

Vytápění
Větrání
instalace

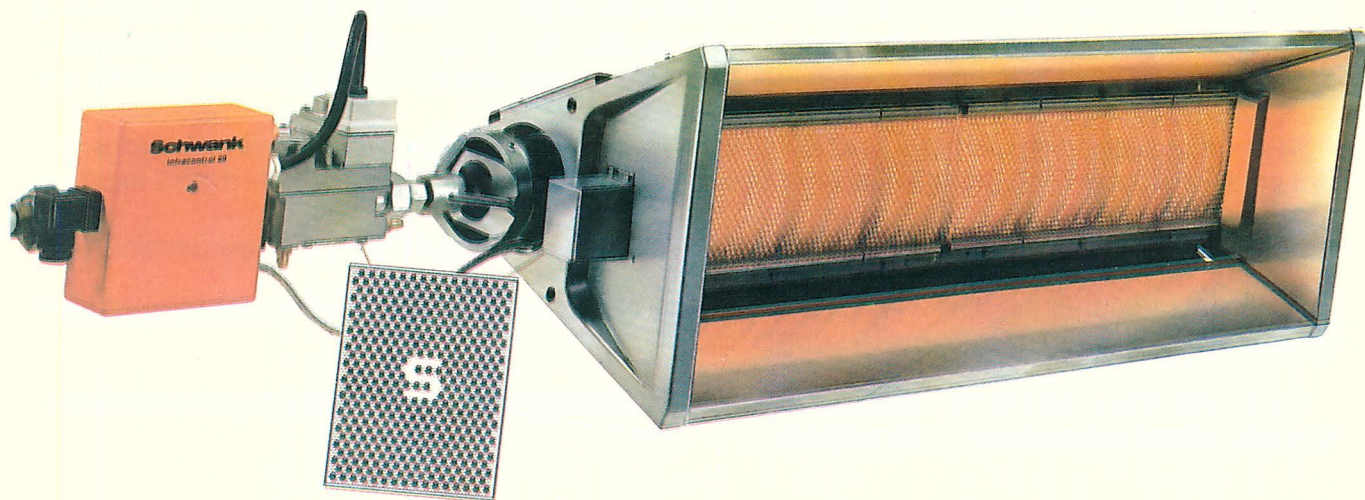
■ Časopis Společnosti pro techniku prostředí ■

1

1992

25 Kčs

haly vytápí Schwank



máme technologii slunce

Schwank

KORADO

Výrobce vzduchotechniky s více než šedesátiletou tradicí.

V současné době zajišťujeme:

Projekci, výrobu, montáž, obchodní činnost a poradenskou službu.

Výrobní sortiment je velmi široký. Nosným programem je výroba **zařízení pro rekuperaci tepla**. Výměníky těchto zařízení pracují na principu vzduch, vzduch s přepínáním vzduchových cest, to znamená, že odpadní teplý vzduch předá teplo do akumulární náplně a po změně směru proudění vzduchu se chladný vzduch od nabitých náplní ohřívá. Účinnost těchto zařízení je až 80 %. Výměníky vznikly na základě spolupráce mezi firmou a ČVUT Praha, katedrou Techniky prostředí. Na výměníky jsou dána autorská osvědčení. Vyráběné jsou dva základní typy s regenerací tepla. Oba pracují s 80 % čerstvého vzduchu.

Jednotka VJRT 2U s výkonem 800 m³/h je koncipována jako kompaktní přímo do větraných prostorů bez dalšího potrubního rozvodu. Optimální umístění je u vnějších obvodových zdí ve třech volitelných polohách, jako paralelní, závěsná a ležatá. Určena je pro větrání menších prostorů, obchodů, skladů, restaurací, malých dílen apod. Roční úspora tepla při provozu 12 h denně činí 8 670 kWh.

Jednotka VJRT 4 se vzduchovým výkonem 5 000 m³/h je určena pro větrání větších prostor převážně v průmyslu s optimálním umístěním na střeších objektu. K této jednotce je možné připojovat ohříváče, chladiče, tlumiče hluku, potrubní rozvody, vyústky. Roční úspora činí 45,9 MWh. Pro zařízení s rekuperací tepla se jeví v současnosti jako nejlepší koncové elementy **velkoplošné vyústky** pro teplotně stabilizovaný přívod vzduchu do pobytové zóny.

Naše firma nabízí celou výrobní řadu těchto vyústek v provedení stěnovém, rohovém, prostorovém. Pro průtoky vzduchu od 1 000 m³/h do 6 000 m³/h ve výškách 1; 1,5; 1,8 a 2 m, s možností napojení potrubí shora nebo zdola.

Kromě těchto standardních typů jsme schopni velkoplošné vyústě vyrobit dle požadavků projektantů.

Parapetní vyústka s regulací slouží jako koncový element vysokotlaké a středotlaké klimatizace. Určena je pro průtoky vzduchu od 180 do 300 m³.

Dále vyrábíme a montujeme v krátkých termínech **vzduchotechnické potrubí** a atypickou vzduchotechniku včetně subdodávek podle projektu.

Reference:

Vyrobena a smontována byla například následující vzduchotechnická zařízení:

plavecké bazény - Č. Třebová, Náchod, Dobruška, Česká Ves atd.;

operační sál nemocnice v Ústí nad Orlicí;

výrobní haly - Karosa Vysoké Mýto, Koželužna Třebechovice p. Orebem, Colorlak Uherské Hradiště, Fotochema Hradec Králové, Strojsmalt Medzev, Orlický Č. Třebová. Vyráběna byla vzduchotechnická zařízení pro Keramické a Cihlářské závody pro zahraniční zákazníky do Iráku, Tanzánie, Ceylonu a SSSR.

Celá naše činnost směřuje k tomu, poskytovat zákazníkům komplexní služby.

Navštivte nás a my Vaše problémy s větráním a teplem vyřešíme.

Vytápění Větrání Instalace

Časopis společnosti pro techniku prostředí

Číslo 1
Ročník 1

Prosinec 1991

VYDÁVÁ

Společnost pro techniku prostředí,
116 68 Praha 1, Novotného lávka 5,
výrobu zajišťuje nakladatelství JP.

Objednávky na předplatné přijímá sekretariát společnosti

Vedoucí redaktor: prof. Ing. Karel Hemzal, CSc.

Výkonný redaktor: Ing. Pavel Vávra

Grafická úprava: Jiří Ložek

Redakční rada:

Ing. Jiří Frýba, předseda společnosti pro techniku prostředí,
Doc. Ing. František Drkal, CSc., prof. Ing. Karel Hemzal, CSc.,
prof. Ing. Jaroslav Chyský, CSc., Ing. Miroslav Kotrbatý,
Ing. Zdeněk Lerl, Ing. Karel Mrázek, Doc. Ing. Richard Nový, CSc.,
Ing. Vladimír Poledna, Ing. Václav Šimánek, Ing. Pavel Vávra

Inzeráty tuzemských i zahraničních firem přijímá a informace o podmínkách inzerce podává Ing. Vladimír Poledna, V rovinách 894, 140 00 Praha 4, tel: 42 46 79 popř. 42 47 38 nebo sekretariát společnosti pro techniku prostředí, Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1, tel., fax.: (02) 232 86 11

Nevyžádané rukopisy se nevracejí

Vychází čtyřikrát ročně, cena jednotlivého čísla 25 Kčs, celoročně předplatné 100 Kčs

Obsah	str.
Regenerace tepla od kuploven - zdroj tepelné energie	4
Plyn pro zásobování průmyslového závodu teplem	7
Pasivní systémy klimatizace laboratoře v Mexiku	8
Ekologie a ekonomika ve vytápěcích soustavách	15
Měření a regulace dodávky tepla v obytných domech	18
Výpočet škodliviny ve volném ovzduší od chladného bodového zdroje	20
Výskyt radonu v domech	21

Contents	Page
Regeneration of heat caused from cupolas - the source of thermal energy	4
Heat supply gas for the industrial plant	7
Passive systems of laboratory air - conditioning in Mexico	8
Ecology and economics in heating systems	15
Measurement and control of heat supply in residential houses	18
Calculation of harmful elements in free atmosphere caused by could point source	20
Occurrence of radon in houses	21

Objednávky do zahraničí vyřizuje Artia, a.s.,
Ve smečkách 30, 110 00 Praha 1
tel.: (02) 21 37 111

Vytápění Větrání Instalace

Vážení čtenáři,

otevíráte první číslo nového časopisu Společnosti pro techniku prostředí, který by chtěl po ukončení vydávání Zdravotní techniky a vzduchotechniky zachovat kontinuitu v poskytování informací zejména tvůrčím pracovníkům, sdruženým ve Společnosti, ale i všem zájemcům o problematiku technického ale současně vysoce humánního oboru Technika prostředí. Nový časopis je určen všem zájmovým skupinám. Při výběru, rozsahu a počtu publikovaných informací bude brán zřetel na nejpočetnější skupiny členů Společnosti podle výsledků uskutečněné ankety. Největší zájem je o činnost odborných skupin projektování, vytápění, větrání a klimatizace.

Chceme uspokojit potřeby širokého okruhu čtenářů, ať jsou projektanty, konstruktéry či provozovateli, energetiky průmyslových závodů nebo montážními a instalačními techniky. Spolu s výpočtovými, koncepčními a projekčními podklady budeme přinášet ověřené informace o nových výrobcích a způsobu jejich použití. Chceme rovněž přinášet informace pro podnikatele, porady právní, zprávy a termíny akcí Společnosti, firemní informace, normy, anotace a zajímavosti ze světa techniky prostředí.

Jsmo si vědomi, že odborné články v časopise jsou nejčastějším zdrojem informací a že nejvyhledávanější jsou cílené informace vztahující se ke konkrétním praktickým problémům. Čtenářům chceme pomoci udržovat přehled o novinkách v oboru a zprostředkovat přenos vědeckých, technických a praktických poznatků mezi čtenáři. Chceme se vyvarovat nedostatků spočívajících v nedostatku názorných příkladů, v nedosta-
tečné orientaci na využitelnost příspěvků v praxi a v malé srozumitelnosti textu.

Věříme, že obdobně jako ZTV také nový časopis VVI se stane nejčtenějším časopisem v oboru Techniky prostředí u nás a bude proto atraktivní pro naše i zahraniční inzerenty, kteří se budou ucházet o Váš zájem.

K dosažení vytčených cílů můžete přispět i Vy svými podněty, kritikou nebo vhodnými příspěvky. Spolupracujte s námi!

Za redakční radu
prof. Ing. Karel Hemzal, CSc.
vedoucí redaktor

POSLÁNÍ SPOLEČNOSTI PRO TECHNIKU PROSTŘEDÍ

Ing. Jiří Frýba, předseda Společnosti pro techniku prostředí

Společenské změny, ke kterým došlo na sklonku roku 1989 zasáhly samozřejmě i do činnosti odborných organizací, které byly sdruženy v Československé vědeckotechnické společnosti. Jednou z nich byl i komitét životního prostředí, který zastřešoval odborné skupiny, zabývající se jak technickými problémy, tak i složkami životního prostředí. Tato organizace měla své odborné orgány ustavené shodně s tehdy obvyklými řídicími strukturami. Existovaly výbory krajské, výbory český a slovenský a posléze pak československý. Organizačně tyto výbory podléhaly krajským a republikovým radám ČSVTS a posléze pak ústřední radě ČSVTS. Pobočky, které se svou odborností ke komitétu pro životní prostředí hlásily byly řízeny obdobně. Tento centralistický model samozřejmě s sebou nesl byrokratické centrální plánování, rozpočtování a výkaznictví a také samozřejmě i politický dohled nad složením orgánů a činností odborných skupin.

Tyto okolnosti byly ostatně obdobné i v dalších organizacích, povinně sdružených v Národní frontě, která se v průběhu roku 1990 rozpadla. Stejný osud potkal na jaře téhož roku i ČSVTS s jejíž územní strukturou se rozpadly i její odborné části.

Z iniciativy odborné skupiny větrání a klimatizace a jmenovitě pak jejího tehdejšího předsedy, kterým byl od jejího vzniku prof. Ing. Jaroslav Chyský, CSc. se i komitét pro životní prostředí v České republice rozdělil na Společnost pro techniku prostředí a Československou společnost pro životní prostředí.

Důvodem pro oddělení odborných skupin, které se zabývají hlavně technickou činností byla nesourodost pracovních sfér ve vztahu k ostatním profesím, které se zabývají ochranou a tvorbou životního prostředí bez přímé návaznosti na specifické obory, které vytvářejí zejména prostředí vnitřní.

Společnost pro techniku prostředí tedy navázala na odbornou tradici bývalého komitétu a zcela se osamostatnila. Vytvořila vlastní strukturu, založenou na činnosti odborných sekcí a územních center, které jsou zcela samostatnými složkami Společnosti pro techniku prostředí. Členství ve Společnosti je individuální a členové se hlásí k činnosti těch odborných sekcí, které odpovídají jejich profesi. Ti, kteří mají zájem o odbornou činnost v rámci regionů, zapojují se do práce v územních centrech.

V měsíci září 1991 jsou ustaveny v rámci Společnosti pro techniku prostředí tyto odborné sekce (OS) a územní centra (ÚC):

- OS Klimatizace a větrání
- OS Vytápění
- OS Pracovní prostředí
- OS Zdravotní a průmyslové instalace
- OS Sušení
- OS Snižování hluku a vibrací
- OS Stavební tepelná technika budov
- OS Osvětlení
- OS Provoz a údržba klimatizačních zařízení
- OS Projektování a inženýrská činnost
- ÚC Liberec
- ÚC Hradec Králové
- ÚC Praha a střední Čechy

Členství ve Společnosti pro techniku prostředí otvírá možnosti pro odborné aktivity v širokém spektru profesí, jak je patrné z uvedeného výčtu. Činnost jednotlivých sekcí a center není nikterak ústředně řízena. Každá ze složek disponuje svými finančními prostředky a využívá služeb sekretariátu Společnosti, který je vybaven základní kancelářskou a organizační technikou. Informační zpravodaj, vydávaný čtyřikrát do roka, slouží k předávání zpráv o plánovaných a uskutečněných akcích, o organizačních záležitostech i k šíření technických novinek. Svě místo v něm mají i inzeráty rozličných firem, nabízejících své dodávky i služby.

Společnost pro techniku prostředí má svůj nejvyšší orgán - Valnou hromadu, která se schází

každé čtyři roky a která přijímá zásadní dokumenty, ovlivňující činnost Společnosti, včetně stanov. V mezidobí vykonává koordinační činnost Rada Společnosti.

Společnost pro techniku prostředí je rovněž členem Českého svazu vědeckotechnických společností. Toto členství, založené na samostatnosti jednotlivých členských organizací, umožňuje Společnosti podílet se na využívání majetku Svazu, účastnit se jeho podnikatelských aktivit a navazovat účelné kontakty s ostatními členskými organizacemi Svazu.

Základním principem činnosti Společnosti je tedy naprosto svobodný výběr aktivit jejích součástí. Organizační stupně slouží výhradně k podpoře těchto aktivit a poskytování organizačního servisu na základě podnikatelské činnosti odborných sekcí a územních center. Periodické konference, školení, kurzy, konzultační činnost, vydávání skript, sborníků a pomůcek, zprostředkovávání styků s obdobnými společnostmi v zahraničí a konec konců i vydávání tohoto časopisu, to je hlavní poslání Společnosti pro techniku prostředí, která si vzala za cíl umožňovat šíření informací v oboru, poskytovat podmínky pro odborný život svých členů a spolupracovat při zvyšování odborné úrovně činností, souvisejících s technikou prostředí.



PROCLIMA
DOLNÍ BOUSOV

V Z D U C H O T E C H N I K A
PROJEKCE ● VÝROBA ● MONTÁŽ ● SERVIS

adresa:
PROCLIMA
Tovární 341
294 04 Dolní Bousov
tel: 0326/96252
fax: 0326/96255
dps: 123 680

Nabízíme k dodání následující výrobky pro vzduchotechniku:

Klimatizační jednotky K-251 včetně příslušenství pro vytápění a vlhčení vzduchu v průmyslových provozech. Vzduchový výkon je 25 000 až 30 000 m³/h vlhčící výkon do 120 dm³/h.

Klimatizační jednotky K-51 pro vytápění a vlhčení vzduchu v průmyslových provozech, k udržování vlhkosti vzduchu ve skladech ovoce, zeleniny apod. Vzduchový výkon 5 000 m³/h vlhčící výkon do 30 dm³/h.

Transportní ventilátory TV ESCORT, velikost 250 až 1 000 pro odsávání v truhlárnách, textilních provozech pro pseudopravu vlny, bavlny, lnu apod. Výkony od 0,5 do 20 m³/s vzduchu.

Hadicové filtry FH, velikost 26 až 70 pro čištění vzduchu od nečistot nasávaných z pracovního prostoru především ve lnářských, keramických a sklářských provozech. Používají se také jako druhý stupeň filtrace pro odsávání truhlářských provozů.

Dále nabízíme výběr prvků pro distribuci vzduchu:

obdélníkové vyústky - stěnové mřížky - podlahové mřížky - čtvercové anemostaty - regulační klapky - protidešťové žaluzie - odlučovače tuku - samočinné klapky.

Základ rubriky budou tvořit články, týkající se nových způsobů řešení problematiky vytápění, vzducho-techniky, klimatizace, chlazení, sušení, zdravotních instalací, měření a regulace, osvětlení, hluku a dalších profesí, souvisejících s úpravou prostředí. Nedílnou součástí bude publikování součástkové základny - navrhování a způsoby výpočty prvků, montážní postupy a uvádění zařízení do provozu. Proto zde najdou potřebné podklady jak projektanti, tak i montážní technici a samotní montéři, a rovněž tak energetici průmyslových závodů a organizací. Snahou bude předložit těmto pracovníkům takové podklady, abychom se po technické stránce co nejdříve přiblížili vyspělému světovému společenství. Proto budou kromě prací našich autorů publikovány i výsledky činnosti zahraničních firem a jednotlivců.

Vzhledem k ekonomickým potížím při vydávání známých "sešitů projektantů" bude rubrika sloužit k vydávání materiálů, které byly dříve publikovány uvedenou formou. Připravíme s autorem seriál článků, čímž se potřebné podklady dostanou do praxe. Studijní materiály najdou zde také všichni pracovníci, kteří se budou připravovat ke zkouškám odborné způsobilosti.

Žádám proto zájemce o publikování - zašlete náměty, abychom se mohli dohodnout o formě a rozsahu. Stejně tak prosím o zaslání požadavků na publikaci popř. i s určením autora.

Vedoucí rubriky Ing. Miroslav Kotrbatý,
Tiskařská 10, 108 28 Praha 10
tel.: (02) 701 901, fax: (02) 701 901

Regenerace tepla od kuploven - zdroj tepelné energie

Jaroslav Vacek, Kovoprojekta, Praha

Článek informuje o výsledku úspěšného řešení čištění odpadních plynů u kuploven s využitím odpadního tepla.

The article informs about successful solution of waste heat utilization by the cleaning of waste gasis of cupolas

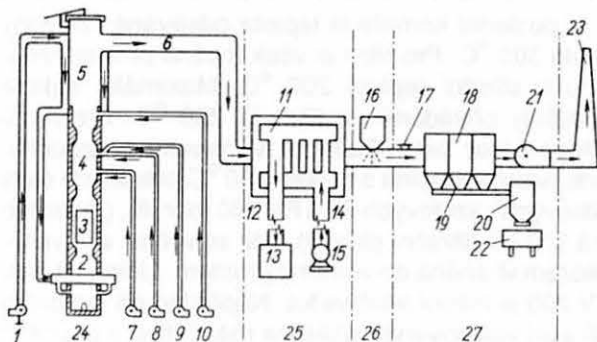
Recenzoval prof. Ing. Karel Hemzal, CSc.

Více než 90 % veškerých studenovětrných a horkovětrných kuploven v Československu, není vybaveno žádným odsávacím a odlučovacími zařízeními. Některé mají mokré lapače jisker, jiné záchytné hlavice, ale ani jedno zařízení nemůže splnit požadavky z hlediska čistoty ovzduší. Znečištění ovzduší v okolí kuploven, způsobené nedokonalým spalováním organických látek, je mimořádně velké. Proto již hygienická služba požaduje odstavení některých kuploven a tím i zastavení provozu sléváren. Několik sléváren např. v Krnově, Liberci, Zlíně, má odlučovací zařízení firmy GHW, SRN. Tato zařízení mají však jen mokré odlučovače a rozsáhlé kalové hospodářství bez zpětného získávání tepla z odsávaného vzduchu pro další využití. Emise z kuploven jsou z podnětu hygienických orgánů sledovány již od r. 1978 Českou technickou inspekcí ochrany ovzduší, která již v té době požadovala jejich omezení a instalaci mokřích odlučovačů. Doposud však mají kuplovny pouze nejjednodušší zařízení, jsou velkým zdrojem znečišťování ovzduší a zároveň zařízením s velkým únikem tepelné energie do okolí. Přitom pracuje v

Československu asi 254 studenovětrných a 120 horkovětrných kuploven.

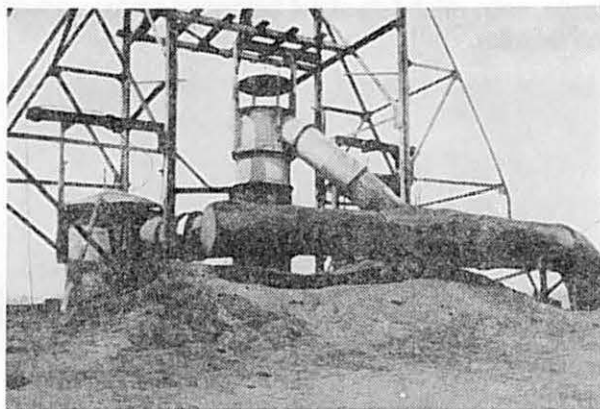
Proto vznikl požadavek vyprojektovat zařízení, které by zaručovalo splnění zákonných hygienických požadavků s tím, že obsah nečistot ve vzdušné za odlučovači musí být menší než 50 g/m^3 a zároveň byl likvidován oxid uhelnatý (CO). Alternativně je třeba navrhnout odsiřovací zařízení s maximální účinností. Zpětné využití tepelné energie z odsávaného vzduchu je základní podmínkou. Zařízení musí být výhradně z elementů vyráběných v Československu.

U popisovaného zařízení bylo nejdříve řešeno spalování CO v technologické části. Zařízení pracuje tak, že potrubím z tavicího pásma kuplovny šlehá plamen, prodlužovaný a zesílený CO přiváděným z redukčního pásma. Plamen šlehá do prostoru nad sázecí otvor, kde trvale zapaluje CO ve spalinách a svislé sběrné potrubí ústí do komínu kuplovny nad zavázečím otvorem. Spaliny procházející vsázkou a komínem kuplovny, přisávají zavázečím otvorem a pomocnými otvory vzduch. Potom jsou zapáleny plamenem ze svislého sběrného potrubí. Sběrné potrubí je vně kuplovny, komín nad zavázečím otvorem je v podstatě spalovací komora.



Obr. 1. Likvidace škodlivých emisí z horkovětrných kuploven a využití odpadního tepla

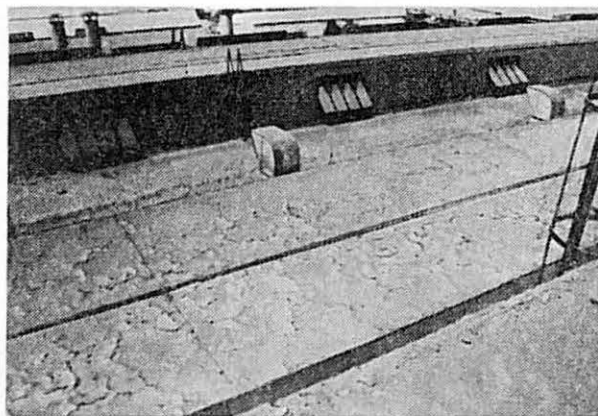
1 - přívod vzduchu do rekuperátorů, 2 - kuplovna, 3 - sázecí otvor, 4 - spalovací komora CO, 5 - radiční rekuperátor, 6 - kouřové plyny o teplotě asi 750 °C, 7 - vzduch pro spálení CO, 8 - zemní plyn pro spálení CO, 9 - vzduch pro dopálení zemního plynu, 10 - vzduch na chlazení kouřových plynů rekuperátoru na 110 °C, 11 - membránové stěny na využití odpadního tepla, 12 - horká voda nebo pára, 13 - spotřebič, 14 - studená voda, 15 - čerpadlo, 16 - dávkovací zařízení vápna na odsíření, 17 - bezpečnostní klapka na srážení teploty kouřových plynů na 200 °C, 18 - látkové filtry FV, 19 - dopravník, 20 - peletizace, 21 - ventilátor, 22 - kontejner, 23 - komín, 24 - primární využití odpadního tepla rekuperátorem včetně spalování CO, 25 - sekundární využití odpadního tepla, 26 - odsířování, 27 - odprašování z odlučování.



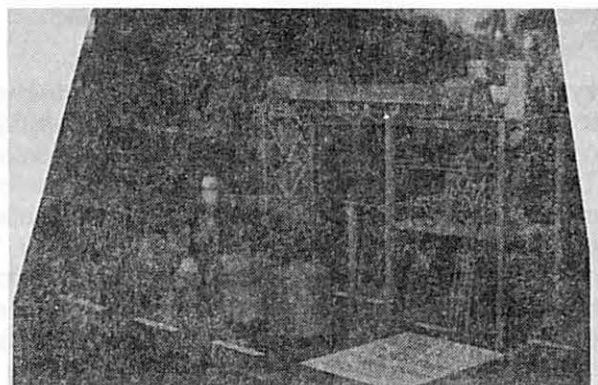
Obr. 2. Současný stav u kuploven s jednoduchými lapači

Předpokládaná délka pro spalování CO je 6 m. Pro spolehlivý chod spalování je nutná automatická regulace nasávaného vzduchu a též podtlaku při určeném nastavení základních hodnot. Poklop na komínu kuplovny, který lze zvednout zvedacím zařízením, je zároveň explozní klapkou. Na boku komína je odtah s šoupátkem chlazeným vodou. Konec odtahu je vsunut do odbočky a utěsněn ucpávkou. Stejným způsobem je do odbočky vsunut speciální rekuperátor tepla z membránových kotelních stěn (obr. 5).

Spalováním CO se teplotní poměry a objem odsávaných spalin nad sázecím otvorem u studnovětrné kuplovny podstatně přiblíží k poměrům horkovětrných kuploven a teplota nad sázecím otvorem ve spalovací komoře je 1 000 až 1 300 °C.

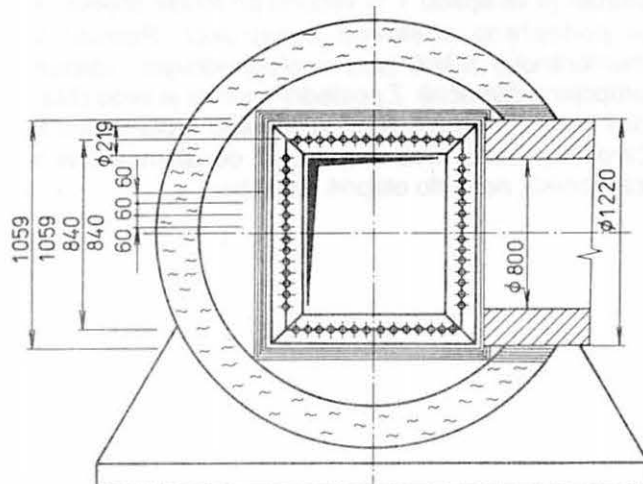


Obr. 3. Střecha závodu v blízkosti kuploven

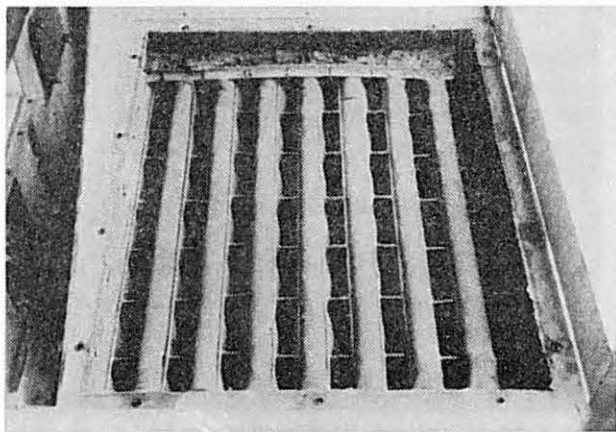


Obr. 4. Model prvního kompletního odsávacího a odlučovacího zařízení s regenerací tepla včetně zásobníku ohřáté vody

Tyto teploty jsou snižovány na 700 až 800 °C rekuperátorem, který ohřívá vzduch pro hoření přiváděný do pracovního pásma kuplovny. Nad sázecím otvorem lze umístit odsířovací zařízení pro vhánění sorbentu do teplé vzdušiny. Teplá vzdušina nasycená sorbentem je vedena odbočkou do přechodového válce, na nějž je napojen vzduchovod z trubkových membránových stěn, např. z trubek DN 32, DN 44,5 s plechovou výztuží svařených do dílů o různé délce. Díly jsou na místě svařeny tak, že



Obr. 5. Uspořádání membránových stěn do vzduchotechnického odsávacího potrubí

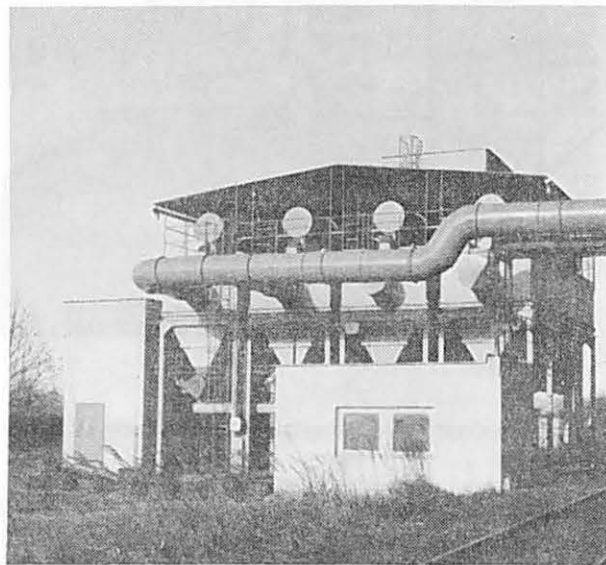


Obr. 6. Kasetové uspořádání filtrační látky ve filtrech FV 200

vytvoří obdélníkové neb čtvercové vzduchotechnické odsávací potrubí. Tlakový vzduch zajišťuje čištění potrubí speciálním ofukovacím zařízením. Trubky stěny jsou naplněny vodou, která chladí jejich stěny, vzdušinu a ohřátá proudí buď do zásobníků pro další odběr, nebo napájí vytápěcí soustavu. V centrálním zdroji tepla se mísí voda z membránových stěn s dosavadním systémem. U kuplovnů o průměru 800 s provozem 4 h denně se předpokládá ohřev až 100 m^3 vody na teplotu 100 až $110 \text{ }^\circ\text{C}$. u kuplovnů o průměru 1 000 a nepřetržitém provozu je tepelný výkon získaný ve výměníku z membránových stěn asi 2 540 kW. Tento výkon je trvale využit v horkovodní síti centrálního tepelného zdroje. Při realizaci v některých zařízeních se vyskytl problém jak využít tepelný výkon získaný z odsávaného vzduchu v letním období. V místech, kde jsou v blízkosti závodu sídliště je tento tepelný výkon dobře využitelný. Pro správný chod odsávacího a odlučovacího zařízení kuplovnů je voda v chladicím systému membránových stěn nutná. Jelikož v odsávacím potrubí kondenzuje pára, je nutné, aby bylo dobře tepelně izolováno a tepelná izolace opláštěna. Odsávací potrubí je ve spádu 1 % vedeno po střeše objektu a je podepřeno ocelovou konstrukcí. Potrubí v membránové stěně jsou v přechodových válkách propojena dilatačně. Z poslední komory je svod chladicí vody a zároveň zdroj získaného tepla veden k čerpadlu, které vodu čerpá buď do akumulačních zásobníků, nebo do otopné soustavy.

V poslední komoře je teplota odsávané vzdušiny okolo $300 \text{ }^\circ\text{C}$. Pro filtry je však možno přivést vzdušinu o střední teplotě $200 \text{ }^\circ\text{C}$. Maximální teplota vzdušiny přiváděné do filtru je $230 \text{ }^\circ\text{C}$. Proto má těleso otvor pro přísávání venkovního vzduchu. Odsávaná vzdušina o teplotě $200 \text{ }^\circ\text{C}$ pak jde do sady látkových kasetových filtrů FV 200 (obr. 6), (jeden filtr má 200 m^2 filtrační plochy), kde se vyčistí a je ventilátorem vháněna do volného prostoru. Účinnost filtrů FV 200 je mimořádně velká. Například při testování filtrační vpichované textilie na měřicí trati s použitím testovacího prachu Spongelit (90 % SiO_2 , 90 % částic pod $10 \text{ }\mu\text{m}$) se po sedmi hodinách zanášení při regeneraci zpětným proplachem (filtrační a proplachovací rychlost 2 cm/s) dosahuje hodnot výstupní koncentrace v setinách mg v 1 m^3 . V praxi bylo dosaženo 3 mg v 1 m^3 . Životnost textilie je minimálně 15 000 provozních hodin.

Za filtry má vzdušina ještě teplotu $150 \text{ }^\circ\text{C}$. Toto teplo lze využít v rotačních regeneračních výměnících pro vzduchotechnické zařízení instalované k větrání a doplňování potřebného vzduchu v tavárně. Prach zachycený v odlučovačích se buď pneumaticky dopravuje do centrálního zásobníku, peletizuje, nebo míchá do slabé betonové směsi a odváží na skládku.



Obr. 7. Odlučovací stanice z filtrů FV 200 pro dvě kuplovnů

Plyn pro zásobování průmyslového závodu teplem

Ing. Miroslav Kotrbatý

Recenzoval Vladimír Fridrich

Ekologicky zdevastovaná republika musí přistoupit velice rychle k řešení této problematiky. V oblasti zásobování teplem to znamená postupné odstraňování zdrojů ekologického znečištění. Největší "zásluhu" na nepříznivém stavu mají výtopy, teplárny a elektrárny spalující méněhodnotné palivo.

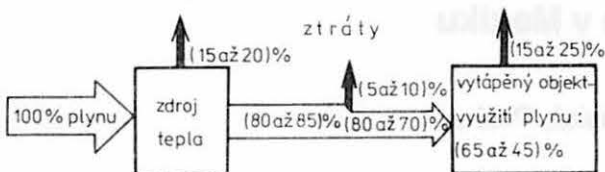
U velkých zdrojů se dá postupovat investičně velice náročnou cestou - budováním odsiřovacích zařízení. Nelze totiž z hlediska potřebné výroby elektrické energie a tepla zrušit zdroje, zásobující celé oblasti a hledat okamžitou adekvátní náhradu.

U menších zdrojů - výtopen - se může méněhodnotné uhlí postupně nahradit plynem.

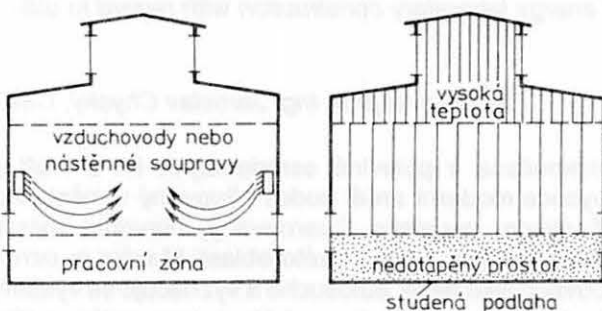
Přitom však často dochází k energeticky velice nevhodnému postupu, který lze dokonce nazvat energetickým hazardem. Spalování plynu ve velkých kotlích, výroba páry nebo horké vody a jejich rozvod v průmyslovém závodě (popř. i v městské zástavbě), a instalace nevhodných vytápěcích a větracích soustav zvyšují značně energetickou náročnost připojené lokality.

Spalování plynu ve výtopeně

Jestliže spotřeba plynu pro výrobu tepelné energie v kotlích výtopy představuje 100 % (obr. 1), ztrácí se v samotném zdroji tepla 15 % (voda) až 20 % (pára) energie. K dalším ztrátám dochází ve venkovních rozvodech, které jsou podle druhu teplosnosné látky asi 5 % (voda), asi 10 % (pára). Před vstupem do vytápěného objektu se tedy již ztratilo 20 % popř. 30 % tepelné energie, aniž byla jakýmkoliv způsobem využita.



Obr. 1.

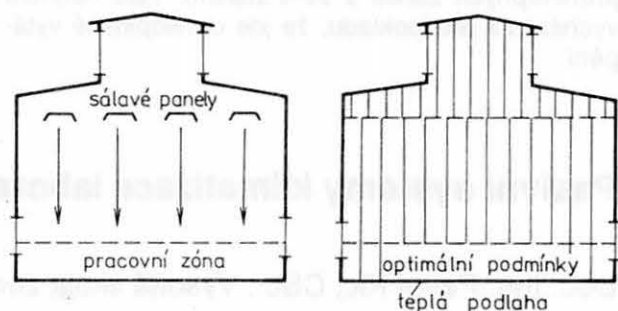


Obr. 2.

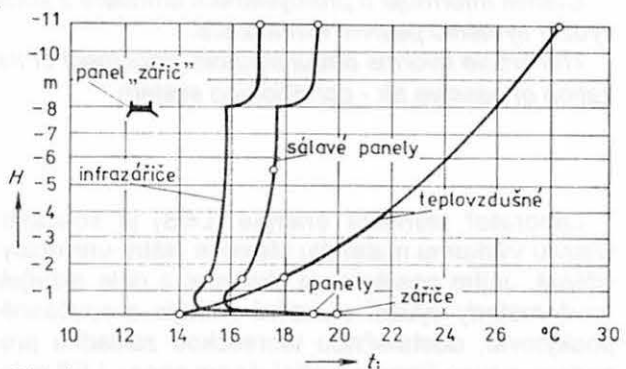
Ve výrobních halách jsou instalovány různé otopné a větrací soustavy. Nejrozšířenější jsou nástěnné teplovzdušné soupravy, popř. velké teplovzdušné strojovny s rozvodem vzduchu potrubím s malými rychlostmi přiváděného ohřátého vzduchu (obr. 2). Čím je rychlost menší a teplota vzduchu vyšší, tím je výškové rozložení teplot v objektu nepříznivější. Prováděná měření ukazují, že pod střešním pláštěm, který je největší ochlazovanou plochou, jsou teploty (25 až 30) °C, přičemž u podlahy, kde se pohybuje člověk, není zpravidla vůbec zajištěna tepelná pohoda. Studená podlaha a nízké teploty vzduchu jsou příčinou toho, že při teplotě $t_e = -5$ °C až -15 °C je výsledná teplota $t_g = +10$ °C až 0 °C.

Tyto hodnoty ukazují, že energie přivedená plynem do velkých kotlů ve výtopeně nejen nezajistí odpovídající pracovní podmínky, ale systém jako celek pracuje se značnými ztrátami.

Podstatně lepšího výsledku se dosáhne použitím vytápění zavěšenými sálavými panely (obr. 3). Panely zahřívají podlahu, a od ní se ohřívá vzduch. Výškové rozložení teplot v objektu je podstatně příznivější (obr. 4). V pracovní oblasti se dosáhne odpovídající tepelné pohody a ztráty tepla prostupem střešním pláštěm jsou podstatně nižší. Rozdíl ve využití přive-



Obr. 3.



Obr. 4.

dené tepelné energie je (15 až 25) %. Pro porovnání jsou uvedeny tepelné ztráty a využití plynu přivedeného do výtopny u jednotlivých způsobů vytápění:

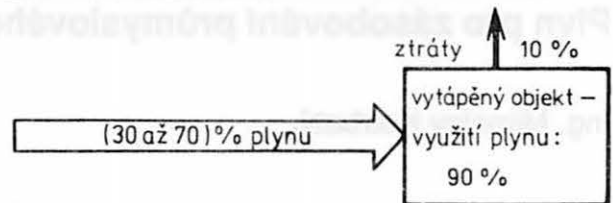
1. Ztráty při sálavém vytápění horkou vodou:
15 % (zdroj) + 5 % (rozvody) = 20 % - využití 80 %.
2. Ztráty při sálavém vytápění parou:
20 % (zdroj) + 10 % (rozvody) + 5 % (transformace ve výměňkové stanici objektu pára - voda) = 35 % - využití 65 %.
3. Ztráty při teplovzdušném vytápění horkou vodou:
15 % (zdroj) + 5 % (rozvody) + (15 až 25) % (rozdíl - sálavé x teplovzdušné) = (35 až 45) % - využití (65 až 55) %.
4. Ztráty při teplovzdušném vytápění parou:
20 % (zdroj) + 10 % (rozvody) + 5 % (transformace ve výměňkové stanici) + 15 - 25 % (rozdíl - sálavé x teplovzdušné) = 50 až 60) % - využití (50 až 40) %

Přímotopné soustavy

Aby se odstranily ztráty ve zdroji tepla, ztráty ve venkovních rozvodech, používají se ve vyspělých zemích přímotopné zářiče. Na obr. 5 je schéma principu přívodu plynu do závodu a jeho využití. Odstraněním ztrát ve zdroji a v rozvodech je použití infrazářičů při celoplošném vytápění proti vytápění zavěšenými sálavými panely výhodnější.

5. Ztráty při vytápění infračervenými plynovými zářiči:
0 % (zdroj tepla); 0 % (venkovní rozvody); 10 % (otopný systém v objektu) = 10 %

Úspory tepla při použití zářičů (oproti sálavým panelům) vycházejí z výškového rozložení teplot v objektu, které příznivě ovlivňuje ztráty střešním pláštěm. Za základ byly uvažovány sálavé panely s 20% ztrátami. V porovnání se zářiči pak v místě, kde je k dispozici plyn, jednoznačně vyplývají výhody přímotopných zářičů s 30% ziskem. Tato hodnota vychází za předpokladu, že jde o celoplošné vytápění.



Obr. 5.

Zářiče lze s výhodou umísťovat pouze nad místo, kde se pohybují lidé a zajišťovat jim vhodné pracovní podmínky. V ostatních prostorách lze vytápění omezit, bez nutnosti výstavby příček mezi jednotlivými provozy. Ve druhých a třetích směnách se mohou vytápět pouze ojedinělá pracoviště, tím lze snížit spotřebu plynu o 30 až 70 %. Přednosti vytápění panelovými infrazářiči:

- velký pokles energetické náročnosti,
- omezení exhalací; při spalování v kotlích se do ovzduší dostává 100 % exhalací, při spalování v přímotopných zářičích pouze 70 až 30 %.

Takto snížená spotřeba plynu ovlivňuje výrazně i hospodárnost provozu. Dosavadní zkušenosti z navrhovaných zařízení ukazují návratnost investic 2 až 3 roky.

Z uvedeného rozboru jednoznačně vyplývají výhody použití přímotopných spotřebičů (zářičů) ve výrobních halách. V průmyslovém závodě však existují ještě spotřebiče, kde se i nadále jako teplosná látka potřebuje voda (vzduchotechnika atd.). K tomu účelu se budují na střeše vytápěného objektu malé automatické kotelny. Výsledkem je závod bez velké kotelny a trvalé obsluhy, s podstatně nižší spotřebou plynu a velkým zmenšením objemu vypouštěných exhalací.

V lokalitách centralizovaně zásobovaných teplem pak lze doporučit sálavé panely jako jeden z energeticky nejvýhodnějších systémů.

Pasivní systémy klimatizace laboratoře v Mexiku

Doc. Ing. Pavel Kic, CSc., Vysoká škola zemědělská, Praha

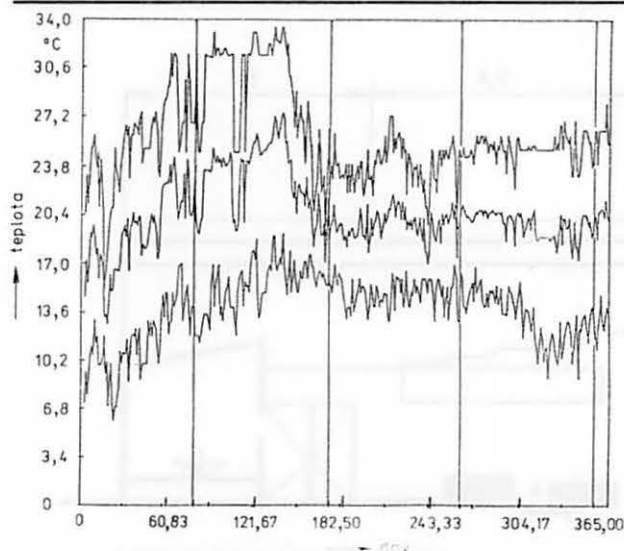
Článek informuje o promyšleném umístění a konstrukci objektu laboratoře sluneční energie s ohledem na využití systémů pasivní klimatizace.

The article informs about suitable placement of the solar energy laboratory construction with regard to utilization of passive air - conditioning system.

Laboratoř sluneční energie (LES) je součástí Ústavu výzkumu materiálu Mexické státní university UNAM. Jejím posláním je zkoumat a dále rozvíjet nové metody využití sluneční energie a současně poskytovat, dostatečnou teoretickou základnu pro pedagogickou činnost v příslušném oboru. LES byla

Recenzoval prof. Ing. Jaroslav Chyský, CSc.

dokončena v polovině osmdesátých let a tvoří ji vysoce moderní areál budov situovaný v městečku Temixco, nedaleko Cuernavacy, hlavního města státu Morelos. Klima v této oblasti Mexika je označováno jako teplé, polosuché a vyznačuje se vyššími teplotami na konci zimy a během jara, zatímco léto



Obr. 1. Průběhy minimálních, průměrných a maximálních teplot vzduchu během roku v oblasti LES

je období nižších teplot následkem dešťů, které se v této roční době vyskytují denně (obr. 1).

Laboratoř je vybudována na úpatí hor, což umožňuje využití trvale vanoucích větrů k provětrávání celého areálu. Tvoří jej velký přednáškový sál, kanceláře, posluchárny, pracovny pedagogů a výzkumníků, laboratoře, dílny a pro občerstvení všech zaměstnanců slouží restaurace (obr. 2).

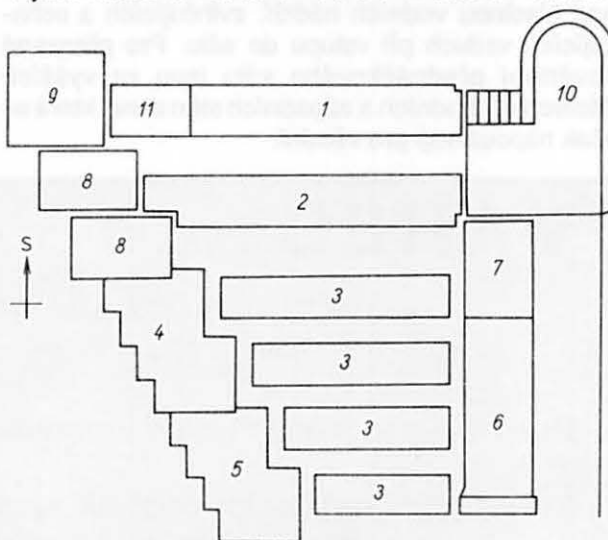
Zajímavé na řešení této laboratoře je, že téměř všechny budovy jsou klimatizovány tzv. pasivními klimatizačními systémy bez potřeby dodávky elektrické či jiné energie. Výjimku tvoří prostory výpočetní laboratoře a pracoviště s fotoelektrickými články, pro které je nezbytné celoroční udržení konstantních parametrů mikroklimatu ve velmi úzkém rozmezí. Metody použití pro klimatizaci pasivními systémy lze shrnout takto:

- ochrana před slunečním zářením žaluziemi na oknech a odvod tepla ze slunečního záření zachyceného střechami a stěnami prouděním vzduchu,
- ochrana proti záření odraženému a vydávanému zemí a okolními budovami tvořícími LES, především podkovovitým uspořádáním areálu,
- akumulace tepla v použitých stavebních materiálech s velkou tepelnou kapacitou,
- ochlazení prouděním vzduchu a využití větrné energie pro otáčení větrnými turbínami, umožňujícími provětrávání uvnitř budov,
- chlazení vzduchu odpařováním vody z nádrží a z kamenných budov, které obklopují centrální část areálu a jejichž vlhké povrchy jsou vystaveny větru cirkulujícímu mezi nimi.

První ze základních principů využívaných ke klimatizaci v objektech LES je důsledná ochrana vnitřku budov proti tepelným ziskům ze slunečního záření. Všechna okna a prosklené dveře v jižních stěnách mají žaluzie. Západní stěny jsou bez oken a dveří, protože teplota prostředí je v době přímého oslunění těchto stěn nejvyšší z celého dne. Na východních stěnách budov se počítá s menším zacloněním prosklených otvorů a během prvních

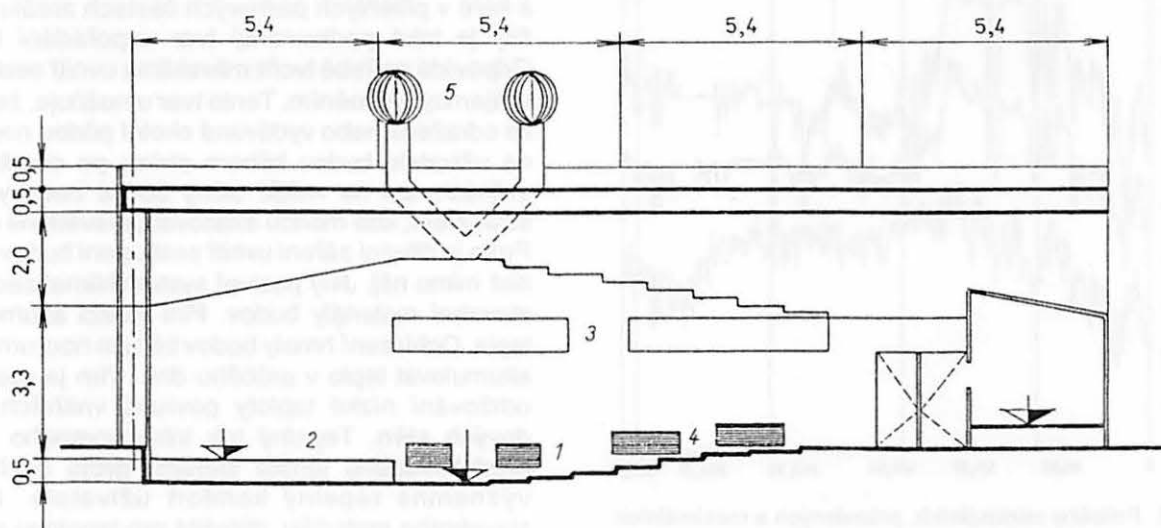
hodin dne účinně působí jako sluneční clony stromy a keře v přilehlých parkových částech areálu. Důležitý je také podkovovitý tvar uspořádání budov. Odpovídá potřebě tvořit mikroklima uvnitř seskupení vzájemným stíněním. Tento tvar umožňuje, že radiace odražená nebo vydávaná okolní půdou nepůsobí na uživatele budov během chůze po chodbách a uličkách, ani na vnější stěny žádné budovy uvnitř seskupení, kde mohou existovat prosvětlené otvory. Proto je difuzní záření uvnitř seskupení budov menší než mimo něj. Jiný pasivní systém klimatizace tvoří stavební materiály budov. Plní funkci akumulátoru tepla. Ochlazení hmoty budov během noci umožňuje akumulovat teplo v průběhu dne. Tím je dosaženo udržování nízké teploty povrchů vnitřních obvodových stěn. Tepelný tok infračerveného záření produkovaného těmito stěnami proto nezhoršuje významně tepelný komfort uživatele. Hmotnost stavebního materiálu, důležitá pro tepelnou akumulaci, je tvořena především betonem v podlahách, kameny a půdou v parcích. Při stavbě přednáškového sálu, laboratoří a dílen byly užity dvojitě stěny s ventilací ve vzduchové mezeře.

Pro zlepšení tepelného komfortu uživatelů pracoven, laboratoří a dílen je využito přírodního proudění vzduchu. Podkovovitý tvar areálu umožňuje vstup větru přicházejícího z jihu a napomáhá jeho cirkulaci mezi budovami. Umístěním oken v protilehlých stěnách je dosaženo neustálého proudění vzduchu v místnostech. Průduchy a větrací otvory jsou řešeny tak, že proudění vzduchu zasahuje pásmo pobytu sedící osoby na pracovišti. Tím je dosahováno velmi příznivého ochlazovacího účinku konvekci. Nejzřetelněji je dosaženo těchto účinků proudění vzduchu v restauraci, kde volba vhodného poměru ploch oken v jižní stěně a větracích otvorů v dalších částech



Obr. 2. Areál Laboratoře sluneční energie

- administrativní kanceláře, 2 - pedagogická část, 3 - pracovny vědeckých a pedagogických pracovníků, 4 - laboratorní chlazení, 5 - laboratoř systémů zachycování sluneční energie, 6 - laboratoř fotoelektrických článků, 7 - laboratoř pasivních systémů klimatizace, 8 - dílny, 9 - sklad, 10 - přednáškový sál a restaurace, 11 - laboratoř výpočetní techniky



Obr. 3. Řez přednáškovým sálem (ve směru sever - jih)

1 - stupňovité hlediště, 2 - jeviště, 3 - okna, 4 - otvory pro přívod vzduchu, 5 - větrací šachty s větrnými turbínami

budovy zesiluje efekt proudění vzduchu a zvyšuje jeho rychlost.

Pro větrání přednáškového sálu (obr. 3) je využito větru nepřímým způsobem. Na střeše jsou umístěny odsávací hlavice s větrnými turbínami, které napomáhají odvodu teplého vzduchu z horní části přednáškového sálu. Vnitřní část stropu přednáškového sálu má zvonovitý tvar. Stoupající teplý a vydýchaný vzduch se zde přirozeným prouděním shromažďuje a je odtud odváděn odsávacími střešními šachtami účinkem komínového efektu, současně zesíleným působením větrných turbín. Čerstvý vzduch je do přednáškového sálu přiváděn větracími otvory, chráněnými žaluziemi. Větrací otvory jsou nad hladinou vodních nádrží, zvlhčujících a ochazujících vzduch při vstupu do sálu. Pro přirozené osvětlení přednáškového sálu jsou ve vyšších částech východních a západních stěn okna, která se však nepoužívají pro větrání.

V šikmých střeších pracoven jsou systémy odvodu tepla přijímaného ze slunečního záření. Tvoří je dvě vrstvy, oddělené vzduchovou mezerou. Vnější vrstva střechy je vystavena slunci a ohřívá se. Vnitřní vrstva je tak chráněna proti přímému slunečnímu záření. Malým prostupem tepla z jedné vrstvy do druhé a odvodem tepla proudícím vzduchem ve směru šikmé střechy je dosaženo nízkého ohřevu horních částí vnitřních prostor.

Souhrnným působením všech popsaných pasivních přirozených klimatizačních systémů je v budovách LES vytvořeno příznivé klima a optimální pohoda prostředí v průběhu celého roku. Autorům projektu areálu se tak podařilo nově využít fyzikální zákony a technické principy, známé mnohdy již tisíce let od starověkých kultur a dát tak dobrý příklad využití přirozených metod pasivních klimatizačních systémů v konkrétních podmínkách moderní doby.

VARES MNICHOVICE a.s.,

Nádražní 569, 251 64 Mnichovice, tel.: 0204/82468

Nabízíme své služby v oblasti vzduchotechniky a klimatizace v tomto rozsahu:

Projektování, kompletace dodávek, výroba, montáž, servis, generální opravy a rekonstrukce.

Dále provádíme: montáž, opravy a revize sušáren, klimatizačních jednotek, revize protipožárních klapek a opravy poškozených ohříváčů a chladičů.

Objednávky možno posílat na adresu: Miloš Jalový, Tanvaldská 1338, 182 00 Praha 8

Tato rubrika bude informovat o nových výrobcích, technikách i technologiích, které výrazným způsobem ovlivňují vytápění, větrání, zdravotní instalace a jejich využití, a vytvářejí tak podmínky pro energeticky hospodárný provoz budov. Proto se bude věnovat i stavební fyzice s důrazem na tepelně technické vlastnosti konstrukcí s odpovídající životností, zdravému vnitřnímu prostředí zejména u nízkoenergetických budov a neobvyklým zařízením např. tzv. inteligentním budovám. Kromě nových zařízení a jejich aplikací v soustavách bude seznamovat s uživatelskými požadavky a s harmonizací čs. předpisů s legislativou Evropského společenství. I když úroveň našich odborníků je vysoká, cítíme kritické místo v systémovém pojetí návrhu budovy, ve vytváření podmínek pro její bezporuchový a hospodárný provoz. Tedy více informací o projektovém manažerství v této oblasti. Pro podnikatele, výrobce, dodavatele i obchodníky chce přinášet podněty, které by je inspirovaly v rozvoji podnikání.

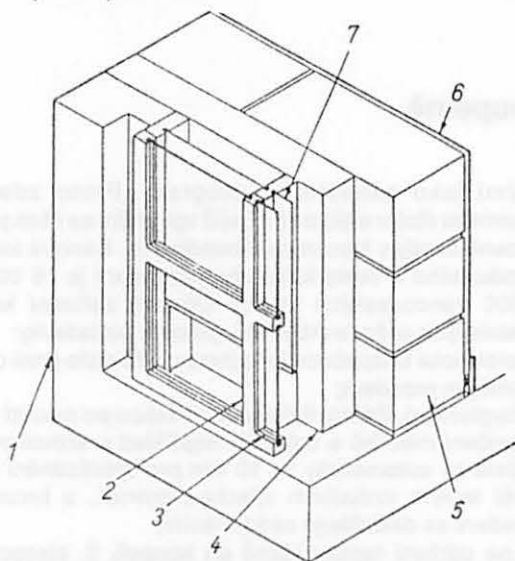
Rubrika by se měla stát prostředkem k výměně informací o tuzemských i zahraničních novinkách i zkušenostech. Kvalita je však podmíněna okruhem přispívatelů. Kromě výše uvedených základních námětů přivítáme další informace, které mohou přispět k rozvoji podnikání v oblasti energetiky budov a jejich technického zařízení.

Kontaktní adresa na vedoucího rubriky:
Ing. Karel Mrázek, STÚ, Perlová 1, 110 01 Praha 1,
tel. 221488, fax (02) 236 52 44

Obvodové konstrukce s transparentní tepelnou izolací

Obvodové konstrukce s transparentní tepelnou izolací patří mezi hlavní inovační techniku v oblasti stavební fyziky a jsou velmi zajímavé pro pasivní využití sluneční energie. První realizace se objevily již před 10 lety, v současné době díky rozvoji chemie nalézá tato technologie stále širší použití a existují hospodárné realizace. Využívá se principu Trombeho stěny (obr. 1), doplněné o vrstvu světlopropustné tepelné izolace. Trombeho stěna je sluneční sběrač, tvořený skleněnou plochou, vzduchovou mezerou a akumulací vrstvou (např. z betonu), s tmavým povrchem, která jímá teplo. Transparentní izolační hmota je charakterizována:

- tepelnou vodivostí, která závisí na tloušťce izolační vrstvy,
- prostupem tepla sáláním.



Obr. 1. Obvodový plášť s transparentní tepelnou izolací
1 - cihelný obklad, 2 - zavěšený prosklený plášť, 3 - sklo tl. 6 mm,
4 - průsvitná tepelná izolační rohož tl. 150 mm, 5 - betonová tvárnice tl. 150 mm, 6 - sádkartonové desky, 7 - stínící automaticky ovládané žaluzie

Vzájemná souvislost těchto charakteristik určuje její kvalitu.

Tepelnou účinnost konstrukce určuje dobrá průsvitnost izolace a její malý součinitel prostupu tepla. Akumulační část je betonová, cihelná, atd.

Světlopropustná tepelná izolace je dosud na trhu k dispozici pouze na bázi plastů. K použití se zatím prokázaly jako vhodné:

- akrylová pěna - stabilní je do asi 90 C, průsvitnost však s přibývajícím tloušťkou velmi ubývá, má dobré difúzní vlastnosti. Na trhu je k dispozici jako modernizační materiál, např. jednoduchá zasklení průmyslových hal;
- kapiláry (Akrel) - nejsou stabilní vůči vlhkosti a ultrafialovému záření. Použití tohoto materiálu není ještě dořešeno, jeho ceny v současnosti stoupají;
- kapilárové desky (Oxalux) - použitelné až do asi 90 C, průsvitnost desek se dá zlepšit, ceny jsou vysoké;
- aerogel (monolitický materiál) - opticky a tepelně-technicky optimální, ale pro použití ve velkých plochách drahý;
- aerogel (granulát) - ve vývoji. Je třeba ještě řada vývojových prací k získání vhodných vlastností monolitického materiálu, popř. ke zlepšení jeho chemických a fyzikálních vlastností.

Stěny mají charakteristické teplotní parametry. Vnitřní povrchová teplota může při patřičné intenzitě oslunění být dlouhodobě vyšší než je teplota vnitřního vzduchu. Stěna má tedy funkci nízkoteplotní otopné plochy. V takto koncipovaných budovách musí být odpovídajícím způsobem vyprojektována i otopná soustava. Nejvhodnější se jeví přímotopné elektrické vytápění. V projektu budovy je nezbytné:

- navrhnout dostatečně pružnou otopnou soustavu s odpovídající regulací (souladná dynamika soustavy a budovy),
- použít nízkoenergetickou koncepci s minimálními tepelnými ztrátami,
- navrhnout aktivní nebo pasivní stínění proti letnímu slunečnímu záření.

Jednu z konkrétních realizací "inteligentního" zavěšeného obvodového pláště, který reaguje na denní světlo, akumuluje energii a poskytne téměř 90 % potřeby tepla pro vytápění, je studentská kolej Strathclydské univerzity v Glasgowě. V komplexu tří budov se ubytuje 376 studentů.

Technické řešení vyvinula západoněmecká firma Kaiser Bautechnik ve spolupráci s Fraunhoferovým výzkumným ústavem pro sluneční energii. Zdůrazňuje se, že funkce systému je řízena pouhým denním světlem, nikoliv přímým osluněním a že soustava bude pracovat i v neslunných zimních dnech. Funkční princip je jednoduchý. Světlo proniká zcela proskleným zavěšeným obvodovým pláštěm do lehčené izolační rohože z polykarbonátu se vzduchovými dutinami. Energie se akumuluje ve stěně z tvárnice. Ohřátý beton sálá akumulovanou energii do vnitřních přílehlých prostorů. Počítačový kontrolní systém posouvá stínící clonu umístěnou mezi zavěšeným pláštěm a

neprůsvitnou izolační vrstvou podle intenzity slunečního záření tak, aby byla udržována v místnosti tepelná pohoda. V noci jsou spuštěním stínící rolety (clony) snižovány tepelné ztráty.

Firma Kaiser zaručuje pokrytí 90 % nákladů na vytápění a současně se zavazuje zaplatit náklady, které převýší jednu desetinu dohodnutých výdajů za vytápění koleje. Tato garance není jediným pozoruhodným prvkem projektu. Nabídka anglické pobočky firmy odpovídá běžné praxi v SRN. Firma usiluje o získání pozic na evropském trhu v oblasti výstavby studentských kolejí a nabízí dvě realizační formy: tradiční přístup, kdy zákazník zaplatí výstavbu a netradiční, kdy náklady hradí firma a hotovou budovu pronajme univerzitě (leasing).

Uvedená technologie je předmětem základního stavebního výzkumu v SRN.

Energetické manažerství

Energetické manažerství budov usiluje o dobrou provozní energetickou účinnost budov dosahovanou trvalým přizpůsobováním zařízení a soustav nejen při návrhu, ale zejména při provozu budovy reálným ekonomickým, ekologickým a energetickým podmínkám. Důležitým nástrojem je energetická diagnostika, následné investování do dobře a komplexně pojatých a cenově opodstatněných opatření. Dobrý energetický manažér musí mít na zřeteli, kromě optimální energetické účinnosti budov, všechny budoucí eventuality. Musí mít např. informace o budoucích cenách energie a o dostupnosti jednotlivých zdrojů což v řešení vede ke snížení zranitelnosti budov při energetických krizích, místních i globálních. Musí brát zřetel na požadavky životního prostředí, např. omezení fluorodioxidů. Výstavbu budov významně ovlivňují tepelné izolace a chladiva. Dále je to princip zdravých budov, netýkající se pouze radonu ale celé řady škodlivin působících na zdraví uživatele. Toto plánování možných rizik bylo a je především spojeno s energetickým hospodařením v budově. Jeho důležitou součástí bylo a asi od poloviny osmdesátých let se dokonce zdůrazňuje zaměření na uživa-

telské požadavky, komfort, flexibilitu využití budov a dosažení jejich co nejvyšší konkurenceschopnosti na trhu. Je to reakce na pronikavá energeticky úsporná opatření ze sedmdesátých let, které díky nesystémovosti porušily vnitřní pohodu. Podle statistik z USA byla takto postižena asi jedna třetina občanských budov. Reakce uživatelů vedla k odhodlání pronajmout nebo vlastnit méně energeticky efektivní budovy, zato s kvalitnějším vnitřním prostředím.

Pro československou projekční praxi i podnikatele je zde jedinečná příležitost poučit se ze zahraničních chyb a navrhnout a stavět budovy v provozu energeticky hospodárné a uspokojující stávající a očekávané uživatelské požadavky.

Podrobné informace přináší časopis Building Operating Management vydávaný v USA. Upozorňují na tematické číslo Energy Management z března 1990.

Literatura

Building Operating Management, P.O. Box 5268, Pittsfield, MA 01203-5268.

Balneoterapie v koupelně

Zařízení pro balneoterapii se v zahraničních domácnostech rozšiřují pomalu, ale jistě. Jsou-li dobře navržena, uživatelé je vysoce oceňují pro jejich zdravotní a relaxační účinky. Tvoří zajímavou komoditu pro čs. podnikatele.

Balneoterapeutický účinek je vyvoláván vířením vody s masáží způsobenou vodními nebo vzduchovými proudy. Vodní systém se pod označením Kaccuzi objevil v roce 1968 a rozšířil zejména ve státech ES s výjimkou Francie, kde se podílí 80% na celkovém počtu instalací. Druhému, o 10 let později zaváděnému vzduchovému systému je dáována přednost (asi 60%) ve Francii.

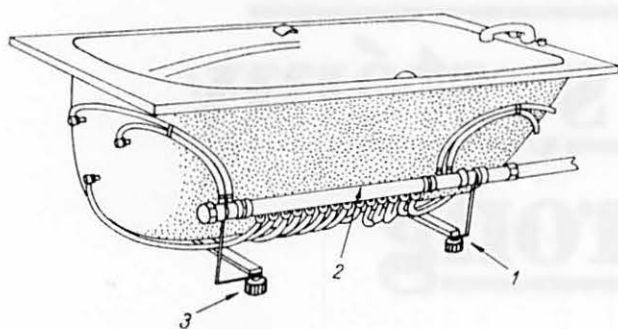
Sestava vzduchového systému a jeho funkce je na obr. 1 a 2. Do koupelňové vany o objemu 150 až 200 l se přivádí za minutu 2,25 m³ vzduchu 14 až 18 tryskami. U větších van, které se používají v nemocnicích, podnikatelské činnosti apod. se instaluje až 28 trysek. Jednotlivá provedení se liší intenzitou a průběhem víření, často připra-

venými jako zákaznický program. Proto zde má významnou úlohu elektronika, jejíž uplatnění se však projeví v ceně a tedy v luxusních provedeních. Cenové rozpětí jednoduchého a velmi luxusního provedení je 15 000 až 50 000 francouzských franků. Obecné zařízení kromě uživatelských požadavků musí splňovat požadavky:

- elektrické bezpečnosti a ochranu uživatele proti úrazu elektrickým proudem;

- hygienické. Zdůrazňuje se desinfekce po použití vody pro zničení mikrobů a bakterií. Například u vzduchového systému se automaticky za 10 min pro vyprázdnění vody vysuší teplým vzduchem všechna potrubí, u luxusních provedení se desinfikuje ozónováním;

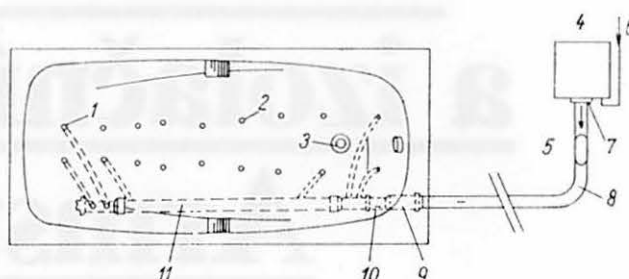
- na udržení teploty lázně při koupeli, tj. alespoň 15 minut. U vzduchového systému Grandform se vzduch ohřívá na 75 °C, teplota je regulována termostatem. Současně se ohřívá i vzduch v koupelně;



Obr. 1. Balneovana Grandform
1 - protihlukové uložení, 2 - rozdělovač se zpětnou klapkou, 3 - uzemnění

- na ochranu proti hluku.

Systém Whirlpool reprezentuje vodní princip. Voda z vany je po dohřátí vtačována čerpadlem zpět 6 až 8 regulovatelnými tryskami. Problematická je desinfekce cirkulačních potrubí, automatická (nutná údržba a proto v domácnosti málo spolehlivá) nebo ruční (spolehlivá ale uživateli opomíjená). To je důvod malého rozšíření ve Francii. V roce 1989 bylo ve Francii prodáno 720 000 van, z toho 6 000 (0,8 %) v provedení balneo. Ve Velké Británii je podíl 4 %, v USA 12 %. Balneovany se rozšířily také v severovýchodních státech.



Obr. 2. Balneovana Grandform

1 - nastavitelné trysky, 2 - směrové trysky, 3 - výtah, 4 - vzduchová jednotka, 5 - přívod vzduchu, 6 - připojení 220 V, 50 Hz, 3 x 1,5 mm², 7 - šroubení DN 50, 8 - potrubí PVC DN 50, 9 - šroubení DN 50, 10 - zpětná klapka, 11 - vzduchový rozdělovač DN 50

Funkčnost, kvalitu a splnění výše uvedených požadavků garantuje ve Francii značka NF Balneo. Předpokládá se, že tato značka bude modelem pro certifikaci v zemích ES.

Měření výměny vzduchu v místnosti při provozu budovy

Zrychlené měření výměny vzduchu v místnostech při jejich reálném využití, tzv. PFT technika, pochází z USA. (Název podle indikátoru uhličitánu peroxyfluorového.) Tuto látku uvolňuje plynový zdroj, což je hliníková trubička o průměru 6,6 mm a délce 32 mm, s náplní 0,4 ml indikátoru. Na jedné straně je uzavřena zátkou ze silikonové pryže. Při konstantní teplotě se rovnoměrně uvolňuje indikační plyn do okolí. Životnost zdroje je 2 až 4 roky podle varianty indikátoru. Prakticky se používají 3 varianty.

Toto měření využívá přibližné rovnosti recipročních hodnot průměrné výměny vzduchu a koncentrace plynového indikátoru v čase uvnitř místnosti. Plyn je pohlcován materiálem umístěným ve skleněné trubičce o průměru 6,4 mm a délce 64 mm. Oba konce jsou utěsněny pryžovými čepičkami, při měření se jeden konec otevře. Uzavřená trubička - vzorek se odesílá (poštou) do laboratoře k analýze tepelnou desorpcí a plynovou chromatografií. Vyhodnocený vzorek se vyčistí a je připraven k novému použití.

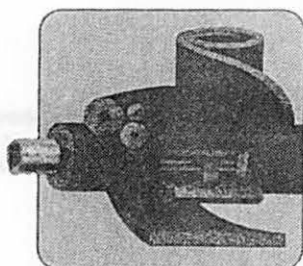
Jeden zdroj stačí pro místnost o ploše asi 40 m². Umísťuje se blízko venkovní stěny tak, aby se uvolňovaný indikační plyn směřoval s přiváděným vzduchem

a šířil se rovnoměrně v zóně. Vzorek se umísťuje co nejbližší středu měřené zóny. Stačí stejný počet vzorků jako je zdrojů; pro kvalitní měření se jich používá víc, i když se zvýší náklady na měření, které určuje počet vyhodnocovaných vzorků.

Tři varianty zdrojů umožní současně hodnotit tři zóny v budově, proudění vzduchu mezi zónami a infiltraci či exfiltraci z každé zóny. Jeden vzorek zachycuje současně tři různé plynové indikátory a umožňuje jejich vyhodnocení.

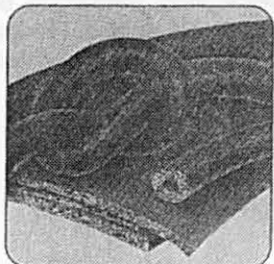
Tento způsob měření výměny vzduchu v místnostech je moderní, progresivní a investičně nákladný. V Evropě jej používají, podle dostupných informací, čtyři pracoviště. Jedno z nich, Dánský výzkumný stavební ústav (SBI) tuto techniku použil v březnu v Praze a Bratislavě při diagnostikování asi 20 objektů. Měření, které je použitelné pro období od 2 h do několika měsíců, bylo provedeno po dobu 7 dnů a to v 5 místnostech u každého vícepodlažního bytu. Největší předností bylo zanedbatelné obtěžování uživatelů bytů při instalaci, odebrání vzorků a zdrojů, a získání reálných hodnot infiltrace a větrání bytů.

Kvalitní izolace a izolační systémy Armstrong



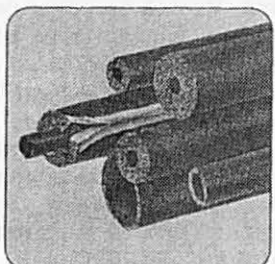
Armstrong
AF/Armaflex

Elastická izolace proti vnikání vlhkosti na potrubí a zařízení systémů chlazení a klimatizace



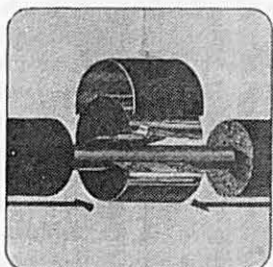
Armstrong
SH/Armaflex

Elastická izolace pro otopné a zdravotně technické systémy



Armstrong
tubelit

Izolační hadice ze speciálního kvalitního polyethylenu pro otopné a zdravotně technické systémy



Armstrong
AF/Armaflex

AF – potrubní závěsy, zabráňující vnikání vlhkosti na potrubí konstrukcí závěsu

Armstrong

Armstrong World Industries (Schweiz) AG
CH-4852 Rothrist, Juraweg, Postfach 262
Tel. 0 62/44 32 22, Tx. 981 906, Fax 0 62/44 32 25

Poradenská služba v CSFR:
KOTRBATÝ
vytápění, vzduchotechnika, regulace
Tiskařská 10, 108 28 Praha 10
Tel. (02) 701 901, Fax (02) 701 901

Základem systému dodržování a zlepšování jakosti průmyslové produkce v zemích Evropského společenství je důsledná kontrola výrobků při jejich uvádění na trh i při jejich sériové produkci. Výrobky se mohou prodávat se ziskem jen tehdy, může-li výrobce předložit zákazníkovi osvědčení o jejich vlastnostech, vyjádřené značkou některé z pověřených certifikačních organizací či zkušeben. Z těchto důvodů je potřeba i v Československu rozvíjet zkušebnictví a certifikaci ve smyslu evropských předpisů a norem.

Náplní rubriky, která by měla přispět k zlepšování jakosti výrobků a technologií v oborech techniky prostředí, budou především články následujícího zaměření:

- teoretické problémy zkušebních metod a měřicích postupů,
- přístrojové techniky a způsoby jejich používání,
- legislativní předpisy pro certifikaci, ověřování a osvědčování vlastností výrobků a technologických postupů při montáži a provozu zařízení,
- informace o zkušebních a ostatních organizacích zabývajících se kontrolou jakosti.

Články, náměty popř. návrhy na obsah rubriky zasílejte na vedoucího rubriky.

Adresa: Ing. Zdeněk Lerl,
Boleslavova 20, 140 00 Praha 4,
tel. 75 67 72.

EKOLOGIE A EKONOMIKA VE VYTÁPĚCÍCH SOUSTAVÁCH

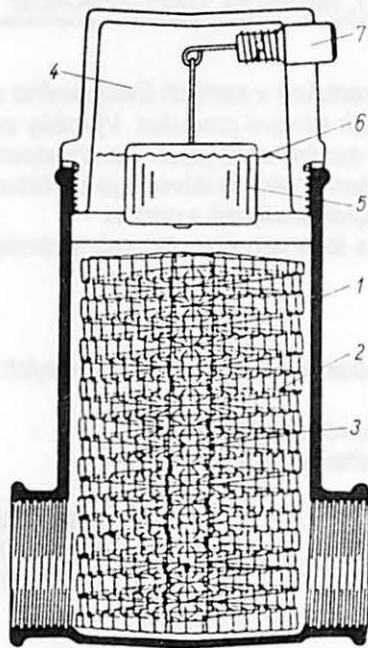
Ing. Karel Holl, Ústav silniční a městské dopravy, Praha

Na náš trh přichází na první pohled nenápadná, ale velmi významná novinka, která kromě jiných výhod odstraňuje nezbytnost protikorozní chemické úpravy vody, používané v uzavřených otopných soustavách.

V květnu 1990 byl udělen patent na technologii uzavřeného vytápěcího a chladicího systému s vestavěným zařízením holandské firmy Spirotech, které mechanickou cestou odstraňuje veškerý volný vzduch z teplovodních soustav. Tato novinka je

Tab. 1.

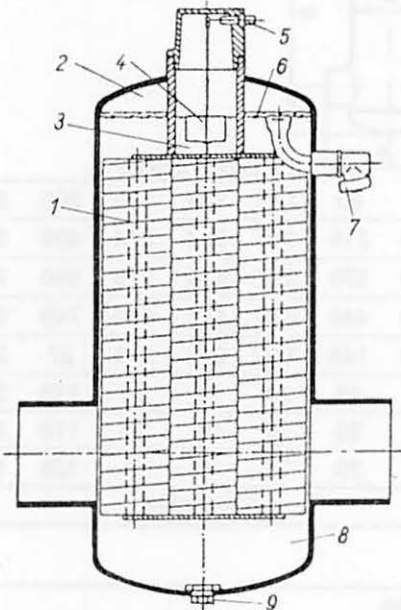
Technické údaje														
	Hydrotop	Spirovent Junior					Spirovent Senior							
d (inch)	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	150	65	80	100	125	150	200	250	300
D (mm)	63	67	80	90	102	159	159	219	219	324	324	406	508	610
B (mm)	—	85	100	115	130	260	260	370	370	525	525	650	750	850
H (mm)	140	130	140	170	180	350	350	440	440	590	590	749	885	1040
L (mm)	—	19	26	30	32	100	100	145	145	215	215	27	320	380
Objem/dm ³	0.15	0.3	0.5	0.8	1	7	9	18	20	58	62	115	225	380
Hmotnost (kg)	1.2	1.5	2	2.5	3	10	15	20	24	52	58	110	200	330
Průtok (m ³ /h)	—	1.25	2	3	4	8	15	20	30	45	65	125	185	275
Materiál	Mosaz	temperovaná litina					ocel 11370							
Zkušební tlak (kPa)	1000													
Teplota (°C)	max. 130													



Obr. 1.

vhodná pro ústřední vytápění od rodinných domků až po velká sídliště a pro kotelny všech velikostí. Poprvé v historii je v patentovém spise v tomto oboru písemné potvrzení, že použitím tohoto zařízení s obchodním názvem Spirovent, v uzavřené vytápěcí soustavě "Není koroze možná". V zaběhnutém soustavě je obsah kyslíku v otopné vodě okolo 0,8 ‰. Z ekologického hlediska je nejvýznamnější to, že odpadá využívání ekologicky závadných inhibitorů typu Inhicor.

Zařízení Spirovent je kombinací odlučovače mikrobublinek a automatického odvzdušnění, funkčně založené na fyzikálním principu Henryho zákona, který nebyl dosud v technice ústředního vytápění použit. Vzduch, proudící ve formě nespo-

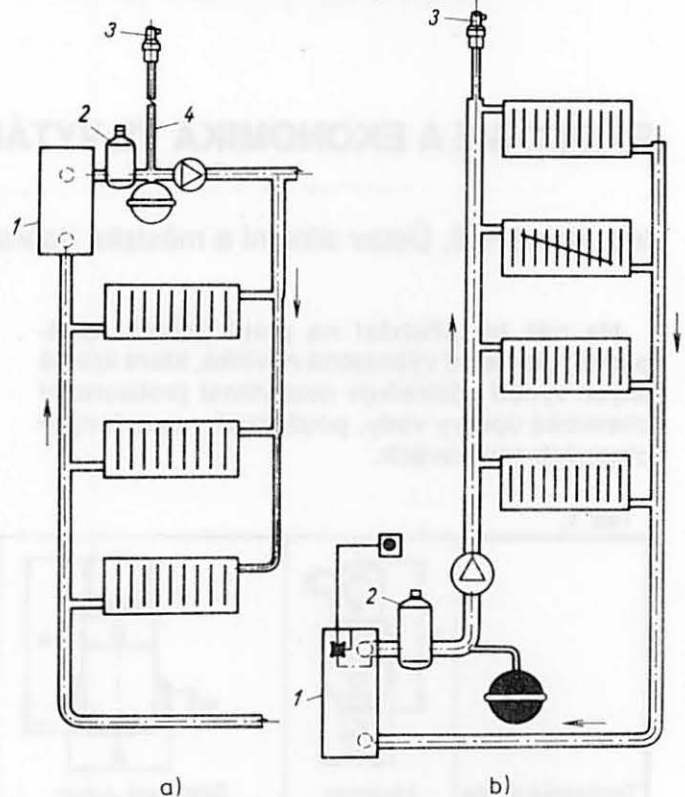


Obr. 2.

četných i mikroskopických bublinek Spiroventem, je odfiltrován a vypuštěn do atmosféry. Plynů obsažených ve vodě se uvolňují v kontaktní vrstvě na přehřáté stěně kotle ve formě mikrobublinek. Po jejich odstranění Spiroventem vzniká nenasycený vodní roztok, schopný absorbovat zbylý vzduch. Tento vzduch je však kontinuálně odfiltrováván a vyfukován. Proces se opakuje až do úplného vyloučení vzduchu z vytápěcí soustavy.

Montáží zařízení do soustavy se dosahuje:

- lepší využití tepelné energie,
- odstranění hluku,
- zabránění koroze kotle, trubek a topných těles,
- odstranění možnosti poškození ložisek a lopatek čerpadla,
- zlepšení účinnosti čerpadla,
- potřebné rychlosti oběhu vody,
- zlepšení přestupu tepla na otopných tělesech,
- snížení nároků a nákladů na údržbu.



Obr. 3. Schema umístění odlučovače Spirovent
a) kotel na půdě, b) kotel ve sklepě
1 - kotel, 2 - odlučovač Spirovent, 3 - Hydrotop,
4 - zásobní voda v trubce

Řada velikostí Spiroventu je spolu se signalizačním zařízením Hydrotop v tab. 1

Pro průměry potrubí 1/2" až 1 1/2" se využívá Spirovent-junior (obr. 1). V tělese 1 je upevněn filtr 2, na spirálně uspořádané struktuře z drátu, takže protékající vodě neklade téměř žádný odpor (30 mm v. sl. při 1 000 l/h). Voda proudící do tělesa přístroje narazí na středovou trubku 3, přičemž vzniká intenzivní turbulence a vyrovnávací efekt jako u vodováhy. Vlivem radiálního uspořádání drátové struktury dochází k silnému zbrždění protékající vody, takže její povrch je v úplném klidu. Mikrobublinky tak mají čas a možnost se z vody uvolnit do

vzduchové komory 4. Objem vzduchové komory je regulován plovákem, takže lehčí nečistoty, které se mohou vyloučit na povrchu vody jsou neustále v bezpečné vzdálenosti od vypouštěcího ventilu 7.

Odlučovač Senior (obr. 2) - princip funkce je stejný jako u typu Junior. Vzhledem k většímu množství odstraňovaných nečistot (olej, mastnota, konopí apod.) je větší riziko vniknutí nečistot do odpouštěcího ventilu 5. Tomu zabráňuje oddělení plovákové komory 3 od odvzdušňovací komory 2 svazkem Spirofiltrů 1. Hladina v plovákové komoře je udržována v dostatečné vzdálenosti od odvzdušňovacího ventilu kombinací plováku 4 a ventilu 5. Hlavní část vzduchu se vypustí při uvádění zařízení do provozu ručním ventilem 7. Zbylý vzduch je vypouštěn ventilem 5 (ventil 7 je uzavřen). Při minimálním tlaku je hladina vody 6 na úrovni hrdla vypouštěcí trubky a ventilem 7 lze odstranit nečistoty vyloučené na povrchu vody. Těžší nečistoty, které se usazují ve spodní části (písek, rez), lze periodicky odstraňovat odkalovacím šroubem 9. Zásadou montáže je umístit Spirovent co nejbližší za kotel na "horké" větvi (obr. 3).

Celou otopnou soustavu lze dokončovat zařízením Hydrotop. Pokles tlaku představuje nebezpečí vniknutí vzduchu do systému a proto je vhodné, aby i ve studeném stavu byl udržován mírný přetlak. Montáž Hydrotop na slepou odbočku potrubí zabezpečí včasný varovný světelný nebo zvukový signál, hrozí-li nežádoucí pokles tlaku v soustavě.

Jde o moderní zařízení téměř neomezené životnosti, zabezpečující ekologický chod všech teplovodních vytápěcích soustav a odstraňující korozi systému. Přichází tedy doba lehkých a lacinějších plechových kotlů a radiátorů. Výhodou je, že Spirovent zastavuje i započatou korozi systémů, které jsou již delší dobu používány.

Referenční zařízení s výbornými výsledky je možno shlédnout i v Praze v rodinných domcích (sídliště Seidlova kolonie v Praze 8 - Ďáblicích), v zařízení větších budov, např. (budova Strojexportu na Václavském nám. a Federální min. hospodářství) i zařízení teplárenských (Brandýsské strojírný a slévárny Brandýs nad Labem). Jsou k dispozici i reference zahraniční (nemocnice, domovy důchodců apod.).

spirovent

PRONIKAVÁ ÚSPORA ENERGIE KONEC KOROZE UZAVŘENÝCH TOPNÝCH SOUSTAV

Vloni v květnu byl udělen patent s celosvětovou působností na technologii uzavřeného otopného a chladicího systému se zařízením holandské firmy SPIROTECH, které mechanickou cestou odstraňuje veškerý volný vzduch z uzavřených otopných soustav. Odstraněním vzduchu z otopné soustavy se současně

- snižuje výrazně spotřebu energie,
- odstraňuje hluk při provozu,
- zmenšuje možnost poškození ložiska a lopatek oběhového čerpadla,
- zlepšuje účinnost oběhového čerpadla,
- zlepšuje rychlost proudění otopného media (vody),

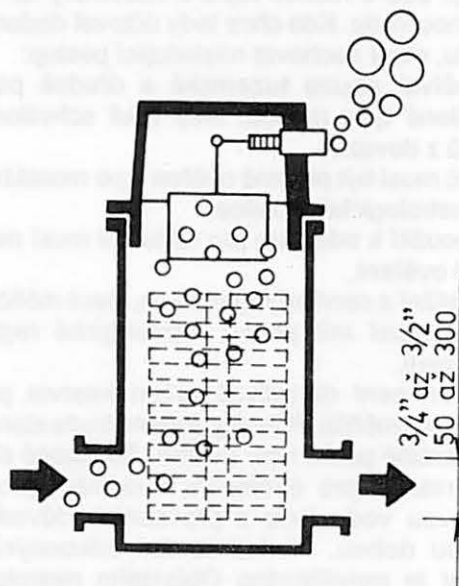
- zlepšuje přestup tepla na otopných tělesech,
- snižují nároky a náklady na údržbu.

Na náš trh se tak dostává významná novinka, vhodná pro ústřední vytápění od rodinných domků až po velká sídliště a pro kotelny všech velikostí. Poprvé v historii je v patentovém spisu potvrzeno, že při použití tohoto zařízení, které nese obchodní název SPIROVENT, v uzavřené otopné soustavě "není koroze možná".

Bližší informace:

pí Semrádová, STROJEXPORT
Václavské nám. 56, 113 26 Praha 1
tel: (02) 22 33 41-9
fax: (02) 23 56 912

Ing. Šimek
Kaštanová 1464,
182 00 Praha 8
tel: (02) 84 57 62 - večer



Měření a regulace dodávky tepla v obytných domech

Ing. Zdeněk Lerl, VÚPS Praha

Článek se zabývá komplexní problematikou použití měřicí a regulační techniky v obytných domech v části za vstupem přípojky z rozvodu centrálního zásobování teplem do objektu. Je rozebrána problematika legislativní, technická a je upozorněno i na finanční stránku problému.

The article deals with complex problems in use of measuring and control technology in residential houses, in the part behind the entry of connection from the main of central heat supply to the object. The legislative and technical problems are analysed, and the financial aspect of the problem is indicated too.

Recenzoval Vladimír Fridrich

Postupná liberalizace cen paliv a tepla vytváří konečně příznivé podmínky pro všeobecný zájem o úsporný provoz otopných zařízení v obytných objektech. Každý má zájem platit pokud možno pouze za skutečnou spotřebu tepla a tuto spotřebu minimalizovat. Výrazem těchto snah je mnoho odborných i populárních článků, seminářů, konferencí a firemních dnů zabývajících se touto problematikou za velkého zájmu veřejnosti. Domnívám se, že je účelné upozornit na současný stav legislativní, technické a dodavatelské oblasti, aby odborná i laická veřejnost se mohla orientovat v záplavě informací. Článek je psán koncem září 1991, takže v období do jeho vytištění může dojít k některým změnám popisovaného stavu.

1. Legislativní problémy

V legislativě je vyřešena problematika použitelných měřidel zákonem č. 505/90 Sb., kdy pro měřidla používaná v platebním styku je určeno, že musí splňovat podmínky pro stanovená měřidla. Organizace a osoby, které s nimi přicházejí do styku, jsou platnou zákonnou úpravou zavázány k plnění zvláštních povinností, které k ostatním přístrojům nemají. Jde o měřiče tepla a vodoměry na teplou i studenou vodu. Kdo chce tedy účtovat dodané teplo či vodu, musí zachovat následující postup:

- používat pouze tuzemské a úředně povolené schválené typy měřičů, tedy také schválené typy měřičů z dovozu;
- měřič musí být prvotně ověřen a po montáži podroben metrologické zkoušce,
- na použití k odečtům pro fakturaci musí mít měřič platné ověření,
- montážní a servisní organizace, která měřiče instalovala, musí mít platné metrologické registrační osvědčení.

Zatím není definitivně určen interval platnosti ověřování měřičů. Pravděpodobně bude stanovován individuálně podle typu měřiče. Současné dva roky jako interval pro ověřování vodoměrů pro teplou užitkovou vodu jsou z provozních důvodů příliš krátkou dobou. Nedodržování zákonných ustanovení je prověřováno Oblastním metrologickým inspektorátem a přestupky mohou být pokutovány od

1 000 do 200 000 Kčs. Tímto je legislativně umožněno měřit a účtovat dodávku tepla na vstupu do objektu, u jednobodově napojených bytů na vstupu do bytu a též je umožněno měřit a účtovat dodávku teplé a studené vody v jednotlivých bytech.

Poměrové rozdělovače topných nákladů nejsou z hlediska legislativy stanovenými měřidly. Slouží pouze ke stanovení vzájemných poměrů pro rozdělování nákladů za teplo celkově stanovené měřičem tepla na vstupu do objektu. Zatím není legislativně stanoven způsob jejich používání. V zásadě je možný dvojitý postup:

- vztáhnout odečtené údaje poměrového rozdělovače topných nákladů (dále jen RTN) k podlahové ploše příslušné vytápěné místnosti,
- vztáhnout odečtené údaje z RTN k jmenovitému výkonu příslušného otopného tělesa.

Od nákladů na teplo, stanovených podle měřiče tepla na vstupu do objektu, se tedy odečte podíl nezbytný pro základní vytápění a vytápění společných prostor. Tato odečtená část se rozpočte v poměru podlahových ploch vytápěných místností a zbytek, který činí (30 až 50 %) dodávaného tepla, se rozúčtuje úměrně odečteným údajům u jednotlivých RTN. V prvním případě se čísla vstupující do poměrových závislostí sestavují jako součiny údajů RTN a příslušných podlahových ploch, v druhém případě je záležitost složitější, musí být pro výpočet stanoven součinitel C vyjadřující vazbu mezi zjištěnými údaji RTN a konkrétním typem a velikostí otopného tělesa. V SRN se legislativa přiklání k variantě vztážení údajů RTN na tepelný výkon. Naše legislativa zatím preferuje plochu podlahy. Vzhledem ke složitosti problému lze doporučit vytváření firem, které se budou zabývat provozem, servisem a vyhodnocováním údajů těchto RTN.

2. Technická řešení

Technická řešení spočívají v realizaci následujících kroků:

- zjištění současného stavu otopné soustavy a jeho porovnání s technickou dokumentací;
- návržení termostatických ventilů k instalaci na otopná tělesa a návržení potřebných úprav v rozvo-

dech otopné soustavy, aby byla dosažena její hydraulická stabilita;

- instalování termostatických ventilů, instalování seřizovacích armatur do stoupaček a měřičů tepla na vstupech do objektu, popř. včetně pomocných čerpadel;

- seřízení armatur na stoupačkách a předregulace u termostatických ventilů podle předchozího návrhu. Výjimečně může dojít i k rekonstrukci rozvodu. Potom lze instalovat termostatické ventily s vhodnými hodnotami k_v . U některých zahraničních výrobců existuje též varianta vyměnitelné kuželky a sedla ventilu; odpadá potřeba předregulace. Základní podmínkou pro rekonstrukci otopné soustavy je zabránit změnám hydraulických poměrů sídlištních rozvodů CZT. To lze zajistit instalací vhodného pomocného čerpadla;

- prověření stavu rozvodu teplé a studené vody z hlediska možnosti instalace vodoměrů. Při nevhodném stavu rozvodů je nutno navrhnout jejich rekonstrukci;

- instalace ověřených vodoměrů odbornou firmou s registrací.

Realizace jednotlivých bodů tohoto výčtu jsou již publikovány a existují firmy, které nabízejí své služby v této oblasti.

3. Stavební nároky

Rekonstrukce otopné soustavy umožňující zavedení měřicí a regulační techniky není příliš náročná na stavební úpravy. Avšak snížení průměrné teploty v bytech proti současnému stavu někde i o několik stupňů odhalí stavební nedostatky v těchto objektech. Tam, kde byly preventivně odstraňovány tepelné mosty, zlepšeny tepelné technické vlastnosti štítových zdí, střech apod., mají výhodu. V ostatních

objektech se budou vzniklé potíže muset řešit podle nejnovějších poznatků tepelné techniky, nových montážních postupů a nyní již dostupných netradičních materiálů tuzemských i zahraničních dodavatelů. Cílem této činnosti je dosažení co nejmenších rozdílů hodnot měrných tepelných ztrát v celém objektu. Diagnostické přístroje pro zjišťování těchto závad jsou již k dispozici.

4. Finanční otázky

Finanční nároky na výše uvedená opatření jsou značné. Závisí na stavu objektů, zvolených prvcích, na účelnosti navržených opatření a na možnostech uživatelů. Bylo by zcela nesprávné zahrnovat náklady na nutnou periodickou rekonstrukci vodovodních rozvodů do nákladů na instalaci vodoměrů. Obdobně lze uvažovat i při rekonstrukci otopné soustavy. Na tyto pravidelné rekonstrukční práce mají být vyčleněny potřebné prostředky. Popsaná opatření pro měření a regulaci dodávky tepla lze realizovat v nákladech 4 000 až 12 000 Kčs na jeden byt. Náklady ve spodní části tohoto rozmezí mohou umožnit uživatelům uhradit úspory na vytápění během 3 až 4 let. Proto je však v průběhu otopné sezóny nutno zjistit skutečné současné náklady na vytápění a ohřev teplé užitkové vody.

Účinné zavádění měřicí a regulační techniky pro dodávku tepla v bytových objektech vyžaduje komplexní legislativní, technický i finanční přístup. Cílem příspěvku je upozornění na šířku a komplexnost problému. Současně je nutno tento příspěvek chápat jako výzvu k podnikatelským aktivitám.

AHLBORN

MR

AHLBORN MĚŘICÍ A REGULAČNÍ TECHNIKA spol. s r. o. - Dvorecká ul. 4/359 - CS-147 00 Praha 4 - Podolí

Technika pro měření

– teplot dotykově i bezdotykově

% r.H.

W/m^2

– relativní vlhkosti vzduchu

– rychlosti proudění vzduchu

$^{\circ}C$

– diferenčního a atmosférického tlaku

m/s

1/min

Pa

– prostupu tepla a tepelného odporu

THERMSYSTEM

Rubrika je vyhrazena pro teoretické články z oborů, které tematicky spadají do odborné náplně časopisu. Avšak i tyto články by měly být využitelné co nejširším okruhem čtenářů z praxe. Přínos pro praxi bude tedy hlavním kritériem výběru pro uveřejnění příspěvku. Předpokládáme především články pojednávající o vlastnostech nových výrobků, o nových výpočetních metodách a aplikacích výpočetní techniky. Příspěvky, autorské nabídky a návrhy vhodných temat článků zasílejte nebo projednejte s vedoucím rubriky.

Adresa: prof. Ing. Jaroslav Chyský, CSc.,
Pod viaduktem 944, 155 00 Praha 5 - Stodůlky nebo
sekretariát Společnosti pro techniku prostředí,
Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1, tel., fax: (02) 232 86 11.

Výpočet koncentrace škodliviny ve volném ovzduší od chladného bodového zdroje

Ing. Miloš Pulkrábek, Hygienická služba, Praha

Předložený grafický výpočet je zpracován podle metodiky MLVH "Výpočet znečištění ovzduší pro stanovení a kontrolu technických parametrů zdrojů a její modifikace pro chladné zdroje a blízké vzdálenosti", zpracované RNDr. Bubníkem z ČHMÚ. Tyto metodiky vycházejí ze Suttonových vzorců a pro výšku používají Hollandův vzorec:

$$h_v = h + \frac{1,5 v_0 \cdot d_0}{u_k}$$

kde h_v je výška vlečky nad rovinou paty komína (výduchu) (m),

h – výška komína (výduchu nad vztažnou rovinou - zemí) (m),

v_0 – rychlost vzduchu v ústí výduchu (m/s),

d_0 – průměr výduchu (m).

Koncentrace v referenčním bodě ve vzdálenosti x (m) od zdroje:

$$k = \frac{1000 M}{2\pi \cdot \sigma_z \cdot \sigma_y \cdot u_k} \left(e^{-\frac{(h_v-z)^2}{2\sigma_z^2}} + e^{-\frac{(h_v+z)^2}{2\sigma_z^2}} \right)$$

Pro 4. třídu stability ovzduší jsou rozptylové součinitele dány vztahy

$$\sigma_z = 0,239 x^{0,787}, \sigma_y = 0,156 x^{0,910},$$

kde u_k je rychlost větru ve výšce výduchu (m/s),

x – vzdálenost referenčního bodu od zdroje (m),

z – výška referenčního bodu nad vztažnou rovinou (rovinou procházející patou komína) (m),

M – emise škodliviny (g/s).

Postup grafického výpočtu:

1. Z obr. 1 určíme koncentraci v ose vlečky pro emise 1 g/s a rychlost větru 1 m/s ve vzdálenosti x referenčního bodu od zdroje;

2. Vypočteme výšky vlečky pro rychlosti větru 1,5; 4; 8 a 11 m/s;

3. Z obr. 2 odečteme poměrný pokles koncentrace v závislosti na vzdálenosti referenčního bodu od zdroje a vertikální vzdálenosti referenčního bodu od osy vlečky $h_v - z$ a pro odraz vlečky $h_v + z$ (výsledné hodnoty b a c);

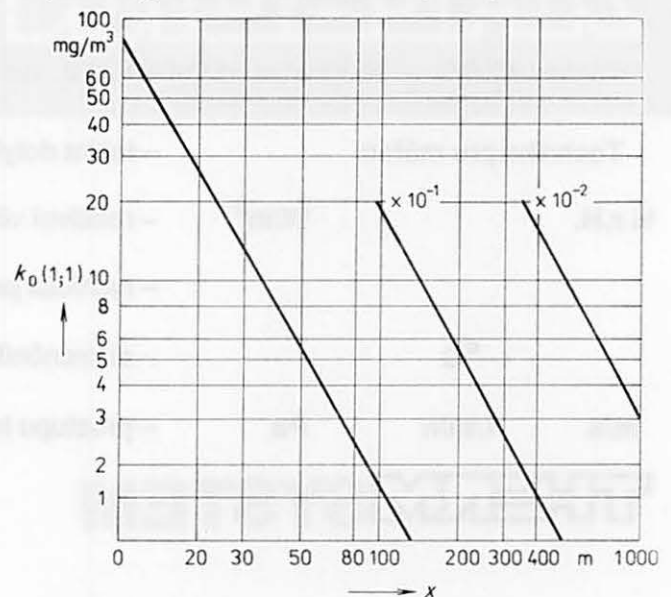
4. Vypočteme výslednou koncentraci v referenčním bodě:

$$k = k_0 (1;1) \cdot M(b+c)/u_k.$$

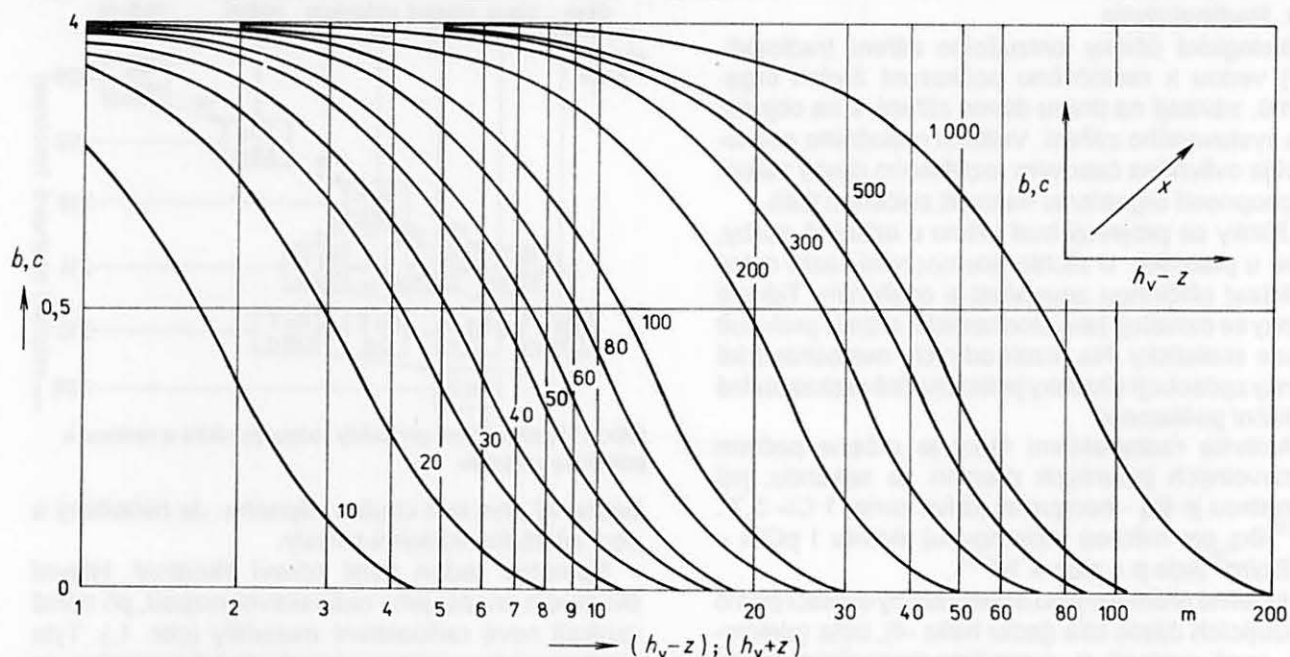
Poznámky

- Pro vzdálenější body je nejnepříznivější malá rychlost větru a proto stačí počítat $u_k = 1,5$ m/s;

- výpočet neřeší průběh vlečky v blízkosti zdroje, proto vypočtené koncentrace platí pro minimální



Obr. 1. Výpočet koncentrace škodliviny v ose vlečky pro $M = 1$ g/s a $u_k = 1$ m/s



Obr. 2. Poměrný pokles koncentrace v závislosti na vzdálenosti od osy vlečky a od zdroje

vzdálenost od zdroje rovnou převýšení vlečky nad výduchem a větší vzdálenosti;

- grafy jsou zpracovány pro 4. třídu stability ovzduší tj. normální a obvykle se pro tuto třídu navrhuje výška výduchů;

- koncentrace vypočtené jsou půlhodinovými koncentracemi ve smyslu hygienických předpisů.

Příklad.

Jaká je koncentrace na horní hraně fasády domu vysokého 12 m a vzdáleného od zdroje škodliviny

80 m a jaká je přízemní koncentrace ve vzdálenosti 200 m?

Zdrojem je výdech s emisí 3 g/s, výdechovou rychlostí 10 m/s a průměru 0,5 m. Jeho výška nad zemí je 10 m.

1. $k_0(1;1) = 2,4$ popř. $0,55 \text{ mg/m}^3$
 2. $h_v = 1,5 \cdot 10 \cdot 0,5 / 1,5 + 10 = 15 \text{ m}$ (pro $u_k = 1,5 \text{ m/s}$)

3. $b = 0,94$ popř. $0,65$, $c = 0,06$ popř. $0,65$

4. $k = 2,4 \cdot (0,94 + 0,06) \cdot 3 / 1,5 = 4,8 \text{ mg/m}^3$ popř.
 $k = 0,55 \cdot (0,65 + 0,65) / 1,5 \cdot 3 = 1,43 \text{ mg/m}^3$

Výskyt radonu v domech

prof. Ing. Karel Hemzal, CSc., strojní fakulta ČVUT, Praha

Článek uvádí rozbor příčin zvýšené radioaktivity v domech a souhrn stavebních úprav s požadavky na větrání ke snížení koncentrací radonu.

The article sets out the analysis of reasons of increased radio - activity in houses, and the summary of building arrangements with demand for ventilation in order to reach reduction in radon concentration.

Recenzoval Ing. Jiří Frýba

Účinky radonu v ovzduší domů byly systematicky zkoumány v některých zemích v 60. letech. Jako závažný problém, spojený s větráním, vyvstaly v Evropě zejména v období tzv. ropné krize v 70. letech. Zvýšená koncentrace radonu byla zjištěna v některých rodinných domech, v nichž se se zvýšenou těsností pláště budovy - zejména okenních a dveřních spár - zmenšila samovolná infiltrace venkovního vzduchu a tepelné ztráty.

Výskyt radonu v domech není zvláště překvapivý, neboť tento plyn je součástí normální venkovní atmosféry. Ve zvýšené míře je rovněž součástí vnitřního vzduchu, avšak jen ve stopovém množství. Svět však šokovalo zjištění, že úroveň radioaktivity v některých domech byla tak vysoká, že ohrožovala zdraví jejich obyvatel.

1. Radioaktivita

Biologické účinky ionizujícího záření (radioaktivita) vedou k radiačnímu poškození živých organismů, závisejí na druhu dávce záření, a na objemu těla vystaveného záření. Velikost radiačního poškození je ovlivněna časovým rozdělením dávky záření a schopností organismu nahradit zničenou tkáň.

Účinky se projevují buď přímo u ozáření osoby, nebo u potomků. U těchto onemocnění často nelze prokázat příčinnou souvislost s ozářením. Takové účinky se označují jako stochastické a lze je prokázat pouze statisticky. Na rozdíl od nich, nestochastické účinky způsobují lékařsky jednoznačně prokazatelné radiační poškození.

Aktivita radioaktivní látky je určena počtem samovolných jaderných přeměn za sekundu; její jednotkou je Bq - becquerel (dříve curie, $1 \text{ Ci} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$, pro měrnou (objemovou) aktivitu $1 \text{ pCi/l} = 37 \text{ Bq/m}^3$ (kde $p = \text{pico} = 10^{-12}$).

Jaderné přeměny jsou doprovázeny emitací přímo ionizujících částic alfa (jader helia -4), beta (elektronů), popř. protonů aj. a nepřímo ionizujících částic (neutronů, fotonů aj.), schopných uvolnit přímo ionizující částice nebo vyvolat jadernou reakci.

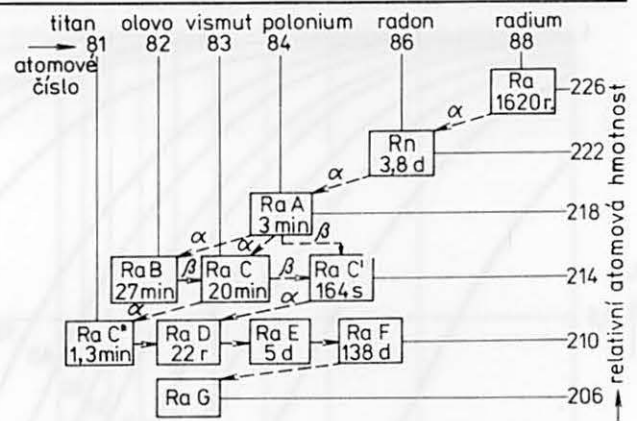
Dávka je množství absorbované radiační energie; jednotkou je Gy (gray), definovaný jako absorpce 1 J radiační energie v 1 kg hmoty, $1 \text{ Gy} = 1 \text{ J/kg}$ (dřívější jednotka $1 \text{ rad} = 10^{-2} \text{ Gy}$).

Škodlivé účinky ozáření na zdraví vyjadřuje *dávkový ekvivalent**, daný součinem dávky a jakostního faktoru. Jednotkou je Sv (sievert), $1 \text{ Sv} = 1 \text{ J/kg}$ (rovný 100 rem v dřívějších jednotkách). Jakostní faktor vyjadřuje biologickou účinnost záření a jeho směrné hodnoty jsou [1]: 1 pro elektrony, fotony, záření gama a X, 10 pro neutrony a částice alfa a 3 pro tepelné neutrony. Podrobněji o terminologii a definicích viz [2] [3].

Pro hodnocení rizika z ozáření je důležitý *rozsah ozáření*. Při ozáření části těla jsou poškození méně závažná než při celotělovém ozáření. Při dávkách pod 1 Gy je poškození podle [2] téměř zcela vyléčitelné. Mezi 2 až 4 Gy je vyléčení možné a pravděpodobné (s úmrtím 50 % ozářených osob). Při ozáření dávkami nad 5 Gy je přežití téměř nemožné. Mezní dávka ozáření omezených částí těla (rukou, chodidel) během pracovního období života je 20 Gy.

2. Radon a dceřinné produkty jeho rozpadu

Radon je významnou škodlivinou z hlediska větrání. Radon Rn 222 je radioaktivní plyn, který vzniká přirozeným rozpadem uranu přes radium Ra 226, které je jeho mateřským nuklidem. Radon je



Obr. 1. Radioaktivní produkty rozpadu rádia a radonu s poločasy rozpadu

bezbarvý plyn bez chuti a zápachu. Je nehořlavý a není zjištělný lidskými smysly.

Samotný radon není zdraví škodlivý. Hlavní škodlivost přináší jeho radioaktivní rozpad, při němž vznikají nové radioaktivní materiály (obr. 1.). Tyto produkty radonu nejsou plynné, ale tuhé a mohou se vázat k částicím prachu a kouře ve vzduchu. Produkty rozpadu Ra, tzv. dceřinné, se dále rozpadají za doprovodu emitace alfa radiace o vysoké energii. Samovolnou přeměnu atomů radioaktivního prvku v atomu prvku jiného vyjadřuje rovnice

$$N_t = N_0 \exp(-\lambda t) = N_0 \exp[-(t \ln 2)/T]$$

kde N_t je počet dosud nerozpadlých radioaktivních atomů, zbývajících po době t z počtu atomů N_0 (v čase $t = 0$) a λ je *rozpadová konstanta*. Fyzikální *poločas rozpadu* T je doba, za kterou se rozpadne polovina výchozího počtu radioaktivních atomů; souvisí s rozpadovou konstantou vztahem $T = (\ln 2)/\lambda$. Pro radon je $\lambda = 7,554 \cdot 10^{-3} \text{ 1/h}$.

Měřením se stanovuje celková aktivita, způsobená samovolným rozpadem radonu a jeho dceřinných produktů. Čtyři dceřinné produkty radonu: polonium 218/84 - radium A, olovo 214/82 - radium B, vismut 214/83 - radium C a polonium 214/84 - radium C' mají krátkou životnost, jsou však chemicky velmi aktivní a oba izotopy polonia jsou pro velmi silné záření alfa největším zdravotním nebezpečím. Rozpad radonu končí v neaktivním olovu.

2.1. Zdroje radonu

Zdrojem radonu jsou široce rozptýlená stopová množství uranu v zemské kůře (obsah 10^{-12} g v 1 g). Radon vzniká rozpadem rádia, (které je meziproduktem rozpadu uranu) v půdě i ve skále. Difunduje stejně jako jiné plyny a dostává se k povrchu a do atmosféry. Ve venkovním prostoru se zředí velkým objemem vzduchu a venkovní objemové aktivity ("koncentrace" - nejde však o hmotnostní koncentraci látky!) radonu jsou běžně 4 až 6 Bq/m^3 a kolísají s

*) Podle vyhlášky MZ 4. č. 59/1972 se termín *dávkový ekvivalent* (s odvoláním na ČSN 01 1308) ztotožňuje s "*dávkovým úvazkem*" - dávkou ionizujícího záření, kterou způsobí v určitém orgánu či tkáni radioaktivní látka za 50 let od jejího (jednorázového) příjmu do organismu.

barometrickým tlakem, denní dobou a obsahem uranu v půdě.

Když dosáhne radon povrchu pod domovními základy, proniká dovnitř spárkami nebo kolem trubek. Koncentrace radonu ve spárách podloží pod budovou dosahuje (10 000 až 50 000) Bq/m³. Proto je možné připustit jen velmi malou netěsnost základů a přízemních podlah vůči podloží, nemá-li dostoupit vnitřní koncentrace Rn v domech nepřijatelných hodnot.

Když radon pronikne do domu, mísí se s omezeným objemem vzduchu, který často tvoří stagnující hmotu. Výsledná směs má proto výrazně vyšší koncentraci radonu než ve venkovní atmosféře. Radon se dostává do domů také s čerpanou nebo přiváděnou pitnou vodou. Poslední výzkumy ukazují, že zdrojem radonu může být i zemní plyn. V obytných domech způsobuje přítomnost radonu objemovou aktivitu většinou mezi (40 až 400) Bq/m³ a její výši v dané stavbě lze podstatným způsobem ovlivnit zejména intenzitou větrání.

Zdrojem zvýšeného obsahu radonu v domech je rovněž stavební materiál. Výchozí suroviny (štěrka a písek v betonu, hlína v cihlách) jsou složky zemské kůry, v nichž je rádiu vždy obsaženo. Měrné aktivity rádia v kamenivu ze tří lomů v ČR [4] byly zjištěny od 7 do 110 Bq/kg.

Větší aktivitu mají stavebniny, vyrobené z elektrárnských popílků - škvárobetonové nebo pórobetonové bloky. Při spalování uhlí se zvýší měrná aktivita rádia asi třikrát (podle [4] ze 37 Bq/kg v hnědém uhlí na 106 Bq/kg v popílků). Extrémním příkladem jsou tvárnice a prefabrikáty z vysoce radioaktivní škváry z odvalu elektrárny v Rynholci, vyráběné Prefou Hýskov do roku 1983 [5].

Kromě obsahu rádia ve stavebninách je důležitá schopnost transportu radonu vzniklého rozpadem rádia uvnitř stavebního materiálu a uvolněného do pórového prostoru v látce, kterou charakterizuje *difúzní délka radonu v materiálu*. Je to vzdálenost, kterou urazí radon difúzí od svého zdroje, v níž poklesne jeho koncentrace $e \approx 2,72$ krát. Pro stavbu domů jsou vhodné materiály a konstrukce s krátkou difúzní délkou. Měření ve Výzkumném ústavu stavebních hmot v Brně [4] byly stanoveny průměrné difúzní délky pórobetonu 57 cm, omítek 30 cm, těžkého betonu 10 cm a u difúzních bariér (folie a tapety) v cm: polyetylén (potravinářské sáčky) 0,25 - mikrotén 0,61 - tapety Intertap 7 a Granofix 3,7. Nátěry latexem ve třech vrstvách snižují tok radonu z pórobetonu až 10krát, trojnásobný nátěr syntetickým emailem až 100krát a epoxidovým emailem lze vytvořit téměř dokonalou difúzní bariéru.

Bariéry z folií musí mít překryté a těsné spoje a nesmí být porušeny.

2.2. Zdravotní problémy spojené s výskytem radonu

Radon sám není zdraví škodlivý. Tuhé produkty jeho radioaktivního rozpadu spojené s částicemi prachu a kouře mohou však být inhalovány spolu s

radonem jako součást vzduchu, který dýcháme. Emitované částice o vysoké energii, které doprovázejí radioaktivní rozpad, ulpívají na stěnách plicních cest, zejména výstelce průdušek. Studie ukazují, že s tímto jevem je spojen velký podíl úmrtí na plicní rakovinu. Velmi dobře je zdokumentován zvýšený výskyt rakoviny plic u horníků uranových dolů. Výskyt této nemoci je přímo úměrný kombinaci výše koncentrace radonu a doby, po kterou je člověk vystaven jeho působení. Vzorky vzduchu z dolů obsahují vysoké koncentrace radonu a dceřinných produktů jeho rozpadu. Mezní hodnoty aktivity ve vzduchu dolů byly ještě v roce 1979 1 000 Bq/m³ [6]. Relativní riziko ukazuje tab. 1.

Tab. 1. Předpokládané zvýšení počtu úmrtí způsobených rakovinou plic pro různou expozici a při různé úrovni radioaktivity dceřinných produktů radonu (Rn)¹⁾

	Měrná objemová aktivita Bq/m ³	Roční kumulativní expozice Rn produktům WLM (Working Level Month) - měsíční pracovní úroveň/rok ³⁾	Celoživotní riziko úmrtí na rakovinu plic % obyvatelstva	Roční riziko úmrtí na rakovinu plic ²⁾ % obyvatelstva
Průměrné pozadí	40	0,2	2	0,04
Doporučené úroveň léčebného působení	150	1	9	0,2
Proměnlivé koncentrace	700 3 700 7 000	5 25 50	45 220 450	1 5 10
Běžné riziko vzniku rakoviny plic (společně kuřáci a nekuřáci)	muži		58	1,3
	ženy		14	0,3

1) Upraveno ze zprávy NCRP No 77. [6]

2) Po 40. roce věku. Roční riziko je vyjádřeno z celoživotního rizika dělením 45 roky

3) Expozice produktům Rn je vyjádřena v WLM/r. Definice WLM je založena na 170 h pracovní doby, takže při použití pro pobyt v obytných domech je nutno údaje korigovat (na 720 h při trvalém pobytu)

Výsledky měření jsou často uváděny v pracovních úrovních WL (Working Levels), které přímo souvisejí s měrnou objemovou aktivitou, 1 WL = 7 400 Bq/m³ (= 200 pCi/dm³).

Riziko plicní rakoviny, vyvolané radonem lze porovnat s jinými příčinami (tab. 2). Například při celoživotním působení (40 let), aktivita 150 Bq/m³ (dvacetinásobek průměrné venkovní) zvyšuje riziko úmrtí na rakovinu plic na trojnásobek rizika, kterému je vystaven nekuřák; účinek aktivity radonu 75 Bq/m³ je srovnatelný s 200 rentgenovými snímky hrudníku každý rok. Úroveň 0,02 WL je doporučená U.S. Environmental Protection Agency (EPA) jako maximálně přípustná, bez nutnosti léčení.

Lidská kůže je pro alfa částice téměř dokonalá bariéra, takže se do lidského těla dostávají jen dýchacími cestami, popř. s potravou a vodou zaživacími cestami.

Tab. 2. Porovnání radonu s jinými příčinami plicní rakoviny [6]

Měrná objemová aktivita		Srovnatelná úroveň zátěže (expozice)	Srovnatelné riziko (při celoživotní expozici)
Bq/m ³	WL		
7 400	1	10 ³ krát průměrná venkovní úroveň	- více než 75krát riziko nekuřáka, že zemře na plicní rakovinu - kuřák 4 balíčků cigaret denně
3 700	0,5	10 ² krát průměrná vnitřní úroveň	10 ⁴ rentgenů plic ročně
1 500	0,2		30 krát riziko nekuřáka
740	0,1	10 ² krát průměrná venkovní úroveň	kuřák 2 balíčků denně
370	0,05	10 krát průměrná vnitřní úroveň	kuřák jednoho balíčku denně
150	0,02 ^{*)}	20 krát průměrná venkovní úroveň	3 krát riziko nekuřáka
74	0,01	10 krát průměrná venkovní koncentrace	- 20 rentgenů plic ročně - riziko nekuřáka, že zemře na rakovinu plic
37	0,005	průměrná vnitřní úroveň	
7	0,001	průměrná venkovní úroveň	

*) EPA doporučené maximum bez léčení

Představa o roční zátěži člověka ionizujícím zářením je v tab. 3. Přírodní zdroje ozařují člověka podstatně více, než zdroje jím vytvořené. Radiace v budovách je druhým největším zdrojem zátěže po kosmickém záření.

Údaje o počtech úmrtí, přičítaných působení radonu, se značně rozcházejí. Jedno však mají společné. Jsou poměrně vysoké a ukazují na význam problematiky pro zdraví lidí. Uveďme krátký výčet údajů:

Státní kontrolní středisko ve Velké Británii uvádí, že radon uvnitř budov může způsobit v Anglii úmrtí

zhruba 1 500 lidí ročně. Při opakovaném působení ionizujícího záření vyvolaného radonem, které způsobí absorbovaný dávkový ekvivalent 20 mSv/rok, zemře ročně jeden člověk z 20 na vyvolanou rakovinu [8].

Tab. 3. Absorbovaný dávkový ekvivalent ionizujícího záření člověkem v mSv za rok [6]

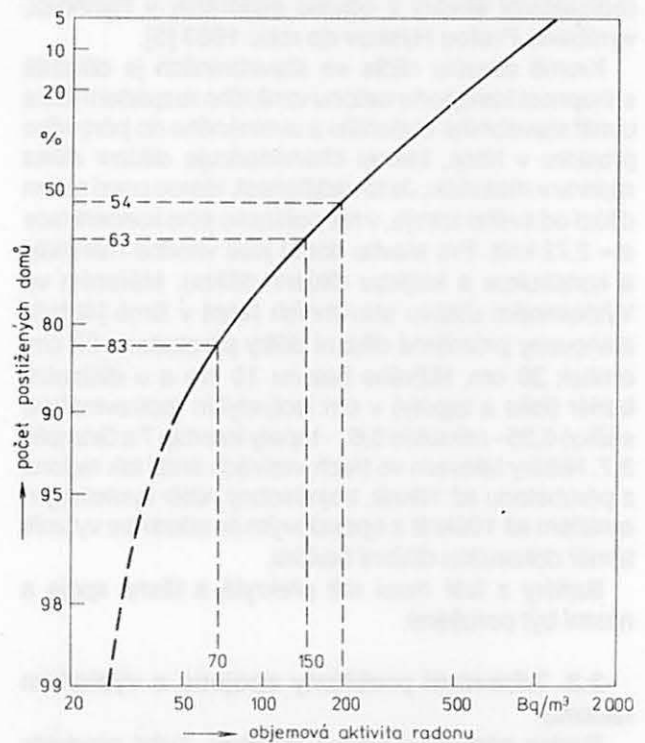
Zdroje radiace			
vytvořené		přírodní	
Jaderné elektrárny (dávk. z úletu)	0,000 01	Vzduch	0,05
Barevná televize	0,01	Půda	0,11
Radioaktivní spad z jaderných pokusů	0,02	Potraviny	0,25
Přelet dopravním letadlem přes kontinent	0,04	Budovy	0,34
Lékařské vyšetření (rentgenem)	0,035	Kosmické paprsky	0,38

Švédské prameny [7] uvádějí, že vdechování dceřiných produktů rozpadu radonu je příčinou 400 až 1 100 úmrtí ročně na plicní rakovinu ve Švédsku.

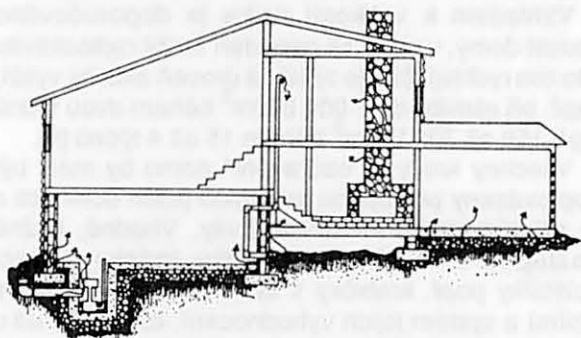
2.3. Výskyt radonu v domech ve světě a u nás

U.S. EPA uvádí, že v USA jsou v domech většinou objemové aktivity od méně než 35 do asi 350 Bq/m³ [6].

Průzkum asi 6 000 domácností v SRN, uskutečněný v šedesátých letech, vedl ke zjištění, že průměrná koncentrace radonu v domácnostech SRN



Obr. 2. Pravděpodobný počet domů města Jáchymov s měrnou objemovou aktivitou radioaktivního záření [11]



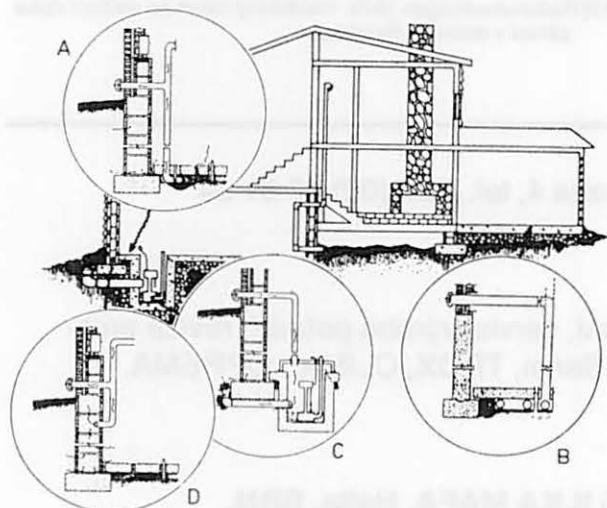
Obr. 3. Zdroje a vstupní cesty radonu do domu

činí 50 Bq/m^3 [9]. Přitom nejvyšší hodnoty byly naměřeny ve starých bavorských domech u Tegerského jezera - kolem $3\,000 \text{ Bq/m}^3$. Šetření v jiných státech vykazují podobné výsledky, i když v některých oblastech Švédska a USA byly naměřeny hodnoty dokonce nad 10^3 Bq/m^3 [10].

V rodinných domech ve švýcarských Alpách jsou často vysoké koncentrace radonu, kolem 300 Bq/m^3 .

Utajování údajů o radioaktivitě našich domů, které donedávna bylo nařízeno, je příčinou, že naše studie nejsou příliš veřejně známé.

Ze zprávy v denním tisku [11] je zkonstruována závislost pravděpodobného výskytu počtu domů v závislosti na objemové aktivitě v Jáchymově (obr. 2.). Toto lázeňské město, jehož léčebné působení je založeno na radioaktivitě vody, je naším nejznámějším nalezištěm uranu. Domy jsou i přes 100 let staré, vystavěné tehdejší technologií, bez zvláštní pozornosti k izolaci základů proti spodní vodě a postavené z místně dostupných materiálů. Z průběhu křivky je zřejmé, že ve více než 50 % domů je aktivita radonu přes 200 Bq/m^3 a ve 20 % přes 500 Bq/m^3 .



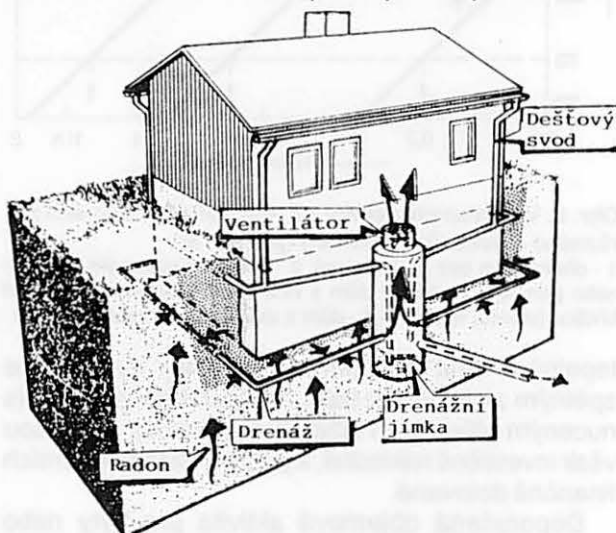
Obr. 4. Stavební úpravu k omezení pronikání radonu z podlaží dovnitř domu.

A - odvětrání podlaží provrtáním desky, B - odvětrání drenáží pod podlahovou deskou, C - uzavření a odvětrání jímky spodní vody s čerpadlem, D - odvětrání stěny

3. Ochrana domů před zvýšenou radioaktivitou

Rádium, jehož poločas rozpadu je 1620 let, produkuje v půdě a ve stavebních dílech radon. Tento plyn se vzduchovými cestami - trhlinami, póry, štěrbinami ve stycích konstrukčních dílů a kolem instalačních průchodů - dostává do přízemních a vnitřním prouděním rovněž do vyšších podlaží domů (obr. 3). Nejúčinnějšími opatřeními ke snížení aktivity vnitřního prostředí nově stavěných domů jsou:

- Výběr vhodného stavebního místa s ohledem na výskyt přirozené radioaktivity. Podkladem jsou radonové mapy, zjištěné geologickým a hygienickým průzkumem, které by měly být stavebníkům k dispozici. Ve Švédsku místní správa posuzuje z hlediska



Obr. 5. Odvětrání drenážní šachty ventilátorem

rizika radonu z půdy každou žádost o stavební povolení. V Praze jsou už tyto mapy vyhotovené [12].

- Výběr stavebních materiálů, které neobsahují nadměrně rádium (uran). Podkladem jsou měření aktivity vstupních surovin do výroby stavebních dílců.

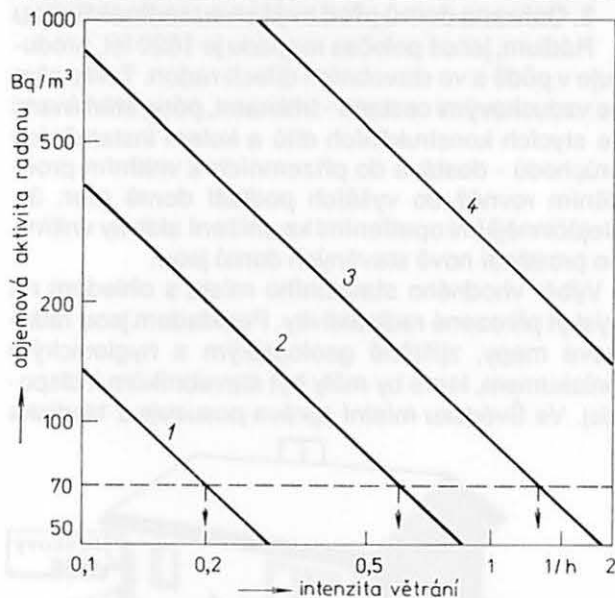
- Založení stavby na hrubém štěrku popř. s drenážním odvětráním podlaží (obr. 4). Toto opatření je u nás dosud neobvyklé. Je však nezbytné u staveb v místech zvýšené přirozené aktivity.

- Utěsnění částí stavby, které se stýkají se zemí, k zamezení pronikání radonu (šachet k odvodu spodní vody, vstupů instalací).

- Zmenšení vzduchové propustnosti vnitřních povrchů (omítek) stěn vhodnými nátěry nebo tapetami a to zejména u stěn z materiálu se zvýšenou radioaktivitou (plynosilikát). Nátěrem se nesmí narušit vlhkostní poměry ve stěně.

V postavených domech, v nichž je zjištěna vysoká úroveň radioaktivity ohrožující zdraví, lze aplikovat dodatečné těsnění pružnými tmely, popř. nátěry. Zajímavý je návrh na položení drenážních trubek kolem základů domu (obr. 5) a jejich svedení do drenážní odvodňovací jímky. Ventilátorem vytvářený podtlak snižuje koncentraci radonu pod budovou.

Nejúčinnější při snižování rizika, vyvolaného radonem je zvýšení intenzity větrání (obr. 6). K snížení



Obr. 6. Vliv intenzity větrání na radioaktivitu v domech z různého stavebního materiálu (podle [13])
1 - dřevo, dům bez podsklepení, 2 - dřevo s betonovým sklepem nebo panelový či cihlový dům s více byty, 3 - pórobeton na bázi břidlice (střední hodnoty), 4 - dům s extrémním obsahem radonu

tepelných ztrát větráním se uplatňují systémy se zpětným získáváním tepla z odpadního vzduchu (s nuceným přívodem i odvodem vzduchu), které jsou však investičně nákladné, a proto v některých zemích finančně dotované.

Doporučená objemová aktivita pro byty nebo provozní místnosti, kde se v pracovním procesu nepoužívá ionizující záření, je u nás 200, v USA 150 a ve Švédsku 70 Bq/m³. Tyto hodnoty jsou dočasné a můžeme předpokládat jejich postupné snižování. Podle obr. 6, se dosáhne požadované úrovně 70 Bq/m³ intenzitou větrání 0,2 až 1,3 1/h (bez extrémního případu 4). Bez zjištění úrovně aktivity v domě nelze proto spoléhat na jakoukoliv obecně stanovenou hodnotu intenzity větrání.

Vzhledem k velikosti rizika je doporučováno opustit domy, v nichž se nepodaří snížit radioaktivitu a to tím rychleji, čím je zjištěná úroveň aktivity vyšší, např. při aktivitě do 7 000 Bq/m³ během dvou týdnů a při 150 až 700 Bq/m³ během 15 až 4 týdnů [6].

Všechny kroky k "ozdravení" domu by měly být doprovázeny postupnou kontrolou jejich účinnosti a to přímým měřením radioaktivity. Vhodné, běžně dostupné indikační prostředky (pásky, jímací polštářky popř. krabičky s absorbentem - aktivním uhlím) a systém jejich vyhodnocení, čekají dosud u nás na zavedení.

Indikované hodnoty radioaktivity uvnitř domů byly u nás před veřejností i odbornou utajovány. Významná role stavebních odborníků a vzduchotechniků v prevenci účinků ionizujícího záření, vyvolaného výskytem radonu se proto nemohla plně uplatnit. O této problematice by měl být dostatečně informován také každý stavebník, ale i každý občan. Chceme proto v našem časopise přinést v několika dalších článcích poznatky odborníků.

Literatura

- [1] Vyhláška Mzd 59/1972 Sb., o ochraně zdraví před ionizujícím zářením
- [2] Severa J., Bár J.: Kontaminace radioaktivními látkami a dekontaminace. ČSKAE 1985
- [3] Slovník jaderné energie. ČSKAE, Praha 1983
- [4] Mrnušík J.: Radon v bytové výstavbě. Vesmír 1990, s. 147-8
- [5] Kněžinková I.: V pasti. Svob. slovo 4.8.1990
- [6] Radon - Issues and Answers. The Nucleus Inc., Oakridge, TN, USA
- [7] Åkerblom G.: Investigations and mapping of radon risk areas. CIB konf. "Healthy buildings" 88, Stockholm
- [8] Smrt z radonu. TT 13/89, s. 8
- [9] Furtmayr - Schuh A.: Strahlung im trauten Heim. "Die Zeit" 11.11.1988
- [10] Strindehag O.: Ventilation för bostäder med hög radonhalt. VVS 9/80, s. 47-9
- [11] Pazourková M., John Z.: Princip rozpadu. MF 30.9.1989
- [12] Stibor Š.: Radon pod kontrolou. Obč. deník 10.9.1990
- [13] Radonutredningen 1979. Preliminär förslag till minskning av risken för strålning i bostäder. Švédsko

PROKLIMA - služby klimatizací

Rybářská 4, 147 00 Praha 4, tel., fax: (02) 43 81 34

Vzduchotechnika - dodávky, montáž, měření, servis, výroba potrubí, revize protipožárních klapek LTA Berlin, TROX, CLIMA - OPREMA.

MaR, elektro - montáž, oživení, revize.

Chlazení - dodávky, montáž, servis výrobků **ILKA MAFA, Halle, SRN.**

Jednotky čistého vzduchu - dodávky, montáž, servis výrobků **BENTAX, Švýcarsko.**

Malé klimatizační jednotky - dovoz, v cenách již od 17 000 Kčs.

Pod tímto zjednodušujícím a především zkráceným názvem rubriky budou uveřejňovány příspěvky a informace z různých oblastí jako jsou např. tvorba legislativy, normalizace, činnost hygienické služby, podnikatelská aktivita tuzemských i zahraničních firem atp. Současně budeme informovat čtenáře o činnosti a záměrech Společnosti pro techniku prostředí. Naším úmyslem je též orientovat rubriku na témata, která jsou neuzavřená a u nichž lze předpokládat, že zkušenosti, názory a stanovisko odborníků pomohou najít optimální řešení. Proto uvítáme též náměty, připomínky a samozřejmě i příspěvky pro náš časopis.

Inspirovat v tomto směru mohou být např. témata týkající se stávajícího popř. připravovaného způsobu hodnocení mikroklimatických podmínek na pracovištích, nebo příprava legislativy zabývající se ověřováním odborné způsobilosti k výkonu projektové činnosti.

Vedoucí rubriky: Ing. Václav Šimánek,
U lesa 13, 142 00 Praha 4.

FEDERÁLNÍ ENERGETICKÁ AGENTURA ZAHÁJILA

Ing. V. Lang, Federální ministerstvo hospodářství

K vytváření podmínek pro nezbytné změny našeho hospodářství v oblasti využití paliv a energie byla z rozhodnutí ministra hospodářství ČSFR v dubnu tohoto roku ustavena Federální energetická agentura (FEA), jako samostatný, ministrem přímo řízený útvar v rámci FMH. V čele agentury stojí zmocněnec ministra Ing. Jan Jícha.

Hlavním posláním FEA je účinně napomoci k realizaci státní energetické politiky v oblasti hospodárného využívání všech druhů paliv a forem energie. Agentura podněcuje a řídí tuzemské aktivity v realizaci politiky hospodárného využívání energie a koordinuje efektivní využívání zahraniční pomoci směřované ke snížení energetické náročnosti našeho hospodářství. Cílem její činnosti je dosažení zásadního zvratu ve spotřebě energie a snížení energetické náročnosti československého hospodářství na úroveň srovnatelnou s hospodářsky vyspělými zeměmi světa. Při uplatňování ekonomických nástrojů a stimulů vybírá FEA vhodné racionalizační programy a spolurozhoduje o jejich finančních podporách.

V současné době tým pracovníků FEA řeší program úspor energie v obytných budovách a bytech přijatý usnesením vlády ČSFR č. 132/91. Cílem programu, pro který je v roce 1991 uvolněno ze státního rozpočtu 118 mil. Kčs, je selektivní podpora pro zahájení či rozšíření výroby nedostatkové regu-

lační a měřicí techniky, vybraných energetických spotřebičů, stavebních a tepelně izolačních materiálů a konstrukcí, nákup licencí, popř. financování nezbytných výzkumných a vývojových prací.

Veřejné výběrové řízení technických projektů bylo agenturou vyhlášeno 15. 4. 1991 t. r. a do uzávěrky do konce května se přihlásilo asi 500 účastníků, od jednotlivců až po konsorcia velkých firem. Z nich bylo vybráno 85 nejlepších, kterým byla přiznána státní podpora a to formou návratné dotace (bezúročná půjčka) nebo úhrady úroků z úvěrů k realizaci projektu. Bylo rozhodnuto, že podpora vybraných projektů bude pokračovat i v letech 1992 a 1993, popř. i déle.

Mezi vybranými projekty jsou např. vytápění a větrací jednotky s rekuperací tepla pro rodinné domky z a. s. Vzduchotechnika Nové Mesto n.V., větrací jednotky s regenerací tepla z a. s. Korado Česká Třebová (dříve s. p. Koventa) nebo rekuperační výměníky z plastů ty Morávek z Jablonce nad Nisou.

V souladu se zpracovanými zásadami státní energetické politiky připravila již FEA řadu technických programů zaměřených nejen na úspory v bytech a budovách nevýrobní sféry, ale zejména na úspory v průmyslu, zemědělství a dopravě, na rozvoj průřezových technologií a využívání obnovitelných a druhotných zdrojů energie.

Jednotný trh Evropského společenství a vzduchotechnické normy

prof. ing. Karel Hemzal, CSc., strojní fakulta ČVUT, Praha

Úsilí československé ekonomiky o uplatnění v zemích sdružených v Evropském společenství (celkem 12 zemí: Německo, Francie, Itálie, Velká Británie, Španělsko, Belgie, Holandsko, Řecko, Portugalsko, Dánsko, Irsko, Lucembursko), v evropských zemích volného sdružení (Švédsko, Švýcarsko, Finsko, Norsko, Rakousko a Island) i v zemích, které byly sdruženy v RVHP a které po politických změnách usilují o připojení k ES (v současné době zejména ČSFR, Polsko, Maďarsko, Jugoslávie, Bulharsko) musí být podpořeno aktivitou, zaměřenou na kompatibilitu technických norem, směrnic pro jakost výrobků zaměřených na bezpečnost, ochranu zdraví a majetku a vliv na životní prostředí. Bariéry pro volný pohyb výrobků na trhu musí odstranit sjednocení obecně závazných předpisů (hygienických, bezpečnostních a právních).

V technické normalizaci je nezbytné sledovat aktivity evropských normalizačních společností CEN (Comité Européen de Normalisation) a CENELEC (obdobný výbor pro elektrotechnické normy). Výsledkům jejich práce, které vyústí v jednotné EN (evropské normy), přijaté za státní v přidružených 18 výše vyjmenovaných státech, je nezbytné přizpůsobit stávající závazné československé státní technické a oborové normy (ČSN a ON).

Dokončení společného trhu ES do roku 1992 vyvolalo aktivitu v oblasti vzduchotechniky, která vedla v únoru 1989 v Londýně k založení technické komise (TC) 156 společností CEN "Větrání budov". Hlavní aktivita směřuje do čtyř pracovních skupin:

Terminologie se sekretariátem v Belgii a úkolem stanovit a definovat pojmy, symboly a jednotky systémů a součástí k větrání budov.

Přirozené a nucené větrání budov se sekretariátem ve Francii. Má normovat intenzitu větrání (přívod vzduchu), rozvod vzduchu v místnosti a výfuk vzduchu do okolí, vzduchotechnické zkušební metody, technické hlukové zkušební metody (ve spolupráci s CEN/TC 126 Akustické vlastnosti stavebních dílů budov) vymezení stavební způsobilosti součástí a stavebních částí (ve spolupráci s CEN/TC 33 Technologické zkoušky dveří, oken, uzávěrů a kování), metody výpočtu ztrát energie (ve spolupráci s CEN/TC 89 Tepelná izolace budov a stavebních dílů).

Vzduchovody se sekretariátem ve Švédsku a s úkolem stanovit a definovat součásti vzduchovodů (kanály, trouby, tvarovky) k větrání budov a stanovit normy pro proudové a fyzikální vlastnosti.

Součásti rozvodu vzduchu (regulátoru průtoku, přístroje pro systémy s proměnným průtokem vzduchu, směšovací jednotky, indukční jednotky, vyústky, regulační a uzavírací zařízení) se sekretariátem ve Velké Británii a s úkolem stanovit a definovat zkušební a měřicí metody a normalizovat rozměry.

Aktivita čtyř pracovních skupin CEN/TC 156 je v první řadě zaměřena na součásti rozvodu větracích systémů. Lze očekávat později rozšíření činnosti na větrací a klimatizační jednotky. Druhá pracovní skupina se zabývá zpočátku pouze bytovým větráním. V CEN jsou návrhy na vytvoření speciální TC pro filtraci vzduchu.

TISKOVÝ DOZOR VE "ZDRAVOTNÍ TECHNICE A VZDUCHOTECHNICE"

Květoslav R. Spurný, Fraunhoferův Ústav, Schmallenberg, SRN.

Že "rudá cenzura" - úředně "Tiskový dozor" - postihovala v letech 1948-1989 veškerou literární a publicistickou činnost v Československu, není jistě žádnou novinkou. Že však zasahovala i do tak zcela nepolitických vědních oborů, jako je zdravotní technika a vzduchotechnika, stojí možná za zmínku.

V letech 1958-1968 jsme mimo jiné měřili kontinuálně radioaktivní spad v hl. městě Praze. Důvod pro tato pozorování byly četné zkoušky jaderných zbraní v atmosféře. Tyto testy prováděli v SSSR, USA a Francii, později i v Číně. Jakkoliv byla naše metodika relativně jednoduchá vzhledem k dnešní

měřicí technice pro radioaktivní aerosoly, přece ukazovala trend a závažnost znečištění globální atmosféry radioaktivitou. Naše výsledky jsme každoročně publikovali právě v časopise "Zdravotní technika a vzduchotechnika". V roce 1962 však zasáhl onen "Tiskový dozor" a výsledky našich měření "nevyšly". Tiskový dozor považoval publikaci za "nebezpečnou", protože by mohla vzbudit nepřátelské pocity obyvatelstva proti SSSR (kde bylo v té době prováděno nejvíce pokusů s nukleárními zbraněmi), a vyvolat myšlení a hnutí za zastavení těchto pokusů.

Rubrika bude seznamovat s praktickými výsledky činnosti všech, kteří se podílí na procesu, zahrnujícím projektování, konstruování, výrobu, montáž, investorskou činnost i provoz zařízení. Rubrika bude představovat zpětnou vazbu mezi jednotlivými účastníky uvedeného procesu, čímž samozřejmě přispěje k popularizaci nejen akcí úspěšných, ale i chyb, kterých se eventuálně jednotliví účastníci dodavatelských případů dopouštějí. Zejména se chce angažovat za vymýcení dosud přežívajících praktik, kdy dodavatelé jednotlivých etap či provozních souborů akcí nechtějí nic vědět o návaznosti mezi sebou, prosazují jen své zájmy, neřídí se vůlí dovést společné dílo úspěšným provozováním zařízení a dokážou odejít z výstavby ve chvíli skončení svého úzkého úkolu bez ohledu na koordinaci s ostatními dodavateli.

Rubrika hodlá přispět k tomu, aby tvůrci koncepcí a projektů obdrželi přesné informace o zdaru či nezdaru svého díla, aby při neúspěchu bylo jasné, kdo jej zavinil a aby to nejlepší, co se podaří, inspirovalo tvůrčí technickou veřejnost k zvyšování nároků na profesionální zvládnutí problematiky oboru.

Příspěvky, náměty a návrhy na zaměření článku zasílejte na vedoucího rubriky.

*Adresa: Ing. Jiří Frýba,
sekretariát Společnosti pro techniku prostředí,
Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1,
tel., fax: (02) 232 86 11.*

Měřicí přístroje pro klimatizaci

Ing. Vladimír Kunc, Ahlborn měřicí a regulační technika spol. s. r. o., Praha

Nová řada přístrojů firmy Ahlborn MeB - und Regelungstechnik, SRN spolupracuje pomocí seriového rozhraní s personálními počítači typu XT/AT. Jako novinku nabízí firma speciální program, který jednak umožňuje navrhování kompletních klimatizačních zařízení a jednak ve spojení s naší měřicí technikou kontrolu stávajících.

Pro tyto účely Vám můžeme nabídnout automatickou měřicí a vyhodnocovací ústřednu typ THERM 5500-3 s možností měření teplot, relativní vlhkosti, tlaku a rychlosti proudění vzduchu z desítek až stovek měřících míst. Ústředna může být vybavena zabudovaným akumulátorem, tiskárnou a vnitřní pamětí do 192 000 měřených hodnot.

Stejnou funkci splní i přístroj THERM 3280-8M s tím rozdílem, že k přístroji může být připojeno maximálně 10 snímačů.

Pro denní práci klimatizačních techniků doporučujeme přístroj THERM 2280-8. Jde o malý přenosný přístroj, kterým lze měřit okamžité hodnoty teploty, vlhkosti a proudění vzduchu, odečítat je přímo z displeje nebo je ukládat do vnitřní paměti (asi 5 000 hodnot) a pak zpracovat počítačem nebo vytisknout protokol o měření tiskárnou. Přístroj může pracovat i v automatickém cyklu.

Novinkou firmy je přístroj THERM 2295-2 jímž lze měřit diferenční tlak v rozsahu z 6 800 Pa, teplotu a relativní vlhkost vzduchu. Připojením Prandtlových tubic lze měřit přímo i rychlost proudění vzduchu. Jejich výhodou je možnost měření při vysokých teplotách

(do +700 °C). Pro měření nižších rychlostí lze opět využít vrtulkové sondy.

Z výrobního programu firmy Ahlborn lze dále vybrat z řady digitálních teploměrů, popř. kombinovaných s čidly pro měření relativní vlhkosti nebo se snímači rychlosti proudění vzduchu.

Výhradně pro techniky pracující v klimatizaci je určen žárový anemometr ALNOR GGA 65 s rozsahy od 0,1 m/s a od -40 do +180 °C.

Z kombinovaných přístrojů uvádíme THERM 2285-2 s kombinací teplota, vlhkost a rychlost proudění, THERM 2256-1 nebo THERM 2286-2 pro měření teploty a vlhkosti vzduchu.

Nejjednodušší typy teploměrů jsou THERM 2220-12, THERM 2220-13, THERM 2241-4 (tento typ je speciální pro NTC snímače) nebo THERM 2250-1. Další řadou přístrojů jsou typy THERM 2280, ke kterým lze připojit různé druhy termočlánků, rozlišovat dotykové a ponorné měření, zvolit max./min. hodnoty, nebo připojit zapisovač.

Přístroj PTQ 3220-M pro současné měření teploty tlaku a průtoku buď kapalných médií, nebo vody s následným vyhodnocením naměřených hodnot najde své využití v provozech tepláren, kotelen, výměňkových stanic apod.

Důležitou skupinou námi dodávaných přístrojů jsou i zařízení pro bezdotykové měření teplot. Ceny těchto přístrojů jsou závislé od technických parametrů a vybavení přídatnými funkcemi. Pro klimatické podmínky doporučujeme typy Raynger ST 2

nebo ST 4 a všechny typy PM. Pro americkou firmu Raytek má firma Ahlborn výhradní zastoupení pro Evropu.

Další informace, prospektovou dokumentaci nebo odzkoušení některých typů přímo ve Vašich provozech zajistí naše kancelář,
Dvorecká 4/359, 147 00 Praha 4 - Podolí,
tepl. 02/43 71 29, fax + tel. (02) 69 20 959.

● Přístroj pro měření radonu

Zařízení RADON-monitor NC-91 pro určování kontaminace ovzduší nebo jiných neagresivních plynů rozpadovými produkty radonu bylo vyvinuto na Matematicko-fyzikální fakultě Karlovy university v Praze. Je zkonstruováno na bázi polovodičového spektrometru. Skládá se z čerpadla a automatickou regulací průtoku, aerosolového filtru, polovodičového bariérového detektoru, spektrometrického zesilovače se třemi nezávislými diskriminátory a z řídicí jednotky s vyhodnocovacím mikroprocesorem. Monitor používá metodu nepřetržitého prosávání s následným diferencálním vyhodnocením alfa aktivity filtru. Při použití tří diskriminátorů s různou úrovní diskriminace jsou naměřené hodnoty četnosti úměrné aktivitám RaA (218 Po), RaC' (214 Po) a ThC' (212 Po). Okamžité hodnoty objemové energie (OLE) jsou zobrazeny na displeji řídicí jednotky a zprůměrované (po dobu zvoleného vzorkovacího intervalu) ukládány do paměti. Řídicí jednotka umožňuje bezobslužný provoz a je ji možno připojit k systému sběru dat pomocí rozhraní (interface) RS-232.

Měřicí interval - 1 min, vzorkovací interval - nastavitelný od 1 do 99 min, citlivost přístroje - 1 Bq/m³, přesnost stanovení OLE - ±20 %.

QUICK
SPOJKA NA TENKÉ PLECHY

Vyrábíte vzduchotechnické potrubí?
Potřebujete spojovat kolmo sestavené plechy?
Náš výrobek Vám to usnadní.

Spojka QUICK - snadno
rychle
bezpečně
spolehlivě

Pro plechy tloušťky 0,6 - 1,0 mm.
Informujte se u nás.

Vyrábí a dodává:
Koh-i-noor Praha, Vršovická 51, 101 15 Praha 10
tel. 02/74 58 22
02/73 43 17
fax 02/73 55 36

● Pachy v klimatizačních zařízeních

Prof. Fanger, který zaujal světovou odbornou veřejnost předložením nových jednotek stupně znečištění ovzduší pachy (olf, decipol), pokračuje ve svých výzkumech, zejména hledáním zdrojů, které vyvolávají tzv. sick building syndrom ve větracích a klimatizačních zařízeních. Provádí intenzivní měření pachových látek, které vznikají v centrálních klimatizačních zařízeních (ventilátory, filtry, výměníky tepla, zvlhčovače). První výsledky získané měřením zatím jen na několika málo zařízeních vykazují zhoršení kvality vzduchu v nich v průměru o 0,8 decipolu.

● Větrání garáží

Katedra termodynamiky technické university v Mnichově prováděla dlouhodobý výzkum větrání garáží. Výzkum ukázal významný rozpor mezi zákonnými předpisy a směrnicemi a skutečnými podmínkami v praxi. Účelem studie bylo podchytit koncentrace CO, rychlosti proudění, vnitřní a venkovní teploty, rychlosti větru, jakož i frekvence používání malých i velkých garáží. Vyhodnocením všech dat se ukázalo, že u většiny garáží postačí zcela přirozené větrání, takže nemusí být ani instalovány systémy přívodu vzduchu a při výlučně stavebních opatřeních může být dosaženo koncentrací škodlivin výrazně pod jejich přípustnou hodnotu.

● Podlahové vytápění větrá místnosti

Úsporu tepla pro větrání až 60 % má umožnit podlahové vytápění s integrovaným systémem přívodu vzduchu. Podstatou "klimapodlahy" vyvinuté firmou ETH jsou dvojice svařovaných plastových desek, u nichž se mezi horní a spodní deskou vytvoří kuželovými distančními špalíky dutý prostor o min. výšce 40 mm, kterým se vede vzduch, zatímco horní deska má na horní straně výstupky k upevnění plastových trubek podlahového vytápění.

Desky se pokládají přímo na izolační vrstvu podlahové konstrukce a vzájemně se spojí na způsob patentek. Centrálně upravený venkovní vzduch se vede v podlaze k okenním nebo obvodovým stěnám, kde se vyfukuje. Na cestě podlahou se předehřátý vzduch dohřeje podlahovým vytápěním, takže na výstupu z výustek má vyšší teplotu než je teplota v místnosti.

Teplu obsažené v odpadním vzduchu se využije v rekuperačním zařízení k předehřátí venkovního vzduchu. Pokud venkovní teploty klesnou pod 0 °C, ohřívá se přiváděný vzduch před opuštěním rekuperátoru na 12 °C. Tím se má zamezit srážením vodní páry na částech stavby, kudy vzduch prochází. Další zvýšení teploty přiváděného vzduchu cestou pod podlahou zabrání pocitům průvanu, aniž by bylo třeba použít dohříváčů.

Systém se hodí i pro zapojení do vytápěcích zařízení využívajících nízkopotenciální teplo (tepelná čerpadla - zařízení na solární energii) a lze jej použít jak v novostavbách, tak i při modernizaci starších objektů. Je možná i alternativní instalace do stěn či stropů.

Zabýváte se projektováním, konstrukcí, provozem nebo servisem zařízení techniky prostředí?

Vaše problémy v oborech klimatizace a větrání, vytápění, čištění vzduchu, hluk, osvětlení, zdravot. a průmyslové instalace, sušení, staveb. tepelná technika budov, projektování a inženýrská činnost, a to jak v pracovním, tak v obytném prostředí, Vám pomůže řešit

Společnost pro techniku prostředí

Členství ve Společnosti pro techniku prostředí získáte:

1. Komplexní informace o všech významných konferencích, kursech, výstavách, veletrzích, novinkách v technice, výrobě, službách, o možnostech získání oprávnění k projektové činnosti a jiné. To vše obsahuje INFORMAČNÍ ZPRAVODAJ vydávaný 4x za rok.
2. Pozvánky na všechny konference a kurzy, které pořádá Společnost, podle vybraných oborů zájmu člena.
3. Třicetiprocentní slevu na všech akcích Společnosti.

Člen. příspěvek pro rok 1992 80,- Kčs, studenti a důchodci 20,- Kčs.

Podnikatelé! Využijte možnosti informovat odborníky techniky prostředí o své činnosti prostřednictvím inzerátu v Informačním zpravodaji Společnosti pro techniku prostředí.

Pozvánka na odborné akce

Společnost pro techniku prostředí připravuje pro rok 1992:

RADIKÁLNÍ ÚSPORY ENERGIE VE VYTÁPĚNÍ A VĚTRÁNÍ - seminář, 1 den

- Praha, Brno, březen 1992

VĚTRÁNÍ A KLIMATIZACE - 10. národní konference

- Praha, 9.-10. VI. 1992

SOFTWARE PRO VZDUCHOTECHNIKU A VYTÁPĚNÍ - seminář, 1 den

- Praha, 2. čtvrtletí 1992

PLYN VE VYTÁPĚNÍ - seminář, 1 den

- Praha, 2. čtvrtletí 1992

MODERNÍ TECHNOLOGIE VYTÁPĚNÍ A INSTALACÍ - seminář, 1 den

- Praha, Brno, 2. čtvrtletí 1992

PROVOZ A ÚDRŽBA KLIMATIZAČNÍHO ZAŘÍZENÍ - kurs, 5 dnů

- Dobřichovice, 2. čtvrtletí 1992

OTOPNÉ SOUSTAVY - kurs, 5 dnů

- Dobřichovice u Prahy, září 1992

PROJEKTOVÁNÍ VE VYTÁPĚNÍ - kurs, 5 dnů

- Dobřichovice u Prahy, říjen 1992

Ke všem odborným akcím a kursům vydává Společnost pro techniku prostředí sborníky referátů, skripta nebo jiné písemné podklady.

Podrobnosti si vyžádejte v sekretariátu STP, Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1, tel., fax 23 28 611 - Ing. Petr Mádr, Marie Maršíková.

NABÍDKA PUBLIKACÍ

Sešity projektanta v edici "Pracovní podklady pro obor Technika prostředí"

Modrá řada - větrání a klimatizace

J. Chyský – Psychrometrický diagram dle Molliera (obsahuje 100 oddělitelných diagramů v bloku) 22,00

Šedá řada - ochrana čistoty ovzduší a prašná technika

J. Šimeček – Měření a hodnocení prašnosti na pracovišti 14,00

J. Šimeček – Vlákenný prach v pracovním ovzduší 68,50

F. Drkal - R. Nový – Větrání a snižování hluku kotelen 27,00

Hnědá řada - sušení

Z. Viktorin – Výpočetní podklady hydrodynamických vlastností 49,00

Červená řada - vytápění

V. Berounský – Otopná tělesa v teorii a praxi 21,00

M. Kotrbatý – Vytápění zavěšenými sálovými panely - kombinace s větracími systémy 47,00

K. Laboutka - T. Suchánek – Vodní vytápěcí soustavy - výpočtové tabulky a podklady pro výpočet 45,00

Žlutá řada - stavební tepelná technika budov

K. Bloudek a kol. – Obvodové pláště staveb a prostorů namáhaných vlhkým vnitřním prostředím 68,00

Fialová řada - hluk a akustika prostředí

J. Ransdorf – Základní zásady pro snižování hluku 16,50

M. Liberko – Úvod do urbanistické akustiky 33,00

J. Stěnička – Šíření a vyzařování hluku konstrukcemi 63,00

Sborníky referátů z odborných akcí STP konaných v roce 1991:

Optimalizace provozu a údržby klimatizačních zařízení 80,00

VYTÁPĚNÍ - tepelné sítě, předávací stanice, otopné soustavy 98,00

Měření tepelných výkonů a spotřeby tepla při vytápění bytů otopnými tělesy 69,00

K vydání připravujeme:

Výbor nejzajímavějších článků z rozebraných sborníků úspěšných seminářů a konferencí z roku 1991

- Radikální úspory energie ve vytápění a větrání

- Pára v bytové a průmyslové výstavbě

- Elektrická energie ve vytápění

Vyjde v 1. čtvrtletí 1992, rozsah cca 120,- stran, cena cca 90,-

Publikace si můžete zakoupit nebo objednat na adrese:

Prodejna technické literatury ČVUT, Bílá 90, 160 00 Praha 6

Staefa Control System

**Tradice a nejvyšší kvalita švýcarského inženýrství v
oboru měřicí a regulační techniky. Součást koncernu
Elektrowatt.**

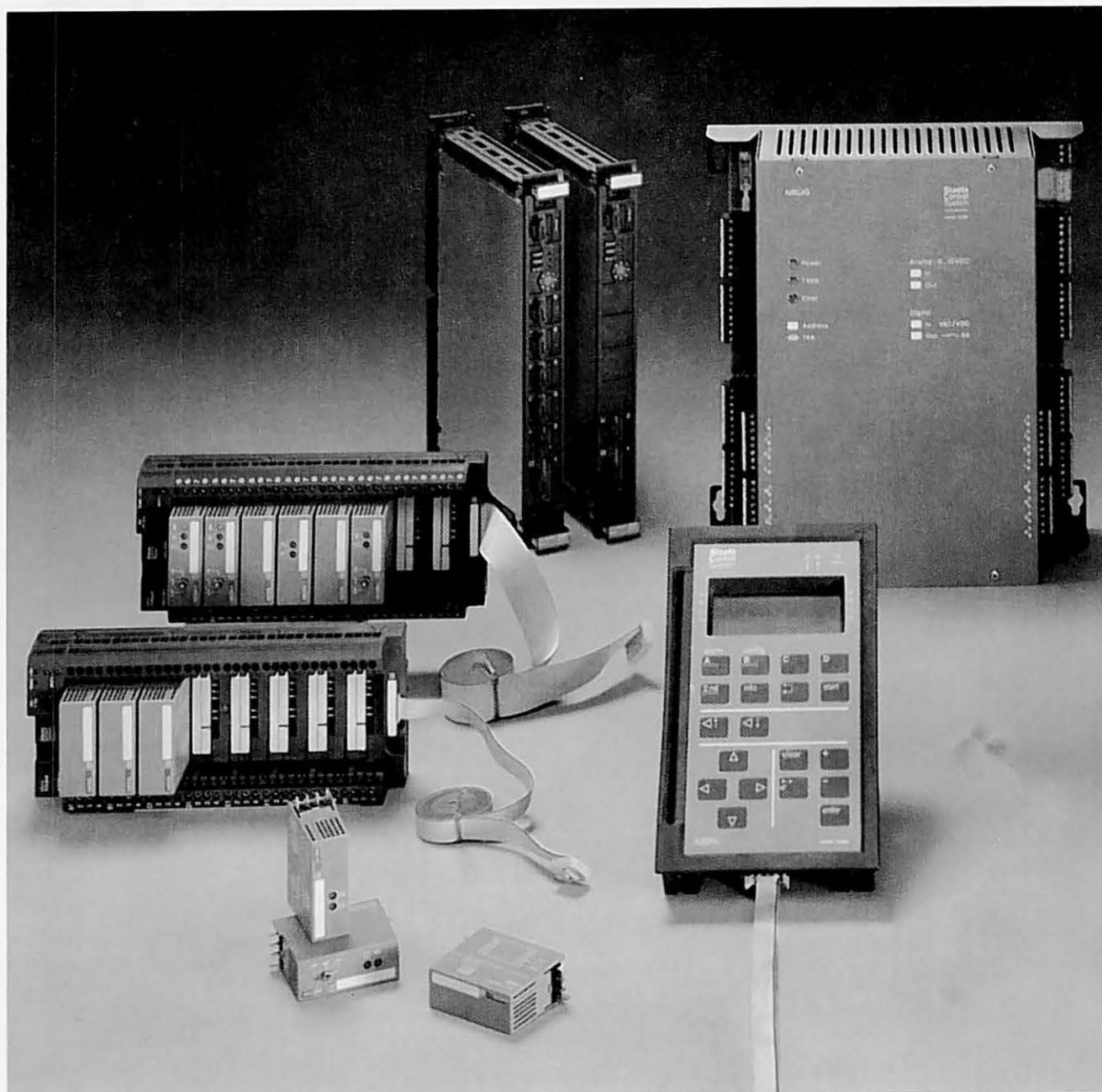
Kompletní sortiment, včetně periferií a rozsáhlých digitálních řídicích systémů. 40 let na československém trhu, ale poprvé přímo, prostřednictvím své dceřinné společnosti, jejíž pracovníci mají 20 let praxe v oboru

Modul Technika Praha

**Nabídky, projekty, dodávky, montáže, software, servis.
Bezkonkurenční ceny. Otevřené možnosti pro
spolupráci.**

ulice bratří Čapků 24
101 00 Praha 10
telefon 02/74 27 65 fax 73 41 64

J. Hes
Ing. M. Mastník



**JAK UŠETŘIT
KILOWATTY
NAVRHNE VÁM
KOTRBATÝ!**



- vytápění • vzduchotechnika • regulace
- projektování • dodávka • montáž
- sálavé panely • plynové infrazářiče Schwank
- tepelná hospodářství průmyslových závodů
- předávací stanice bez výměníků tepla
- tepelnětechnická zařízení náročných staveb
- vytápění termickými oleji
- speciální tepelné a parotěsné izolace
- regulace stanic a celých prům. závodů



KOTRBATÝ

T I S K A Ř S K Á 10

108 28 PRAHA 10

tel. - fax: (02) 70 19 01