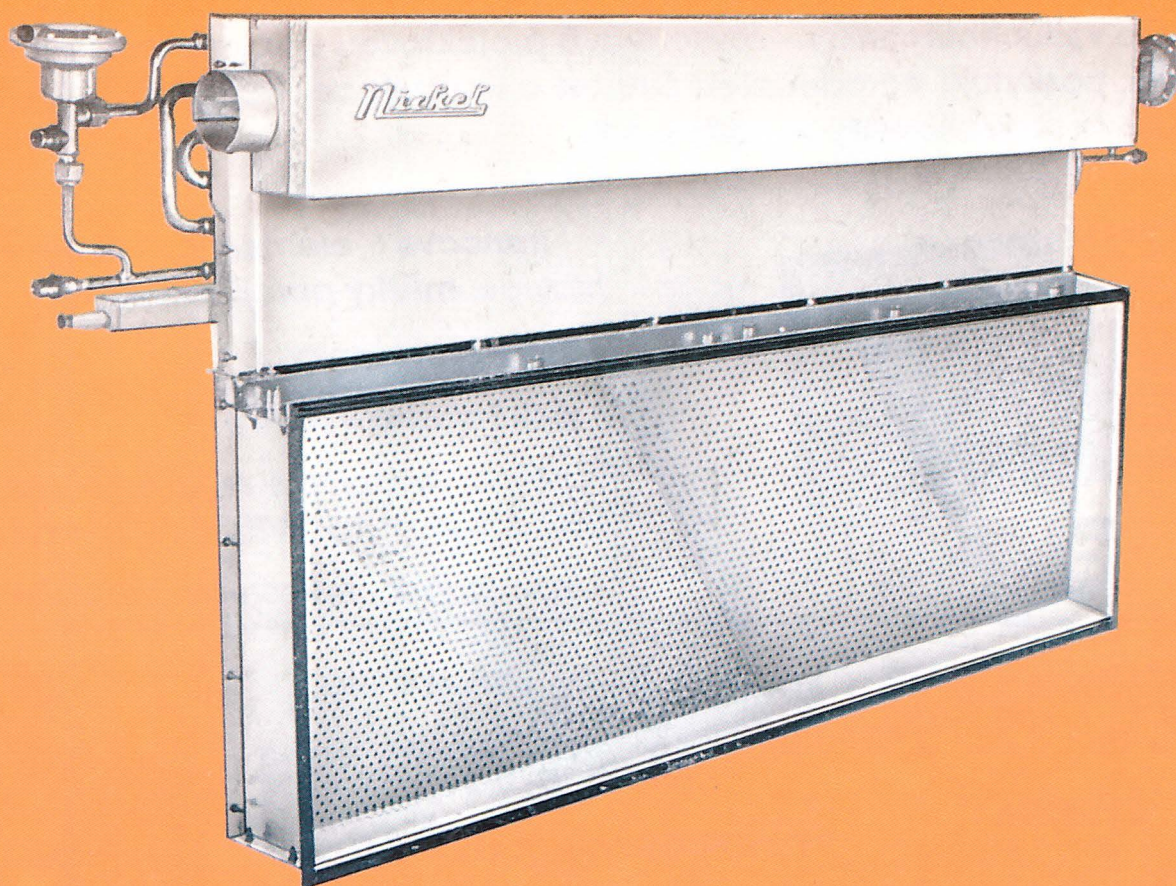


INDUKČNÍ JEDNOTKA PRO ZDROJOVÉ VĚTRÁNÍ



Účinná zbraň proti "syndromu nemocných budov"

KORADO

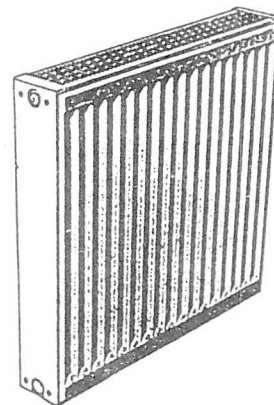
Divize radiátorů - dodává otopná ocelová desková tělesa Radik D - 91 výšky 600 mm v délkách od 500 mm do 2 000 mm (po 100 mm), jednoduchá a zdvojená s povrchovou úpravou bílou práškovou barvou.

Moderní design

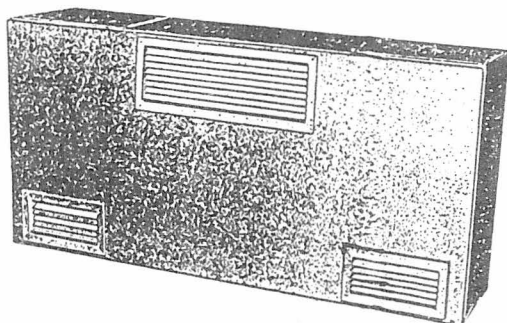
Vysoký tepelný výkon

Rychlá montáž

Vysoká kvalita a spolehlivost



Divize vzduchotechniky - zpracovává projektovou dokumentaci podle zadání, poskytuje poradenskou činnost a konzultace. Nabízí čtyřhranné a kruhové vzduchovody skupiny I. a II.



- koncové elementy, výfukové hlavice, mřížky parapetní vyústky
- regulační klapky
- velkoplošné vyústky
- větrací jednotky s regenerací tepla VJRT 2 (800 m³/h) a VRJT 4 (5 000 m³/h)
- montáž vzduchotechnických zařízení

KORADO

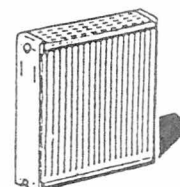
S. R. O. Bří Hubálků 869

560 02 Česká Třebová

VÝROBA

PANELOVÝCH RADIÁTORŮ
ATYPICKÉ VZDUCHOTECHNIKY

REGENERÁTORŮ TEPLA A VÝLISKŮ Z PLASTŮ



Fax: 046593/2133

Tel.: 046593/3411-5

Dálnopis 196521

Vytápění Větrání Instalace

Časopis společnosti pro techniku prostředí

Číslo 3

Červen 1992

Ročník 1

VYDÁVÁ

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

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

Výkonný redaktor: Ing. Pavel Vávra

Grafická úprava: Ing. Petr Smola

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,
Doc. Ing. Vincent Murín, CSc., Ing. Petr Fischer,
Doc. Ing. Karel Ondroušek, CSc., 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 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,
celoroční předplatné 100 Kčs + poštovné

Objednávky na předplatné přijímá sekretariát společnosti a
Prodejna technické literatury ČVUT, Bílá 90, 160 00 Praha 6
Objednávky do zahraničí vyřizuje Artia, a.s.,
Ve smečkách 30, 110 00 Praha 1
tel.: (02) 21 37 111

© Společnost pro techniku prostředí

Obsah čísla 3/92	str.
Snižování hluku	2
Aktuálnost vzduté vody ve vnitřní kanalizaci	6
Nové pohledy na práci projektantů tepelných zařízení	11
Radonové riziko z geologického podloží	14
Zkušenosti s provozem kapalinového systému zpětného získávání tepla v Paláci kultury	17
Rekuperace tepla v galvanizovných výměnících z plastu hPS	19
Nová malokapacitní komorová sušárna	22
Využití vizualizace proudění ve větrání	23
Novinky v tepelně technických normách	25
Ergonomické normy ISO pro tepelné prostředí	27

Contents of No. 3 of VVI	page
--------------------------------	------

Reducing noise	2
Relevance of Dammed Water in Sewage Drains	6
New Views of Thermal Equipment Designers's Work	11
Operation experience with a liquid comped system of heat recuperation in the Palace of Culture	17
Radon Danger from Geological Subsoil	14
New small-scale chamber drier	22
Utilizing Flow Visualization in Ventilation	23
News in Engineering Standards	25
Ergonomic Standards ISO for indoor Climate	27

Vytápění Větrání Instalace

Stálí inzerenti 1. ročníku VVI:

Korado, spol. s r. o., Česká Třebová
Kotrbatý, Praha

Sponzor 1. ročníku:

Stavimex, spol. s r.o., Bratislava

Snižování hluku

Doc. Ing. Richard NOVÝ, CSc. strojní fakulta ČVUT, Praha.

Článek pojednává o problematice hluku a zákonitostech akustiky. Je druhým ze seriálu článků, které mají vysvětlit základy oboru technika prostředí i oborů souvisejících. Snahou autorů jednotlivých článků seriálu je podat ucelený soubor informací formou výukového kursu (**pokračování**).

Recenzoval Ing. Vladimír Poledna

Doc. Dipl. Ing. Richard Nový, CSc., Faculty of Engineering, Czech Technical University of Prague

The article describes the problems of noise and regularities of technical acoustics. It is the second of the series of articles which are to explain the principles of the branch of the environmental technics and the related branches. The effort of the authors of the individual articles of this series is to give a comprehensive information system in the form of the instruction courses.

Revised by Dipl. Ing. Vladimír Poledna

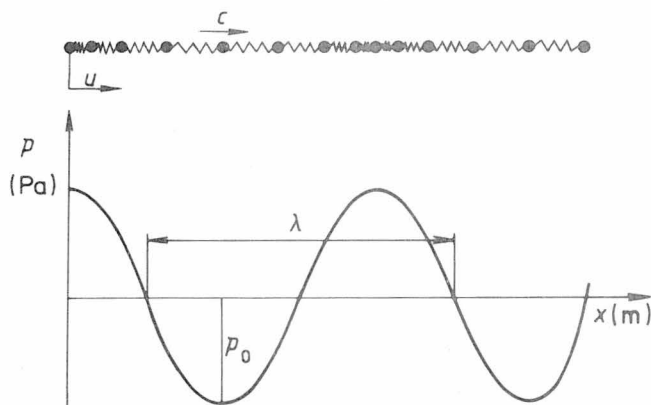
Rychlost šíření zvuku

Zvuk se šíří vzduchem konečnou rychlostí c_0 , která je závislá pouze na jeho teplotě podle vztahu

$$c_0 = 331,6 \sqrt{1 + (t/273,15)} \quad (\text{m/s}) \quad (2.2)$$

kde t je teplota vzduchu ($^{\circ}\text{C}$).

Šíření akustického signálu ve vzduchu lze charakterizovat jako podélné vlnění, protože plyny jsou pružné pouze ve smyslu objemové stlačitelnosti, tj. elementy prostředí kmitají ve stejném směru jako je směr šíření zvuku. U pevných materiálů, které jsou pružné



Obr. 3. Průběh akustického tlaku v závislosti na vzdálenosti

i ve smyslu smykového namáhání. Lze vyvolat tři typy akustického vlnění: podélné, příčné nebo ohybové.

Vlnová délka

Na obr.3 je průběh akustického tlaku v závislosti na vzdálenosti, s vyznačenými body, kterými se šíří akustický signál. Každý bod představuje jednu molekulu prostředí, která je vůči ostatním vázána pružinami, nahrazujícími působení mezimolekulárních sil. Jeden element bodové řady se chová jako lineární oscilátor, který předává impuls sousednímu bodu pružinkou. Tak se rozruch šíří bodovou řadou konečnou rychlostí zvuku. Děj ve vzdálenějším místě je tedy opožděn o čas

$$\Delta \tau = x/c \quad (2.3)$$

kde x je vzdálenost kontrolního bodu od počátku (m),

$\Delta \tau$ časové zpoždění signálu (s).

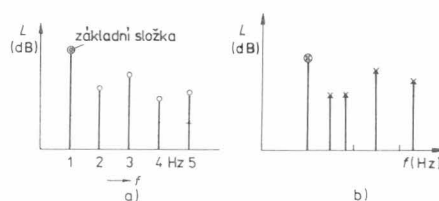
Vzdálenost mezi nejbližšími body řady, v nichž je stejný akustický stav, je tzv. vlnová délka λ , pro kterou dále platí závislost

$$\lambda \cdot f = c, \quad f \text{ je frekvence zvuku (Hz).} \quad (2.4)$$

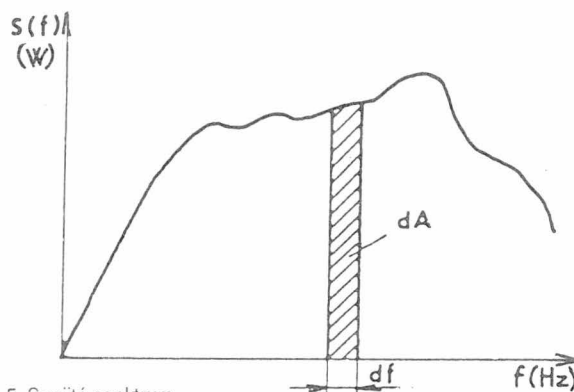
Spektrum zvuku

Reálný akustický signál se obvykle skládá z několika dílčích signálů, tzv. spektrum zvuku. Akustické spektrum je soubor hodnot sledované akustické veličiny na kmitočtu. Sledovanou veličinou bývá obvykle akustický tlak, intenzita zvuku nebo akustický výkon, popř. jejich hladiny. Rozeznáváme:

- čárové (diskrétní) spektrum, (obr.4). Diskrétní spektrum periodického signálu se vyznačuje tím, že jednotlivé dílčí signály jsou vždy celistvým násobkem základního kmitočtu; je typické pro



Obr. 4. Diskrétní spektrum a) periodického signálu, b) neperiodického signálu



Obr. 5. Spojité spektrum

hudební nástroje. Složené neharmonické zvuky již nemají frekvence jednotlivých složek v poměru celých čísel, např. hluk pístových strojů, ozubených převodů apod.,

- spojité spektrum (obr.5). Sledovaná akustická veličina je spojitě rozložena v celém rozsahu kmitočtu. U spojitých spekter si lze představit, že se spektrální čáry k sobě kupí v nekonečné hustotě, ale délka čar nemůže odpovídat amplitudě, protože by celková akustická energie signálu rostla nad všechny meze. Proto je pro spojitá spektra zaveden pojem tzv. spektrální hustoty, kterou možno vyjádřit ve tvaru

$$S(f) = dA / df. \quad (2.5)$$

Spojité spektrum se vyskytuje zejména u nízkotlakých ventilátorů, výustek a podobných aerodynamických zdrojů hluku.

Intenzita zvuku

Zvuk je tedy mechanické vlnění, které se šíří pružným prostředím. Každé vlnění je schopno přenášet energii. Pro akustické vlnění lze odvodit obecný vztah

$$I = p_{ef} \cdot v_{ef} \cdot \cos \varphi. \quad (2.6)$$

kde p_{ef} je efektivní akustický tlak, $p_{ef} = p_o \sqrt{2}$, (Pa),

v_{ef} - efektivní akustická rychlost (rychlost kmitání elementů prostředí) (m/s),

φ - úhel fázového posunutí mezi akustickým tlakem a akustickou rychlostí.

Pro šíření rovinné vlny lze výraz (6) zjednodušit na tvar

$$I = p_{ef} / \rho c \quad (2.7)$$

Tento výraz má zvláštní význam v technické akustice, neboť je na něm založeno měření akustických veličin nepřímou metodou. Přístroje dovedou měřit pouze akustický tlak. Pomocí tohoto a dalších vzorců pro měření akustického tlaku vypočítáváme další požadované hodnoty. Pokud nelze akustickou vlnu považovat za rovinnou, lze vztah (2.7) používat jen když je kontrolní místo ve větší vzdálenosti od zdroje zvuku než vlnové délky λ .

Interference akustických vln

Pro technickou akustiku je nejvýznamnější:

- úplné stojaté vlnění
- částečné stojaté vlnění
- výsledná intenzita zvuku při skládání dvou obecných vlnění.

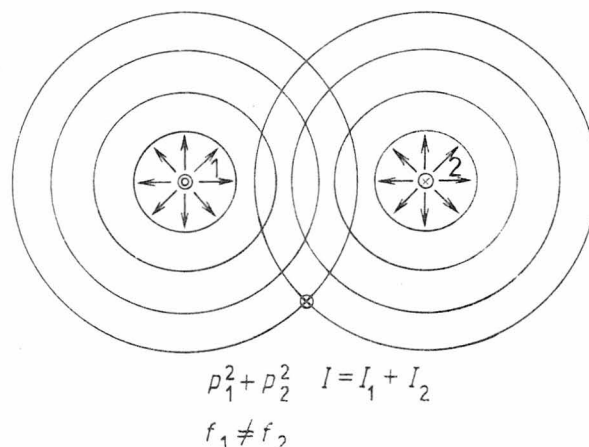
Uvažujeme-li v prostoru dva zdroje zvuku (obr.6), z nichž každý má jiný kmitočet. Výsledná intenzita zvuku je dána součtem intenzit jednotlivých zvuků

$$I = I_1 + I_2. \quad (2.8)$$

Jsou-li však kmitočty stejné, platí vztah:

$$I = I_1 + I_2 + 2 \cdot I_1 \cdot I_2 \cdot \cos \varphi. \quad (2.9)$$

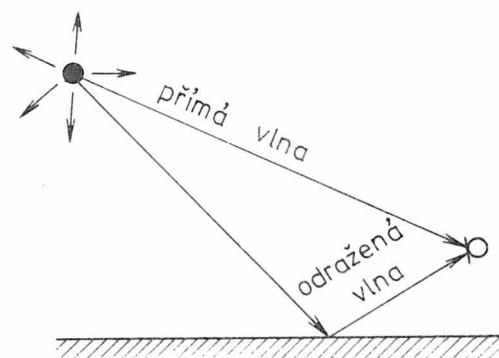
kde φ je fázové posunutí mezi signály.



Obr. 6. Dva zdroje zvuku

To může v praxi velice snadno nastat při odrazu akustického signálu od stěny (obr.7).

Při měření hluku je nutno se tomuto efektu vyhnout, aby výsledek měření měl obecnou platnost.



Obr. 7. Odraz zvuku od stěny

3. Decibelové stupnice v akustice

Lidské vnímání hlasitosti čistých tónů o rozdílné frekvenci zjišťovali četní badatelé a navrhli různé křivky stejné hlasitosti. Například Weber a Fechner prokázali, že hlasitost daného tónu roste aritmetickou řadou, roste-li jeho intenzita řadou geometrickou. Tento zákon lze vyjádřit logaritmickou funkcí pro určení hlasitosti

$$L_N = C \log I / I_0, \quad (3.1)$$

kde I je intenzita zvuku (W/m^2),

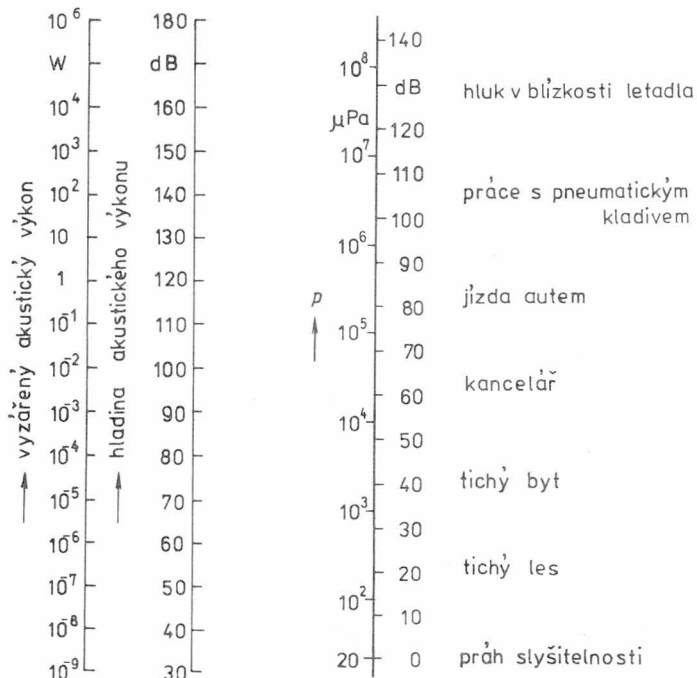
I_0 - referenční intenzita zvuku, $I_0 = 10^{-12} W/m^2$.

Konstanta úměrnosti C závisí na frekvenci akustického signálu.

Skutečnost, že se akustické veličiny mohou měnit v širokém rozsahu, popř. proto, že mezi prahem citlivosti a sprahem bolestivosti jsou příslušné akustické tlaky v poměru $1 : 10^8$, není žádných důvodů, aby podle poznatků z Weber-Fechnerova zákona nebyly převedeny do logaritmických stupnic prakticky všechny akustické veličiny jako je akustický tlak, akustický výkon a intenzita zvuku. V obr. 8 a 9 je proveden přehled o akustických výkonech různých akustických zářičů a hlukové expozici lidí v různých prostředích.

Akustický tlak - hladina akustického tlaku

Nejslabší zvukový signál, který je ještě schopen zaznamenat zdravý lidský sluch, odpovídá dvaceti miliontinám Pa (obr.8). Změna akustického tlaku o 20 μPa je tak malá, že vyvolá prohnutí membrány v našem uchu pouze o průměr jednoho atomu. Lidské ucho však může snášet i akustické tlaky větší než 10 Pa (obr.9).



Obr. 8. Hladiny akustického výkonu zdrojů zvuku
Obr. 9. Hladiny akustického tlaku v blízkosti různých zdrojů zvuku

Hladina akustického tlaku je definována vztahem

$$L = 20 \log p/p_0 \text{ (dB)}, \quad (3.2)$$

kde p je akustický tlak (Pa),
 p_0 - referenční akustický tlak,
 $p_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ Pa.

Každému zdesateronásobení akustického tlaku odpovídá tedy zvýšení hladiny akustického tlaku o 20 dB. K výhodám logaritmické stupnice s jednotkami v dB patří také to, že lépe vystihuje subjektivní sluchový vjem.

Protože každý akustický signál má svoje spektrum, je nutné doplňovat k údajům o hladině akustického tlaku i kmitočtové pásmo, ke kterému se tato hladina vztahuje.

Intezita zvuku - hladina intenzity

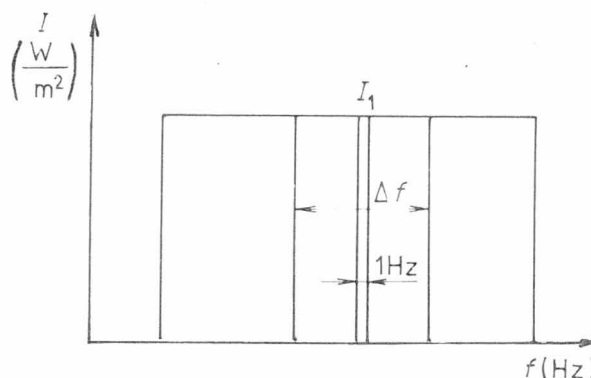
Hladina intenzity zvuku je definována vztahem

$$L_I = 10 \log I/I_0 \text{ (dB)}, \quad (3.3)$$

Na příkladu hladiny intenzity zvuku možno vysvětlit důležitost údaje o frekvenčním pásmu, ke kterému se daná decibelová hodnota vztahuje. Předpokládejme spektrum intenzity zvuku zcela vyrovnané v celém pásmu slyšitelnosti vynesené pro jednotkové kmitočtové

pásmo (obr.10). Ze zákona o zachování energie plyne, že akustická energie v širším pásmu, než je jednotkové pásmo 1 Hz, musí být násobkem šířky tohoto pásma:

$$I = I_1 \cdot \Delta f \quad (3.4)$$



Obr. 10. Ploché spektrum intenzity zvuku

Po dosazení do vztahu (3.3) lze psát

$$L_I = L_{I_1} + 10 \log \Delta f \quad (3.5)$$

Tento poznatek nutno rozšířit i na jiné decibelové hodnoty. V technické akustice jsou nejčastěji používána oktávová nebo třetioktávová pásma, jejichž bližší popis bude uveden dále.

Akustický výkon - hladina akustického výkonu

Definiční vztah pro hladinu akustického výkonu

$$L_W = 10 \log W/W_0, \quad (3.6)$$

kde W je akustický výkon zdroje (W),

W_0 - referenční akustický výkon,

$W_0 = 10^{-12}$ W.

Veškeré referenční hodnoty akustických veličin byly mezinárodně standardizovány a proto i decibelové stupnice jsou srovnatelné.

Kmitočtové pásma

Oktávové kmitočtové pásmo

Frekvenční pásmo o šířce jedné oktávy je omezeno krajními kmitočty

f_1 a f_2 pro něž platí $f_2/f_1 = 2$.

Abychom nemuseli k označení příslušné oktávy používat dvojího číselného označení krajními kmitočty, bylo přijato značení střední frekvencí

$$f_m = \sqrt{f_1 + f_2} \quad (3.7)$$

Tyto střední oktávové kmitočty jsou normalizovány. Společně se středními kmitočty 1/3 oktávových pásem jsou v tab.1

Šířka oktávového pásma

$$\Delta f = f_2 - f_1 = 0,707 \cdot f_m \quad (3.8)$$

což znamená, že šířka oktavových pásem je proměnlivá a úměrná střednímu kmitočtu.

Tab. Kmitočty pro měření v akustice

Střední frekvence v pásmu Hz	Oktáva	1/3 oktávy	Střední frekvence v pásmu Hz	Oktáva	1/3 oktávy	Střední frekvence v pásmu Hz	Oktáva	1/3 oktávy
16	x	x	160		x	1600		x
20		x	200		x	2000	x	x
25		x	250	x	x	2500		x
31.5	x	x	315		x	3150		x
40		x	400		x	4000	x	x
50		x	500	x	x	5000		x
63	x	x	630		x	6300		x
80		x	800		x	8000	x	x
100		x	1000	x	x	10 000		x

Třetinoctávové pásmo

Toto pásmo možno vyjádřit vztahem

$$f_2/f_1 = 2^{1/3} \approx 1,26 \quad (3.9)$$

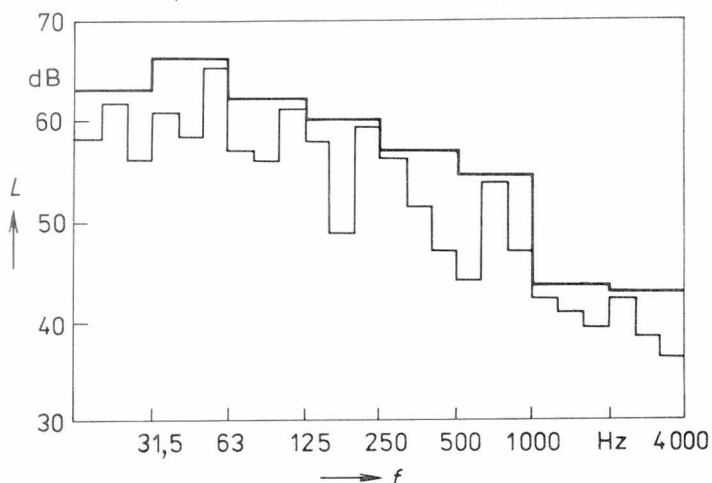
Číslování těchto pásem se provádí opět středními kmitočty určenými podle (3.7).

Přepočty decibelových hodnot z různých kmitočtových pásem

V zásadě musí být respektován zákon o zachování energie. Hladina akustického tlaku v oktavovém pásmu se vypočte z údajů o hladinách akustického tlaku v pásmech 1/3 oktávy podle vztahu

$$L = 10 \log (10^{0,1L_1} + 10^{0,1L_2} + 10^{0,1L_3}) \quad (3.10)$$

Z tohoto vztahu vyplývá, že spektrum zvuku vyjádřené hladinami akustického tlaku v oktavových pásmech je vždy položeno výše než 1/3 oktavové spektrum stejného akustického signálu (obr. 11).



Obr. 11. Oktávové a třetinoctávové spektrum jednoho akustického signálu

Výsledná hladina akustického tlaku několika signálů

V kap. 1 bylo pojednáno o interferenci akustického vlnění, kdy šlo o sčítání příslušných akustických veličin. V decibelových stupnicích je nezbytné tyto poznatky respektovat. Nejsnazší vysvětlení postupu sčítání akustických signálů je možno provést pomocí hladiny intenzity zvuku.

$$L_I = 10 \log \sum I_i / I_0 \quad (3.11)$$

Je-li k dispozici údaj o hladině sčítaného signálu, lze výraz (3.11) upravit do tvaru

$$L_I = 10 \log (\sum 10^{0,1L_i}). \quad (3.12)$$

Tento vztah vypadá dost složitě z hlediska provádění praktických výpočtů a bude vyžadovat použití kalkulatoru. Přesto lze kvalifikovaně odhadovat výsledné hladiny intenzity podle následujícího příkladu.

Příklad. Mějme dva akustické signály o hladinách L_1 a L_2 . Podle velikosti těchto hodnot možno uvažovat se třemi základními případy

a) Hladina $L_1 = L_2$

Po dosazení do (3.12): $L = L_1 + 1 \text{ dB}$.

b) $L_1 - L_2 \geq 10 \text{ dB}$

Po dosazení do (3.12): $L \approx L_1$.

c) $L_1 - L_2 \approx 6 \text{ dB}$

Výsledná hladina (3.12): $L \approx L_1 + 1 \text{ dB}$

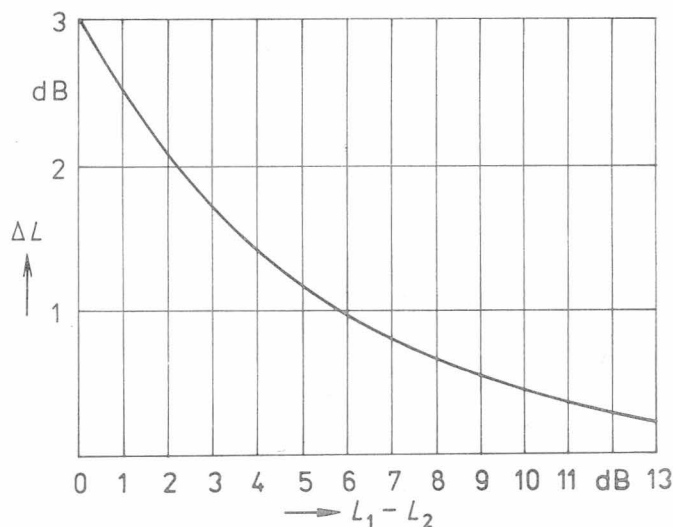
Pomocí těchto tří příkladů je možné provádět kvalifikované odhady výsledných součtů, složitější případy lze postupně.

Pro praktické výpočty lze doporučit i metodu podle obr. 12. řešit.

Výsledná hladina se určí ze vzorce

$$L = L_1 + \Delta L, \quad (3.13)$$

kde ΔL odečteme z obr. 12.



Obr. 12. Diagram pro výpočet hladiny zvuku dvou akustických signálů

Uvedené zásady pro sečítání několika signálů platí za předpokladu, že sečítané zvuky nemají přesně stejné kmitočty. To je ve většině praktických příkladů splněno. Zvláštním případem jsou odrazy zvuku od stěn, kdy do kontrolního místa přichází přímá vlna od zdroje zvuku a současně vlna odražená od blízké akusticky tvrdé plochy, jak je naznačeno na obr. 13. V takovém případě je výsledek sečítání odlišný od dosud uvedených postupů o člen, který může nabývat hodnot

$$I = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 \cdot I_2} \cdot \cos(\varphi_2 - \varphi_1) \quad (3.14)$$

kde φ_2 a φ_1 jsou fázová posunutí přímé a odražené vlny.

Pokračování v dalším čísle časopisu.

Aktuálnost vzduté vody ve vnitřní kanalizaci

Doc. Ing. Karel Ondroušek, CSc., Stavební fakulta, Praha

Článek pojednává o problémech souvisejících se zajištěním budov proti vzduté vodě. Rozebírá příčiny jejího vzniku, možnosti ochrany v našich podmínkách a upozorňuje na pokročilá technická řešení tohoto problému v zahraničí.

Recenzoval Ing. Zdeněk Prokš - PKTV

Doc. Dipl. Ing. Karel Ondroušek, CSc. Civil Engineering Faculty, Praha

The paper deals with the problems of proofing buildings against dammed water. Analyses the causes of its origin, the possibilities of proofing in our conditions and points out the advanced technical answer to this problem abroad.

Úvod

Po celou dobu existence soustavného odkanalizování objektů hrozí někdy nebezpečí jejich zaplavení vzdutou vodou. Předepisovaná a používaná zařízení k zabránění zpětného vniknutí dešťových nebo splaškových odpadních vod do budov, jsou v ČSFR na velmi nízké technické úrovni a většinou nezabrání zaplavení podzemních místností. Nejen že chybí ta nejprimitivnější jako kalová šoupata, ale v provozu objektu není jasno, kdy a kým má být šoupě uzavřeno. Podle zjištění na odboru Domovní a průmyslové kanalizace (Pražská kanalizace a vodní toky, Praha 1, Cihelská 4) se v ČSFR litinová kanalizační šoupata nevyrábějí, pro jednotlivé realizace musí být dovezeny ze zahraničí nebo nahrazeny šoupaty vodovodními, jejichž konstrukce nesplňuje funkci uzávěru proti vzduté vodě.

Příčiny vzniku vzduté vody

Vzdutí hladiny dešťové nebo splaškové odpadní vody v kanalizační přípoje a svodném potrubí vnitřní kanalizace je vyvoláno:

vzdutím dešťových a splaškových odpadních vod v uliční stoce jednotné kanalizační soustavy,

vzdutím dešťových a splaškových odpadních vod ve svodném potrubí vlivem nesprávně volených tras svodů, jejich rozměrů a popř. přetížení např. při odvádění mimořádného množství dešťových vod ze střech a zpevněných ploch.

Vzdutí v kanalizační stoce může vzniknout:

při mimořádných dešťových přivalech, na které nejsou městské stoky dimenzovány (pro výpočet jednotné soustavy je pro Prahu uvažován déšť o periodicitě $p = 0,5$, délce trvání $t = 10$ min, vydatnosti $q_s = 205$ l/s.ha; pro dešťové větve oddílné kanalizace $p = 1$, $t = 10$ min, $q_s = 160$ l/s.ha). Pro odvádění dešťových vod ve vnitřní kanalizaci je podle [1] uvažována vydatnost deště 0,025 l/s.ha;

u starých uličních stok původně dimenzovaných na menší odtoky dešťových a splaškových odpadních vod, do kterých jsou dodatečně odkanalizovány objekty a zpevněné plochy nové zástavby;

neprůtlačností kanalizační stoky, např. zanesením, ucpáním popř. místní destrukcí;

při zaústění kanalizační stoky do vodního toku, pokud není respektována možnost stoupnutí jeho hladiny na úroveň velké vody;

při nedostatečné kapacitě veřejné stokové sítě, hlavně v úsecích malého sklonu stok a dolních úsecích veřejného kanalizačního systé-

mu, dále v místech, kde dochází k velkým změnám sklonu veřejné stoky z velkého na malý, v úsecích nad spojením stok s rozsáhlejším povodím, dále v místech, kde jsou na veřejných stokách místní konstrukční chyby např.: prudké změny směru, oblouky nedostatečného poloměru, špatně konstruovaná spojení, nevhodné změny profilu z velkého na menší apod. Největší nebezpečí zpětného vzdutí a tím zatopení objektu existuje v oboru jednotné soustavy. V praxi není ovšem vyloučen ani v území oddílné soustavy.

Z dešťových větví oddílné soustavy se může voda vzdout a zaplavovat např. plochy vnitrobloků (dvorků apod.) umístěných pod úrovní komunikace, ve které vede trasa veřejné kanalizace a to při přetížení nedostatečně dimenzovaných úseků, při částečném nebo úplném ucpání průtočného profilu nebo v oblastech, kde došlo buď omylem, nebo úmyslně, k napojení dešťových vod na splaškovou kanalizaci. Děje se to hlavně tam, kde nejsou dešťové větve oddílné kanalizace.

Vzdutí ve svodném potrubí vnitřní kanalizace může vzniknout:

ucpáním kanalizační přípojky popř. hlavní větve svodného potrubí nebo některé z vedlejších větví,

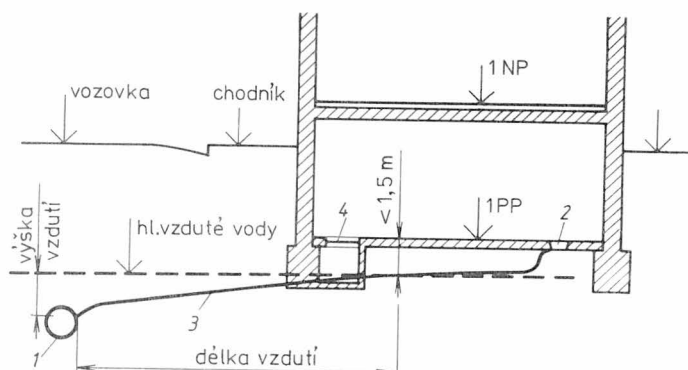
odváděním mimořádného množství dešťových nebo splaškových odpadních vod, na které nebyly kanalizační přípojka ani svodné potrubí dimenzovány.

Vždy však dojde k zahlcení potrubí, odtok se sníží, odpadní voda se v potrubí hromadí, její hladina stoupá proti směru odtoku. Přitom dochází ke zvýšení přetlaku na vnitřní stěny potrubí, na místa spojení, na víka čistících kusů. I z tohoto hlediska je proto důležitá zkouška vodotěsnosti svodného potrubí, při níž se předpokládá minim. zkušební přetlak 3 kPa a nejvýše 30 kPa [1].

Projektant vnitřní kanalizace a předpisy nařizující opatření proti vzduté vodě

Projektant vnitřní kanalizace musí respektovat platné předpisy a nařízení. Mezi nejdůležitější patří ČSN [1] a pokyny správce kanalizace [2]. Ne vždy však projektant najde jednoznačná a srozumitelná poučení, kdy má budovu proti vzduté vodě zabezpečit. V minulosti se v lit. [3, 4, 5, 6, 7] nejčastěji vyskytoval číselný údaj 1,5 m, jako mezní výškový rozdíl mezi podlahou odvodňované místnosti a maximální vzdutou hladinou (obr. 1). Byl-li rozdíl menší, bylo nezbytné provést opatření proti vzduté vodě. Výškový rozdíl 1,5 m také stačí k tomu, aby se podzemní místnosti nezaplavily, když se v uliční stoce nadržuje voda za účelem jejího propláchnutí, neboť výška hladiny takto vzduté vody nad dnem uliční stoky stanovenou výšku téměř nepřekročí.

Ochrana proti vzduté vodě ze stokové sítě je v platné ČSN [1] předepsána v čl. 94 až 98. Uvádí, že zařízení, která v místě připojení do veřejné kanalizace jsou pod úrovní přilehlého terénu, a která lze odvodnit bez přečerpání, nesmí umožňovat při vzduté hladině vody ve stokové síti zaplavení objektu. Ohrožené plochy a zařízení se musí chránit kanalizačními uzávěry v budově nebo mimo budovu.



Obr. 1. Schéma odvodnění objektu s vyznačením hladiny vzduté vody, jejíž délka a výška

1 - uliční stoka, 2 - podlahová vpust', 3 - svodné potrubí, 4 - čistící šachta

Kanalizačním potrubím s uzávěry se nesmí odvádět odpadní voda z ploch, zařizovacích předmětů a zařízení, která jsou nad nejvyšší hladinou vzduté vody ve stokové síti. Kanalizační uzávěr (kalové šoupátko), který je v budově, musí být trvale přístupný. Mimo objekt se uzávěr instaluje ve vodotěsné šachtě. Může být ovládaný ručně nebo automaticky, popř. se signalizačním zařízením. Poloha uzávěru má být vyznačena orientační tabulkou. Rovněž čl. 100 [1] má souvislost se vzdutou vodou. Uvádí, že výtlačné potrubí čerpacího zařízení odpadních vod musí být vyvedeno 0,5 m nad nejvyšší hladinou vzduté vody. Pro úplnost uvádím citaci bodu č. 10 [2]: "Na připojovacím potrubí vedoucím od odvodňovacích předmětů, které leží pod úrovní nivy ulice v místě zaústění přípojky na veřejnou kanalizaci, musí být osazena na vhodných, trvale dobře přístupných místech litinová vřetenová dobře těsnící kanalizační šoupátka. Ta musí být včas uzavírána za velkých dešťů, aby se zabránilo vnikání zpětné splaškové vody ze stok do objektů a tím zaplavení níže položených prostor. Investor nebo provozovatel je povinen určit zaškolenou osobu pro obsluhu těchto šoupátek a jejího zástupce. V době nepoužívání odvodnění mohou být kanalizační šoupátka trvale uzavřena a PKVT neposkytuje žádnou náhradu za škody vzniklé vniknutím zpětné stokové vody do těchto prostor." Rovněž litinové čistící trouby musí být trvale a vodotěsně uzavřeny deskou "na šrouby". Jak je známo z praxe, tyto dosud platné pokyny mají řadu převážně formálních požadavků, pro projektanta i investora mnohdy nesplnitelných. Připomeňme např. již v úvodu uváděnou absenci litinových kanalizačních šoupátek ve výrobních programech našich výrobců.

Varianty řešení ochrany budovy proti vzduté vodě

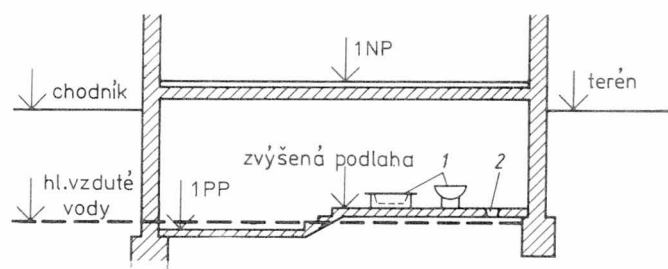
Při ochraně podzemních prostor proti zpětné vodě lze volit některou z následujících variant.

1. Odstranění zařízení vyžadujících v podzemních místnostech napojení na svodné potrubí

Nejspolehlivější ochranou objektu proti zpětné vodě je takové architektonicko-stavební řešení, které v dispozici podzemního podlaží neuvažuje žádné zařizovací předměty, podlahové vpusti a technologická zařízení, kterými by mohla vniknout vzdutá voda. K rozhodnutí o této variantě je nutná úzká spolupráce architekta a projektanta zdravotních instalací od počátku koncepčního návrhu budovy.

2. Převýšená část podlahy podzemní místnosti

Má-li projektant od správce kanalizace přesné údaje o maximální hladině vzduté vody, lze zvýšit celou podlahu nebo její části, na které



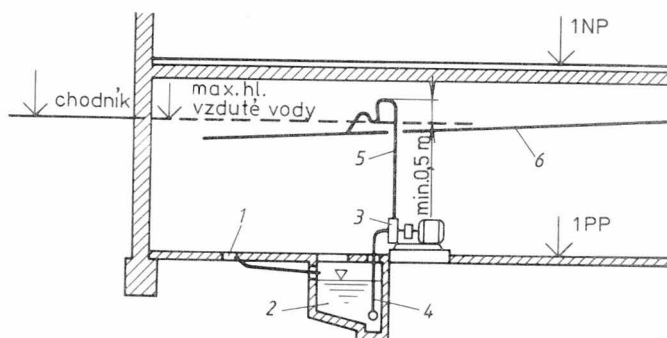
Obr. 2. Zabránění vniknutí vzduté vody zvýšením části podlahy podzemního podlaží

1 - zařizovací předměty, 2 - podlahová vpust'

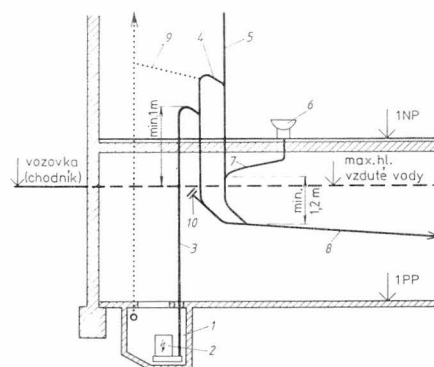
jsou soustředěny zařizovací předměty a podlahové vpusti (obr. 2). K tomu je vhodné připomenout, že přesné údaje o maximální hladině vzduté vody nelze se zárukou téměř nikdy získat. Správce může tyto údaje určit:

přepočtem stokové sítě; výsledky však nemusí souhlasit se skutečným stavem při jednotlivých deštích (důvody jsou především v hodnověrnosti hodnot vkládaných do výpočtu, metodice výpočtu, která se skutečným průtokovým poměrům může jenom blížit).

Soustavným měřením a sledováním skutečných hodnot, které v praxi mohou být vždy znovu změněny vzhledem k proměnlivosti srážek (průběh a postup deště, jeho rozsah apod.) a ostatních podmínek. Proto např. PKVT vyžaduje uzávěry proti vzduté vodě vždy, když jde o odkanalizování prostor pod úrovní komunikace, ve které vede veřejná kanalizace. Výše, než je tato úroveň, vzdutá voda z kanalizace stoupnout nemůže. Při dosažení úrovně terénu vytéká vstupními šachtami na ulici a objekt neohrožuje. Z hlediska vzduté vody jsou nejnebezpečnější nedostatečně připevněná víka čistících tvarovek na



Obr. 3. Převýšení výtlačného potrubí nad maximální hladinu vzduté vody (0,5 m)
1 - podlahová vpust', 2 - sběrná jámka, 3 - odstředivé čerpadlo, 4 - sací potrubí, 5 - výtlačné potrubí, 6 - svodné potrubí (zavěšené)

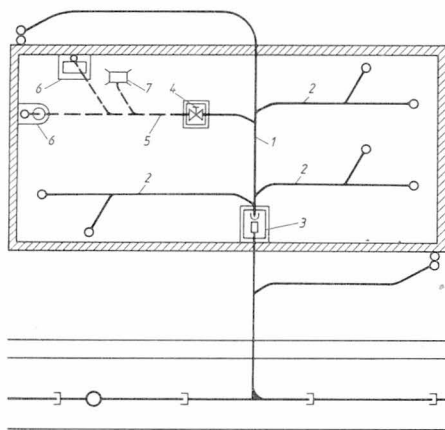


Obr. 4. Schéma zaústění výtlačného potrubí (podle zahraničního příkladu)
1 - sběrná jámka, 2 - ponorné čerpadlo, 3 - výtlačné potrubí, 4 - přídavné odpadní potrubí, 6 - toaletní mísa, 7 - připojovací potrubí, 8 - zavěšené svodné potrubí, 9 - větrací potrubí, 10 - zaslepeno (možnost čištění)

svodném potrubí, podlahové vpusti a zařizovací předměty s nízko-položeným okrajem nad podlahou (sprchové mísy, pisoárová stání, bidety, výlevky, WC mísy apod.).

3. Přečerpávací zařízení

Jelikož v ČSFR nejsou žádná speciální zařízení proti vzduté vodě, je systém s přečerpáváním používán velmi často. V závislosti na množství a znečištění splaškových vod je zařízení vybaveno ručním nebo odstředivým čerpadlem, popř. jejich kombinací (obr. 3). Z jímky jsou splaškové vody přečerpávány do výše položeného svodného nebo odpadního potrubí. Projektant nesmí zapomenout na předepsané převýšení výtlačného potrubí 0,5 m nad nejvyšší hladinou vzduté vody. Tou bývá nejčastěji úroveň chodníku. Některá zahraniční řešení uvažují spolehlivější zaústění výtlačného potrubí do odpadního a do zavěšeného svodného (obr. 4), [8].



Obr. 5. Schéma uspořádání svodného potrubí s uzávěrem proti vzduté vodě
1 - hlavní větev svodného potrubí, 2 - vedlejší větev, 3 - čistící šachta, 4 - šoupě proti vzduté vodě, 5 - větev svodného potrubí ohrožená vzdutou vodou, 6 - zařizovací předměty, 7 - podlahová vpust

4. Uzavírací zařízení ve svodovém potrubí

Co do spolehlivosti je tato varianta závislá na funkci uzavíracího zařízení proti vzduté vodě. Od ohrožených zařizovacích předmětů a vpustí je provedena samostatná větev svodného potrubí, na níž se ještě před zaústěním např. do hlavního svodu osadí uzavírací zařízení (obr. 5).

4.1 Ručně ovládaný uzávěr

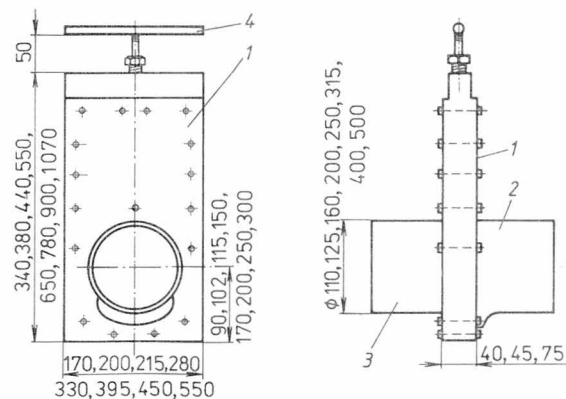
Pouze ručně ovládaným uzávěrem, např. šoupětem, nelze vniknutí vzduté vody bezpečně vyřešit, neboť:

obsluha není včas upozorněna, že má uzávěr uzavřít,

v ohrožených objektech není často pověřena osoba, která má uzávěr obsluhovat.

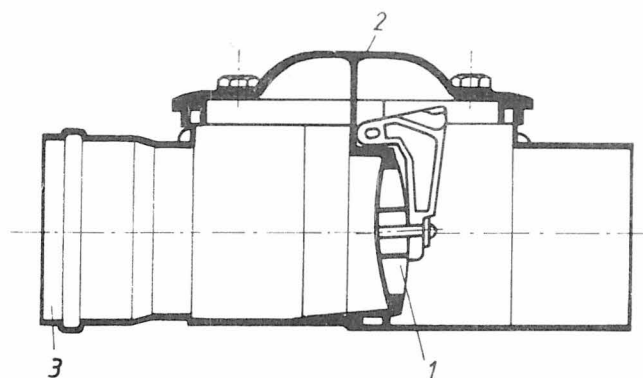
Z mnoha zaplavení podzemních místností je zřejmé, že předepsání a osazení kalového šoupěte je zcela formální splnění předpisů ČSN i citovaných požadavků PKVT. Navíc je třeba upozornit, že kanalizační litinové šoupě se v ČSFR od roku 1985 nevyrábí (výrobce byla Sigma Olomouc) a pokud investor získá požadovaný výrobek ze zahraničí a do systému osadí, nemá jistotu, že toto zařízení svůj účel splní. Jako námět pro naše výrobce uvádím základní tvarové řešení šoupat z plastu (PVC, PE), která se v zahraničí vyrábějí ve všech potřebných velikostech (110, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500). Jsou konstrukčně jednoduchá a v provozu spolehlivá (obr. 6).

4.2 Samočinné zařízení se zpětnou klapkou nebo plovákem



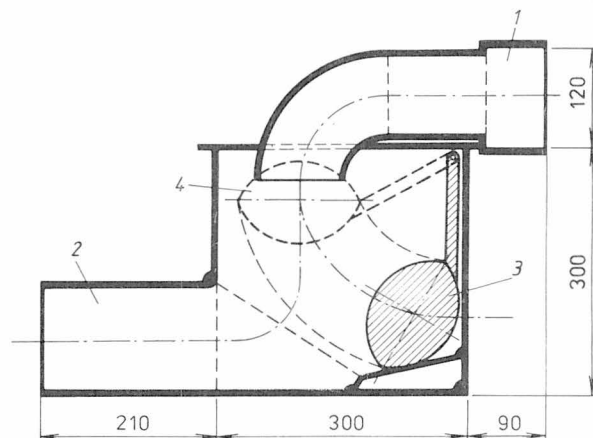
Obr. 6. Tvarové řešení kalového šoupěte z plastu

1 - tělo šoupěte, 2 - přítokové hrdlo, 3 - odtokové hrdlo, 4 - rukojeť



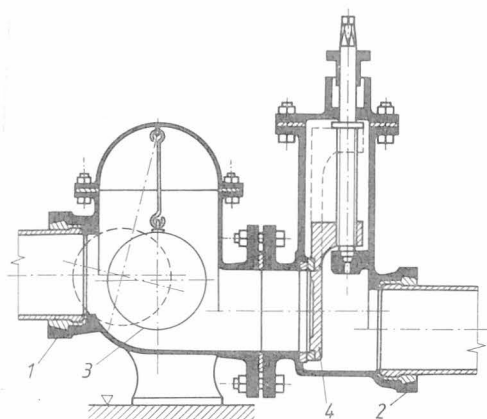
Obr. 7. Schéma zařízení se zpětnou klapkou

1 - zpětná klapka, 2 - víko čistícího otvoru, 3 - hrdlo vstupu

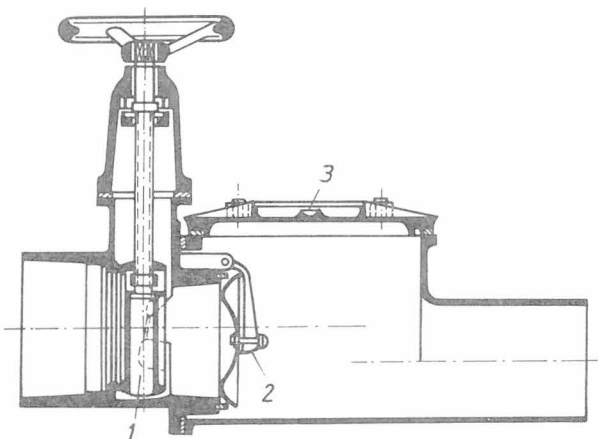


Obr. 8. Samočinné zařízení se zpětným plovákem (podle ZN Č. Ješetického)
1 - hrdlo vstupu, 2 - hrdlo výtoku, 3 - plovák v poloze mimo provoz, 4 - plovák v provozní poloze

Patří mezi jednoduchá zařízení bez možnosti dalšího jištění. Při vniknutí zpětné vody do komory, je zpětná klapka zatlačena do sedla průtokového průřezu a zabrání dalšímu průtoku zpětné vody (obr. 7). Předností výrobku je, že jeho dno je před klapkou a za ní ve stejné výšce a neztrácí se výška určená pro sklon svodného potrubí. Příkladem samočinného zařízení s plovákem je zlepšovací návrh Čeňka Ješetického [9] podaný 18.4.1989. Určitou výhodou návrhu je, že plovák v poloze mimo provoz není vystaven intenzivnějšímu znečištění proté-



Obr. 9. Ručně ovládaný uzávěr kombinovaný se samočinným plovákem
1 - vtokové hrdlo, 2 - odtokové hrdlo, 3 - plovák, 4 - šoupě

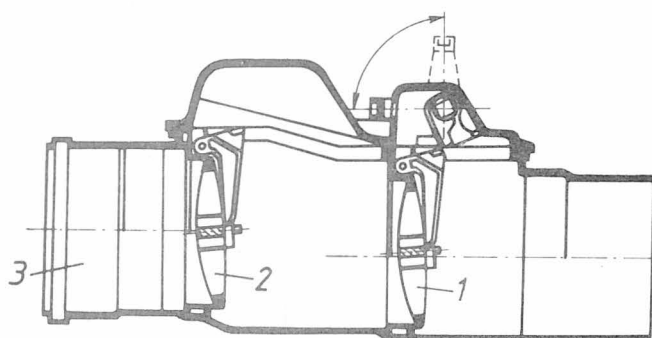


Obr. 10. Ručně ovládaný uzávěr kombinovaný se samočinnou klapkou
1 - šoupě, 2 - zpětná klapka, 3 - víko čistícího otvoru

kajícími splaškovými vodami. Nevýhodou je značný výškový rozdíl mezi dnem vtoku a výtoku (300 mm), což vede k zahloubení svodného potrubí a může působit problémy při jeho výškovém uspořádání (obr. 8).

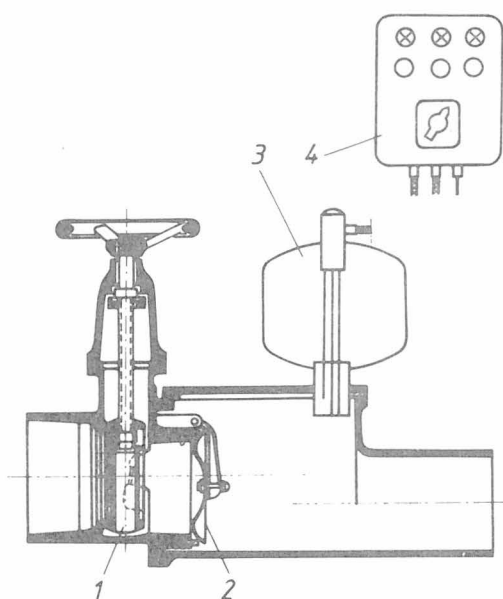
4.3 Ručně ovládaný uzávěr kombinovaný se samočinnou klapkou nebo plovákem

Pro zvýšení bezpečnosti samočinných uzávěrů dochází k jejich kombinaci s ručně ovládanými prvky. Z mnoha konstrukcí jsou nejznámější kombinace šoupátka s kulovým uzávěrem (obr. 9) nebo šoupátka s klapkou (obr. 10). I když jsou k jejich funkci výhody, zejména k možnému nedokonalému utěsnění průtokového průřezu nečistotami na dosedacích plochách plováku nebo klapky, lze tuto závadu vyloučit vhodnou konstrukcí a pravidelnou údržbou zařízení.

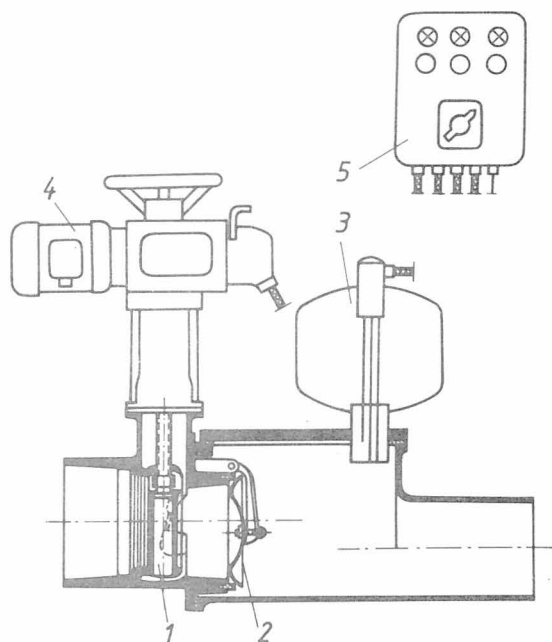


Obr. 12. Schéma zařízení se dvěma klapkami
1 - samočinná klapka s možností zajištění v uzavřené poloze, 2 - samočinná klapka, 3 - vtokové hrdlo

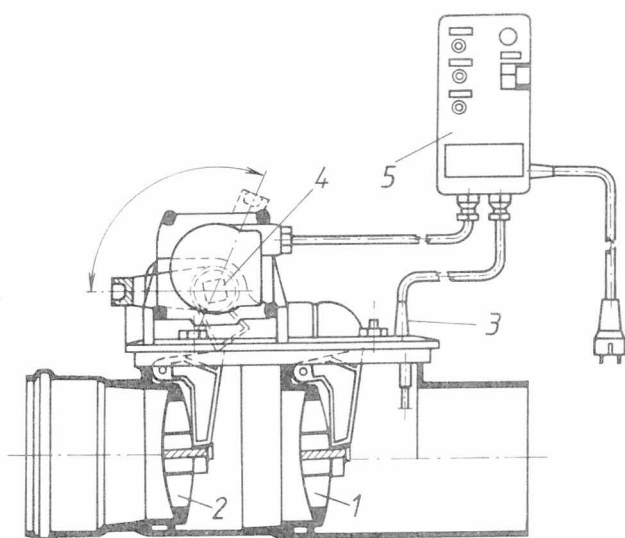
Zahraniční výrobky jsou často doplňovány signalizačním zařízením (obr. 11), které optickým nebo zvukovým signálem upozorňuje obsluhu na nebezpečí zpětné vody. Do této kategorie patří i nejnovější zahraniční typy z plastů (PVC, ABS) se dvěma klapkami, z nichž jedna je ovládána ručně (obr. 12).



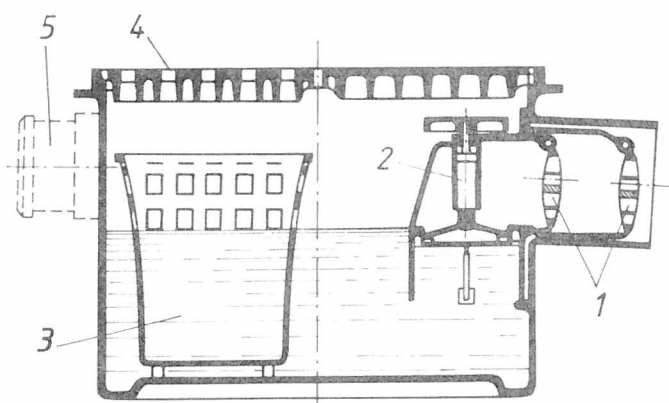
Obr. 11. Schéma zařízení s ručně ovládaným šoupětem a samočinnou klapkou vybavené signalizačním zařízením
1 - šoupě, 2 - zpětná klapka, 3 - elektrodotový spínač, 4 - signalizační a ovládací skříňka



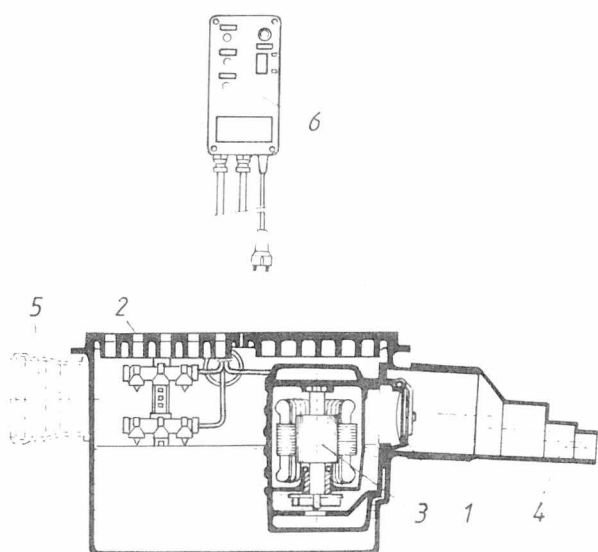
Obr. 13. Schéma zařízení se samočinnou klapkou a automaticky uzavíraným šoupětem
1 - šoupě, 2 - zpětná klapka, 3 - elektrodotový spínač, 4 - servomotor, 5 - signalizační a ovládací skříňka



Obr. 14. Schéma zařízení s automaticky uzavíranou klapkou
1 - samočinná klapka, 2 - samočinná klapka s automatickým ovládáním,
3 - elektrodový kontakt, 4 - uzavírací mechanismus, 5 - signalizační a ovlá-
dací skříňka



Obr. 15. Podlahová vpust' se dvěma zpětnými klapkami a ručně ovládaným uzavěrem
1 - samočinné zpětné klapky, 2 - ruční uzavěr, 3 - kalník, 4 - vtoková mříž,
5 - přípojovací hrdlo pro průtočnou variantu



Obr. 16. Schéma podlahové vpusti se zabudovaným čerpadlem
1 - samočinná zpětná klapka, 2 - vtoková mříž, 3 - čerpadlo, 4 - výtlačné
potrubí, 5 - přípojovací hrdlo pro průtočnou variantu, 6 - signalizační a ovlá-
dací skříňka

4.4 Zařízení s automaticky uzavíraným šoupětem nebo zpětnou klapkou

Při vniknutí zpětné vody do zařízení se nejdříve samočinně uzavře zpětná klapka. Stoupající hladina vzdušné vody přijde do kontaktu s elektrodovým spínacím zařízením, které dá impuls k uvedení servomotoru šoupátka do pohybu. Tím dojde k uzavření průtokového průřezu (obr. 13). Obdobným výrobkem je plastové zařízení se dvěma zpětnými klapkami (obr. 14). Obě klapky se při zpětné vodě uzavřou, jedna z nich je automatickým ovládáním zajištěna v uzavřené poloze.

4.5 Podlahová vpust' se zařízením proti vzdušné vodě

Podlahové vpusti s ochranou proti vzdušné vodě nemáme v ČSFR k dispozici. V zahraničí je nabízena celá řada výrobků od jednoduchých až po složité. Na obr. 15 je podlahová vpust' z PVC se dvěma samočinnými zpětnými klapkami a ručně ovládaným uzavěrem odtokového otvoru. Vpust' může být řešena jako průtočná. Zcela mimořádným výrobkem v této kategorii je podlahová vpust' s čerpadlem (obr. 16). Není průtočná, přečerpává přitékající odpadní vodu do výše položeného odpadního nebo svodového potrubí. Dopraví i výška čerpadla je 7 m, příkon 0,5 kW.

Závěr

Ochrana podzemních místností proti vzdušné vodě je stále aktuální a vyžaduje náležité řešení. Systémy vnitřní kanalizace budou ohroženy vzdušným zejména při napojení na městskou kanalizační soustavu, u níž se počítá s retencí dešťových a splaškových vod, s jejich časově omezeným vzdušným ve stokách a pozvolným odtokem. Tyto teoreticky i prakticky náročné systémy jsou již řešeny moderní výpočetní technikou ve vyspělých státech i v ČSFR. Bude zapotřebí zabývat se seriózně vazbami mezi vnější a vnitřní kanalizací v místech, kde hrozí zaplavení podzemních prostor vzdušnou vodou.

V článku jsou rozebírány možnosti technického řešení ochrany proti vzdušné vodě, které přináší řadu podnětů pro výrobce, kteří by mohli vyvinout a vyrábět spolehlivá zařízení zabráňující haváriím. Jejich uplatněním v technické praxi by pak mohla být splněna řada požadavků a nařízení, která zatím zůstávají zcela formální.

Článek je rovněž míněn jako výzva všem, kteří mohou na stránkách tohoto časopisu seznámit čtenáře s vlastními zkušenostmi s oblastí projekce a provozu zařízení proti vzdušné vodě. Také popis skutečných havárií by bylo jistě poučné pro naši další odbornou činnost.

Literatura

- [1] ČSN 73 6760 Vnútorná kanalizácia
- [2] Pražská kanalizace a vodní toky (PKVT), tiskopis "Odborný posudek domovního odvodnění a kanalizační přípojky"
- [3] Březina, R.: O kanalizaci nemovitostí. Plzeň, 1906
- [4] Předpisy o úpravě kanalizace (odvodnění) nemovitostí a připojování k veřejným stokám uličním hl. m. Prahy. Praha, 1946
- [5] ČSN 73 0131 Domovní kanalizace
- [6] Krch, V.: Technická zařízení budov. Domovní kanalizace, prostory s instalacemi a instalační celky. Praha, SNTL/ALFA, 1968
- [7] Vaněček, M.: Instalační zařízení bodov. Praha, TKAN, 1949
- [8] Sanitär-Installateurs, 4/1981
- [9] Ješetický, Č.: Zlepšovací návrh: Zpětná kanalizační klapka proti zpětné vzdušné vodě

Prospekty firem: Passavant, Kessel, Dallmer, Proagria.

Nové pohledy na práci projektantů tepelných zařízení

Ing. Vladimír Střihavka

Článek kriticky hodnotí způsoby projektování ústředního vytápění v minulosti a zamýšlí se nad změnami, které přinesla tržní ekonomika. Závěr je věnován prognózám vývoje cen tepla při spalování různých druhů paliv v komunálně-bytovém sektoru.

Rezenzoval prof. Ing. Karel Hemzal, CSc.

The paper values critically the ways of central heating designing in the past and reflects upon the changes brought about by the market economy. The conclusion deals with the prognosis of the heat price trend, considering combustion of all kinds of fuels in municipality owned apartment buildings.

Reviewed by Prof. Dipl. Ing. Karel Hemzal, CSc.

Léta, která jsem prožil jako aktivní projektant, mi dávají právo se zamyslet nad návyky, které nám přešly do krve. Neznali jsme konkurenci: nejen cenovou mezi podniky, ale ani profesní mezi projektanty. Bylo zvyklostí "přidělit" projekt "vlastnímu topenáři", který podle svých schopností a možností navrhl řešení. To se většinou realizovalo, bez ohledu na jeho technickou úroveň. Naše stavby byly beznadějně drahé a jen výjimečně dosahovaly průměru evropské úrovně. Jádro úpadku bylo v absenci konkurence profesionálů. Ještě horší, než technická zaostalost, byla ztráta organizačních schopností: jakýkoliv složitější úkol, i když se jednalo jen o jednodušší administrativní budovy, bylo nutno svěřit zahraničním dodavatelům: čs. socialistické stavebnictví nebylo schopno zvládnout větší stavbu. Úpadek kdysi slavného stavebnictví: vždyť naši pradědové z jižních Čech postavili převážnou část císařské Vídně. Směrnice ministerstva stavebnictví z konce 70. let, po neúspěchu výstavby I. části nemocnice (Motol - dětský blok), zakázala zadávat čs. podnikům výstavbu nemocnic. Nemocnice v ČSSR mohl stavět jen zahraniční dodavatel (např. Jugoslávci SANOPS a komplex motolské nemocnice v průběhu 80. let).

Tento stav se mění. Na každou investici bude vybrán v řádném konkursním řízení projekt i nejschopnější dodavatel. Na projektantech bude úspět v tvrdé konkurenci tuzemské i zahraniční.

Ještě jeden specifický aspekt jsem zaznamenal: u nás je zakořeněna víra v dokonalost "technického řešení". Povšiml jsem si, že cizina podřizuje řešení nesmlouvavému diktátu ceny. Výběr dodavatele v rozhodující míře ovlivňují finančníci, kteří preferují ekonomický pohled před ryze technickým. Zahraniční dodavatelé směřují k jednoduchým, provozně spolehlivým a investičně co nejméně náročným řešením. Tento rys evropské konkurence si budeme muset rychle osvojit.

Technické projekty posuzovali učitelé z vysokých škol. Žili jsme ve víře, že teoreticky vysoce vzdělaní učitelé jsou nejpočetnější pro posouzení technické úrovně návrhů staveb, zvláště na základních stupních (studie, projektové úkoly). V zahraničí jsou povolávání k oponentuře naopak spíše velmi zkušenými praktici. Nevím, která cesta je pravá, ale ponechal bych teorii teoretikům a praktickou výstavbu naopak zkušeným praktikům, kteří schopnosti prokázali řadou realizací. Nebo povolát obě odbornosti ke společné konzultaci.

Autor článku (* 27. 9. 1926) nyní důchodce a majitel soukromé topenářské firmy KALORIA. V letech 1955 až 1986 byl zaměstnán v Krajském projektovém ústavu, Praha 7, Kostelní 44, jako vedoucí projektant a asi 20 let byl hlavním specialistou pro ústřední vytápění.

Volba druhu paliva

Základním problémem bude v blízké budoucnosti otázka volby vhodných druhů paliv, včetně elektřiny. Socialistická řešení vycházela z (možná) správné teze:

k dispozici byla jen vlastní (velmi špatná) pevná paliva,

v hospodářské autarkii nebyla ani zvažována možnost dovozu polského kvalitního uhlí, i když jsme proti Polsku měli vždy aktivní saldo.

Z těchto základních postulátů vyplynula energetická koncepce ČSSR:

špatné, nízkokalorické palivo bylo možno úspěšně spalovat jen ve velkých zdrojích, nejlépe při sdružené výrobě tepla a elektřiny,

pro ostatní stavby, které neležely v dosahu dálkových sítí, bylo k dispozici jen hnědé uhlí, v nejlepším případě koks,

zásadně se dbalo na "jednocestné" zásobování energiemi,

cena tepelné energie byla zanedbatelná. Důvody pro její šetření jen morální: ekonomický stimul zcela chyběl,

celková řešení podléhala řadě administrativních předpisů, schvalování odbornými organizacemi (SEI, ministerstvy atd.).

Změny, které nastaly pozvolna již před rokem 1989, povedou k soutěži reálných řešení. Nikdo nemůže být administrativně nucen k jakémukoliv technickému řešení. Snad, až na výjimky v mimořádně exponovaných územích, bude jen na investorovi, jaký návrh stavby, jaké palivo a otopnou soustavu zvolí. Pokud to poněkud nadsadím, bude reálně možné postavit třeba jen "skleněnou" budovu. Právně může mít státní orgán pouze poradní hlas. Zásadně nemůže (až na zákonem vymezené výjimky) omezit záměry investora.

Co z toho plyne: je konec s "jednocestnou" koncepcí zásobování teplem. To má význam právě dnes, kdy se dálkové vytápění ukazuje jako energeticky, ale především finančně, neobyčejně náročné. Provedené rozborů z posledních 3 let ukazují, že za současných cenových relací je investičně rekonstrukce kotelny, která spalovala pevná paliva, na zemní plyn asi (2,5 až 3)krát levnější, než napojení na teplovody, pokud nejsou kapacitně nevytížené sítě položeny až do těsné blízkosti předávací stanice tepla. Skutečné výrobní náklady na teplo z dálkových zdrojů jsou (1,5 až 2)krát vyšší, než z místní kotelny na zemní plyn.

Kde je chyba? V dosud direktivním řízení cen paliv z centra, v neexistenci skutečného trhu, nebo v tom, že tepelné sítě, spravované monopolními správci, jsou zoufale málo vytížené (kapacitně) a navrhovány v neúměrně drahých technologiích? Kde je ekonomie gigantických teplovodů Mělník-Praha, Jaslovské Bohunice-Trnava, parovodu Chvalatice-Kolín? Jak se bude vyvíjet teplota, ve kterém minulá koncepce energetiky viděla své naděje?

Počínali jsme si jako velmi bohatá země. Zdroje byly budovány se značnými rezervami. O šetření energií se trvale mluvilo, ale plýtvání, především teplem, bylo výrazným znakem dlouhých let.

Od roku 1964, kdy se na tuzemském trhu objevila jako alternativa jednoznačná orientace na tuzemská pevná paliva, později i sovětský zemní plyn, byly všechny druhy paliv, ať místních, tak z dovozu, razantně dotovány. První ropná krize se nás vůbec nedotkla. Naši ekonomiku minula vlna kritického pohledu na hospodaření energií, kterou západní státy v 80. letech prošly. Při levné energii nebyla nutnost šetření vážně prosazována. Pokračovala tendence "žít z podstaty", v té době již velmi ztenčených hmotných rezerv, tedy na účet budoucích generací. Dnes má ČSFR (při podstatně nižší výrobě) podstatně vyšší ukazatele spotřeb tepla na jednotku produkce, než státy technicky vyspělejší. To v průmyslové výrobě; v komunálně-bytovém hospodářství je situace snad ještě horší: sledují zblízka problematiku tepelného hospodářství na jednom, relativně novém, pražském obvodu. Asi 400 kotelen, které Bytový podnik provozuje, vyžaduje nejméně 25 % generální opravu během nejbližší doby. Mimo asi 10 % zdrojů, ve kterých byly provedeny rekonstrukce během posledních pěti let, je provoz zbývajících sice technicky možný, ale za cenu vysokých provozních nákladů a při vysoké měrné spotřebě paliv. Odhaduji, že průměrná účinnost kotelen, spalujících pevná paliva, nepřesahuje 50 %. Lepší je situace při spalování zemního plynu. Jde vesměs o kotelní nově nebo nedávno rekonstruované. I zde by bylo možno spotřebu plynu výrazně snížit, kdyby byly soustavy vyregulovány, měřicí a regulační zařízení průběžně kontrolovány, seřizovány a opravovány. Důraz na perfektní pracující automatiku přinese úspory tepla. Kvalita obsluhy kotelen je nízká, fluktuace vysoká a provozní kázeň nevalná.

Vliv druhu paliva na provozní náklady kotelen

V Praze máme, co do výkonu i četnosti v provozu mnoho kotelen, které spalují koks. Z ekologických důvodů je již provozováno málo nízkotlakých kotelen na hnědé uhlí. Pokud však jsou ještě v provozu, jejich výkon není zanedbatelný. V konkrétním případě dosahuje instalovaný výkon 10 % z celkového instalovaného výkonu. V menší míře jsou zachovány i kotelní na spalování LTO, výjimečně TTO. Ty již fyzicky dožívají a zřejmě budou v blízké budoucnosti převedeny na spalování zemního plynu.

Plynové kotelní jsou relativně v dobrém stavu, nové a spolehlivé.

K semináři "Měření spotřeby tepla" 26.6.1991 byla vydána tabulka, která hodnotila platby za vytápění: (tab. 1.)

S řadou výsledků souhlasím. Jak jsem již uvedl možnost sledovat skutečné výsledky hospodaření asi 400 nízkotlakých kotelen. Každý Bytový podnik v ČSFR je dnes vybaven výpočetní technikou a zásadně provádí provozní výkaznictví podle (vlastního) programu. Profesní úroveň pracovníků zatím neumožňuje využít bohatých informací, které tyto materiály zachycují. Zpracoval jsem výsledky provozu těchto kotelen (od výkonu 50 kW do 5,5 MW) spalujících různá paliva (převážně koks) a došel k rozdílným výsledkům. Materiál samozřejmě zachycuje vývoj cen v roce 1991.

Paliva a jejich ceny

Téměř od roku 1938 byly ceny jednotlivých druhů paliv (včetně cen elektřiny a dálkového tepla) trvale intervenovány. Zpočátku málo, v období socialistického státu výrazně. Od roku 1990 je snaha vysoké dotace cen paliv postupně odbourat. Některé zákonitosti se změnami cen paliv nezmění. Aby byly výsledky využitelné i při měnících se cenách paliv, zvolil jsem metodu, která vychází zásadně z množství paliva. Všechny další položky, které tvoří tzv. "nutné náklady" podle dosud platné metodiky Vyhl. 197/1957 Sb., tj.

Tab. 1.

Palivo	Cena paliva		cena tepla	roční platba
	do 1990 stará	1991 nová	Kčs/GJ 1991	Kčs/byt
Hnědé uhlí:				
kostka	255,-	1 519 Kčs/t	60,60	3 636
ořech II	180,-	1 134 Kčs/t	60,60	3 636
brikety	280,-	1 132 Kčs/t	60,17	3 610
Černé uhlí:				
třída "A"	360,-	1 480 Kčs/t	74,87	4 492
Koks:				
otopový	480,-	1980 Kčs/t	114,83	6 980
hutní	510,-	2 500 Kčs/t	124,83	7 480
Dálkové teplo:				
zdroj nad 6 MW	21 Kčs/GJ	89 Kčs/GJ	89	5 430
Zemní plyn:				
maloodb.	0,8 Kčs/m ³	1,9 Kčs/m ³	70,6	4 237
indiv. odb.	0,9 Kčs/m ³	2,22 Kčs/m ³	82,66	4 130
Olej:				
LTO	900 Kčs/t	2 500 Kčs/t	73,86	4 432
Elektřina:				
přímotopná BP nová sazba 0,389 Kčs/kWh			108	5 402
akumulační BV 0,236 Kčs/kWh			65,44	3 270

doprava paliva do uhelný,

obsluha kotelní (mzdy a pojištění topičů),

motorový proud a (elektřina),

předepsané revize a běžné opravy,

odvoz popelu a škváry,

cena vody (u plynových kotelen cena plynu) podle vlastního vodoměru

jsou procentní sazbou vztaženy na základní cenu paliva. V metodice není zatím obsaženo:

zvýšení cen za odvoz odpadků,

zvýšení ceny vody v roce 1991,

zvýšení ceny elektřiny v roce 1991,

zvýšení platů obsluhy v průběhu roku 1991,

poplatky za znečišťování ovzduší, platné od 1.1.1992.

Výsledky průzkumu jsou shrnuty v tab. 1. Odhadnuta je průměrná roční účinnost kotelní. Osobně se domnívám, že u pevných paliv nejsou uvažované hodnoty účinnosti v běžném provozu dosahovány, alespoň u starších zařízení. Zásadně jsem zvažoval dvě základní ceny tepla:

na prahu kotelní,

u odběratele (včetně sekundárních rozvodů).

Tam, kde jsou výkony kotelní nad 200 kW (nejde o malé domovní kotelní), jsou personální výdaje (mzdy a pojištění topičů) sice nižší,

ale do nákladů je nutno promítnout vyšší náklady za čerpací práci a tepelné ztráty i častější poruchy v topném systému (venkovní teplovody).

V pravé části tab. 2 jsou lineárním přenásobením stanoveny přibližné roční náklady na vytápění průměrného bytu v panelové výstavbě, při roční

Tab. 2.

Druh paliva a způsob výroby tepla pro KBV	Výhřevnost paliva (kg; Nm ³)	Roční $\varnothing$ účinnost	Roční spotřeba tepla na $\varnothing$ byt 200 m ² OP	CENA VYROBENÉHO TEPLA			NÁKLADY NA VYTÁPĚNÍ PRŮMĚRNÉHO BYTU 200 m ² OP			Poznámka
				na kotli	na prahu kotelný	u spotřebitele	roční na $\varnothing$ byt o vel. 200 m ²	měsíční na 1 m ² podl. plochy	očekávaný vývoj 1993-4	
				Kčs/GJ	Kčs/GJ	Kčs/GJ	Kčs/rok	Kčs/m ² měs	Kčs/rok	
Hnědé uhlí	12,5	65	57,1	74,-	97,-	105,-	5 995,-	10,0	9 560,-	topič obsluhuje více kotlů
Černé uhlí	18,0	65	57,1	75,-	103,-	110,-	6 281,-	10,5	10 000,-	
Koks - malé kotle	25,0	70	50,0	120,-	-	-	6 000,-	10,0	10 000,-	
Koks - vět. kotle	25,0	70	57,1	120,-	189,-	195,-	11 134,-	18,6	13 000,-	
LTO - cisterna	42,3	80	57,1	74,-	105,-	112,-	6 395,-	10,7	13 000,-	*) včetně vlastní spotřeby kotelný
TTO - cisterna	41,0	75 ^{*)}	57,1	65,-	97,5	107,-	6 110,-	10,2	12 500,-	
Zemní plyn et.	33,5	82s	50,0	68,-	-	-	3 405,-	5,7	6 000,-	provozije nájemník sám občasný dozor
Zemní plyn m.	33,5	80	57,1	71,-	93,-	104,-	5 310,-	8,9	10 000,-	
Zemní plyn v.	33,5	83	57,1	80,-	107,-	114,-	6 510,-	10,9	10 200,-	
CZT - dálkové	-	-	57,1	89,-	115,-	127,-	7 252,-	12,1	14 500,-	zvýšení ceny
Elektrina B přímotop	-	-	50,0	-	-	108,-	5 402,-	9,0	15 000,-	zvýšení ceny
Elektrina BV akumulční	-	-	50,0	-	-	64,9	3 200,-	5,1	14 500,-	zvýšení ceny

Malé kotelný: instalovaný výkon (25 až 100) kW. Topič obsluhuje více kotelen



H.T. Haustechnik

technická vybavení budov

-  **DODÁVÁME** pro všechny druhy společenských budov a nemocnic kompletní zařízení nebo komponenty zařízení s maximální ekonomikou provozu a ekologickou spolehlivostí, zejména:
-  **ZAŘÍZENÍ** pro zajištění pohody prostředí včetně automatické regulace
-  **KOMPONENTY** pro ekonomické zpětné získávání tepla z odváděného vzduchu v průmyslových závodech
-  **ZAŘÍZENÍ A KOMPONENTY** pro speciální filtrace a čištění vzduchu a vody z výrobních provozů
-  **ZAŘÍZENÍ A KOMPONENTY** pro zpětné získávání tepla ze vzduchu a vody v různých provozech před jejich vypouštěním do atmosféry nebo vodních toků
-  **CHLADICÍ ZAŘÍZENÍ** všech systémů a výkonů včetně vodních čerpadel
-  **KOMPONENTY** sanitárních zařízení v moderním provedení
-  **KOMPONENTY** pro moderní a ekonomickou technologii kuchyní
-  **AUTOMATICKÉ DVEŘE** v různém provedení
-  **POSKYTUJEME** technické podklady, konzultace, projekty a cenové nabídky
-  **PROVÁDÍME** dodávky, šéfmontáž, montáž a servis zařízení a dodáváme náhradní díly
-  **NABÍZÍME** spolupráci projekčním kancelářím a výrobcům zařízení.

Senning
A - 2011, Senning 104
Tel. 0043 2267/2451
Fax: 0043 2267/2451-5

Praha
CS - 100 00, Strašnická 9
Tel. (02) 781 88 54
Fax: (02) 781 88 54-5

Bratislava
CS - 811 07, Školská 14
Tel. (07) 49 42 91
Fax: (07) 49 42 915

Radonové riziko z geologického podloží

RNDr. Ivan Barneš, CSc., Český geologický ústav

V článku jsou shrnuty základní poznatky z regionálního výzkumu a hodnocení radonového rizika na území České republiky.

Recenzoval prof. Ing. Karel Hemzal, CSc.

The article summarizes the results of soil gas radon regional studies and evaluates the radon danger on the territory of the Czech republic.

Reviewed by Prof. dipl. Ing. Karel Hemzal, CSc.

Podle údajů UNSCEAR [1] přispívá radon ^{222}Rn vznikající v geologickém podloží až 55 % globálnímu průměrnému dávkovému ekvivalentu z přírodních zdrojů. Je tedy zřejmé, že radon z geologického podloží zásadně ovlivňuje i výsledné hodnoty objemové aktivity radonu uvnitř objektů. Regionální výzkum radonového rizika České republiky, prováděný Českým geologickým ústavem, Přírodovědeckou fakultou UK a firmami Radium, Pegas, Průzkum Příbram a Radon vyústil v sestavení odvozených map radonového rizika České republiky v měřítku 1: 200 000 [2]. Mapy jsou určeny především organizacím s regionální působností, které je využívají např. pro stanovení regionálních priorit monitorování radonu v objektech, ve zdrojích pitné vody a pro rozhodování o územním plánu a financování radonového průzkumu. Mapy nejsou zásadně určeny pro hodnocení radonového rizika na jednotlivých stavebních plochách, které je nutno provádět v podrobnějších měřítkách (1:10 000 a větších) a odpovídajícím počtem měřených bodů.

Odvozené mapy radonového rizika

Mapy byly sestaveny podle administrativního dělení na kraje - regiony pro celé území České republiky. Základními údaji jsou výsledky terénního měření objemové aktivity radonu R_n v půdním vzduchu na 148 referenčních plochách (celkem 4 800 měření) provedené metodou SAN (adsorbce dceřinných produktů radonu na plastových fóliích ve vrtech 0,6 až 0,8 m hlubokých s dobou expozice 24 h). Referenční plochy byly rozmístěny ve všech významných litologických typech a geologických jednotkách. Jako doplňující podklady byly využity letecké gama-spektrometrické mapy udávající ekvivalentní obsahy uranu, dále geologické, pedologické a hydrogeologické mapy měřítka 1: 200 000 a katalog radiometrických anomálií Uranového průzkumu. Míra radonového rizika je v mapách vyjádřena třemi stupni pro jednotlivé geologické a litologické jednotky s použitím limitů uvedených v tab. 1.

Radonové riziko horninových typů

Míra radonového rizika z geologického podloží je dána součtem intenzity zdrojů radonu (uranu a radia) v podložních horninách či zeminách [4] a vlivu činitelů působících na migraci radonu. Proto také

Tab. 1. Československé radonové limity používané pro hodnocení radonového rizika z geologického podloží [3]

Radonové limity

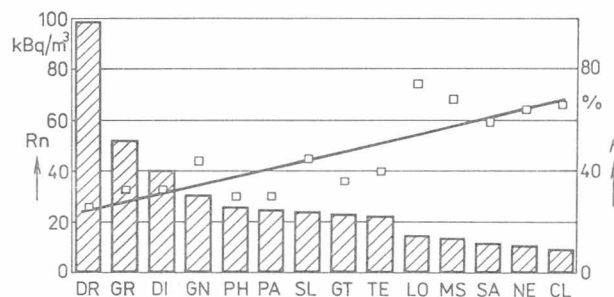
Radonové riziko	Objemová aktivita R_n (kBq/m^3)		
	Propustnost podloží		
	nízká	střední	vysoká
nízké	< 30	< 20	< 10
střední	30 až 100	20 až 70	10 až 30

v celém souboru dat nebyla zjištěna statisticky významná korelace uranu a radonu, což potvrzují i výsledky měření z evropských zemí, USA a Kanady [4]. Přehled základních statistických parametrů vybraných horninových souborů je v tab. 2, z níž vyplývá několik obecně platných poznatků. Příspěvek radonu z podloží je nejvýznamnější ve skupině magmatitů (v pořadí durbachity - granity - diority). Rovněž rozptýl hodnot je v těchto souborech nejvyšší. Střední průměrné hodnoty radonu jsou typické pro skupinu metamorfovaných hornin (ortoruly, migmatity, pararuly, kvarcity, fylity). Vzhledem k tomu, že geologické podloží České republiky je tvořeno téměř ze 2/3 výše uvedenými skupinami hornin, je zřejmé, že radonové riziko z podloží významně ovlivní i výsledné hodnoty radonu v objektech. Nejnížší radonové riziko lze předpokládat v sedimentárních horninách (např. pískovce, břidlice, křemence) s výjimkou říčních teras, které jsou zejména v podhorských oblastech tvořeny valouny granitoidních hornin a hornin s primárně vyšší radioaktivitou. Vzhledem ke geomechanickým vlastnostem terasového materiálu (nehomogenita, dobrá propustnost) je rozptýl hodnot objemové aktivity radonu v říčních terasách vysoký.

Činitele ovlivňující migraci radonu

Výsledné množství radonu, pronikající z geologického podloží do objektů, je ovlivněno řadou geologických i negeologických činitelů.

Propustnost půdy přímo souvisí s migračními schopnostmi radonu. Při terénních měřeních je propustnost půdy klasifikována pomocí podílu jemnozrnné frakce F ($< 0,063 \text{ mm}$) [3] či přímo měřena přístroji [4]. Průměrná hodnota objemové aktivity radonu je vyšší v horninách s nízkým zastoupením jemnozrnných částic (tedy v horninách lépe propustných (obr. 1). Vlivem převažujícího subhorizontálního uspořádání zrn minerálů je obvykle vertikální propustnost nižší než horizontální, což může vést k migraci radonu prouděním do značné vzdálenosti od původního zdroje. To se může projevit zvýšením hodnot objemové aktivity radonu uvnitř objektu, který je umístěn i na zdánlivě nerizikovém podloží.



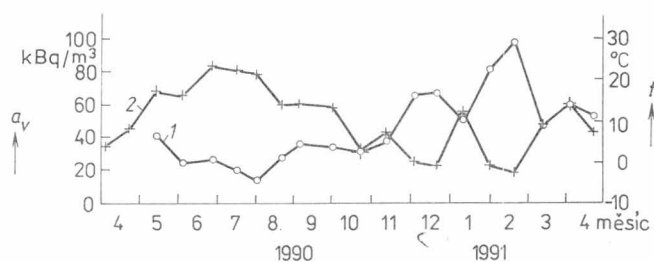
Obr. 1. Závislost objemové aktivity radonu v jednotlivých horninách na procentuálním obsahu složky F ($< 0,063 \text{ mm}$)
 OR - durbachity, GR - granity, DI - diority, GN - ortoruby, PH - fonolity, PA - pararuly, SL - břidlice, GT - granuly, TE - říční terasy, LO - spraše, MS - metasedimenty, SA - pískovce, NE - neovulkanity, CL - jílovce

Tab. 2. Průměrné hodnoty sledovaných parametrů z měření v jednotlivých horninových typech Českého masivu

Horninový typ	Počet	a_v (kBq/m ³)			θU (ppm)			F (%)	S (%)	G (%)
		Rozsah	$\bar{x}$	σ	Rozsah	$\bar{x}$	σ			
durbachity	100 (20)	4 až 435	98,7	112	3,1 až 18,4	10,1	4,3	26,3	53,2	20,5
granity	436 (128)	2 až 332	51,9	49,9	2,3 až 15	5,4	2,2	32,7	42	25,3
diority	50 (30)	3 až 126	40,2	34,3	0,9 až 3,8	2	0,6	33,3	25,5	41,2
ortoruly	150 (30)	1 až 155	29,9	26,8	1,2 až 7	3,4	1,7	30,2	42,4	27,4
fonolity	25 (5)	2 až 59	25	17	3,9 až 17,9	9,6	5,2	-	-	-
pararuly	150 (50)	2 až 126	24,5	23,6	1,2 až 6,5	3,1	1,3	29,7	44,9	18,1
terasy	734 (183)	1 až 183	20,6	25,3	0,7 až 9,3	3,2	1,3	45	44,3	10,7
granulity	25 (5)	8 až 50	22,3	10,2	1,5 až 2,5	2	0,4	-	-	-
spraše	273 (55)	1 až 75	13,7	13,8	3,3 až 10,5	4,7	1	74,3	22,6	3,1
metasedimenty	187 (56)	1 až 106	13,4	16,2	0,3 až 5	2	1,3	39,2	31,5	29,3
břidlice	224 (49)	2 až 61	23	13,3	1 až 5	3,6	0,9	68,3	19,4	13,3
pískovce	498 (102)	1 až 73	10,9	10,5	1,5 až 7,8	3,3	1,6	58,9	30,6	9,2
neovulkanity	100 (20)	1 až 152	10,5	20,7	2,1 až 5,2	3,4	1	63,8	27,1	9,1
jilovce	337 (66)	1 až 55	8,9	7,4	1 až 12,1	4,1	1,9	66,3	26,8	6,8

Hodnoty v závorce u počtu vzorků označují počet gamaspektrometrických měření v jednotlivých horninových souborech. Hmotnostní podíly frakcí F (jemnozrnná), S (středně zrnitá), G (hrubozrnná).

Meteorologické a klimatické činitele způsobují krátkodobé a sezónní variace objemové aktivity radonu v půdě a následně i v objektech. Mezi ně patří např. teplota vzduchu, teplota půdy v různých hloubkách, množství a intenzita srážek, změny atmosférického tlaku, směr a rychlost větru apod. Dlouhodobým sledováním vlivu těchto činitelů v lokalitě Mukařov u Říčan bylo prokázáno, že prioritní účinky na objemovou aktivitu radonu v půdě mají teplotní variace (popř. teplotní rozdíly mezi přípoверхovou vrstvou atmosféry a teplotami v různých hloubkách (obr. 2). Významný vliv na půdní radon má i srážková činnost, která má za následek nasycení povrchových vrstev půdy vodou a tím pokles propustnosti. Tento jev pak vede k akumulaci radonu pod bariérou svrchního nasyceného horizontu (v zimním období navíc promrzlého), což se projevuje sezónním zvýšením průměrných hodnot objemové aktivity radonu v zimních měsících. V literatuře jsou účinky vlivu a priorit jednotlivých meteorologických činitelů interpretovány velmi různorodě. Zásadní vliv má geoklimatická pozice měřené místo a proto závěry z jednotlivých měřených lokalit nelze zobecňovat.

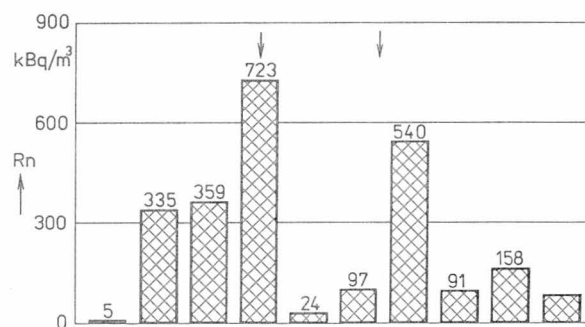


Obr. 2. Objemová aktivita ^{222}Rn v původním vzduchu a teplota atmosférického vzduchu v ročním klimatickém cyklu

1 - průběh aktivity a_v ^{222}Rn v Mukařově (plocha C),
2 - průběh teploty vzduchu v Uhřetěvsi HMS

Tektonické porušení hornin se projevuje zvýšením hodnot objemové aktivity radonu v blízkosti zlomů, mylonitizovaných pásem či kontaktů i zdánlivě kompaktních horninových typů. Měření, uskutečněná na tektonicky postižených lokalitách (obr. 3) prokázala, že nárůst radonových hodnot je až několikanásobný. Maxima jsou obvykle v těsné blízkosti zlomu, zvýšené hodnoty se však projevují i v širším okolí zlomu.

Tlakové porušení hornin v blízkosti zlomů má za následek drcení a porušení zmíněných minerálů a tím i zvýšení emanačního koeficientu. V makroskopickém měřítku dochází ke vzniku diskontinuit v hornině, které podporují konvektivní migraci radonu.



Obr. 3 Kovářov - profil 2 (body 13 až 21 v pozadí - poslední sloupec)
Šipky vyznačují průběh tektonické linie

Hodnocení radonového rizika

Radonové riziko na stavebních plochách je nutno hodnotit vždy na základě měření půdního radonu, nikoliv odhadem či odvozením z map radonového rizika, které mají pravděpodobnostní charakter a nepostihují lokální variabilitu měřených parametrů. Principy hodnocení jsou publikovány v řadě materiálů [3, 5, 6], přístupných odborníkům v oboru geologie, hygieny záření, územního plánování a výstavby.

Základním předpokladem kvalifikovaného zhodnocení radonového rizika na stavební ploše je podrobná znalost geologických poměrů na dané lokalitě. Jde zejména o charakter a homogenitu vertikálního profilu, stanovení horninových typů v podloží a zrnitostních parametrů v půdním profilu, které úzce souvisí s propustností.

Měření radonu v půdním vzduchu se provádí běžně užívanými metodami detekce radonu s mezí stanovitelnosti 1 kBq.m³, které jsou ověřeny referenční laboratoří MZ ČR (ÚHP Kamenná). Statisticky bylo prokázáno [3], že minimální počet odběrových bodů na jedné

ploše je 15. Měření nelze provádět v extrémních meteorologických podmínkách, které mohou výrazně ovlivnit propustnost a vlhkost svrchního půdního horizontu.

Podle velikosti a geologické variability zkoumané plochy je nutno volit i hustotu průzkumné sítě. Výsledná klasifikace radonového rizika musí být založena na interpretaci všech činitelů, které mohou ovlivnit na dané ploše hodnotu objemové aktivity radonu. Nejde tedy o pouhé zařazení numerických hodnot do příslušné tabulky.

Úspěšné provedení ozdravných opatření v radonově rizikových objektech předpokládá především podrobné stanovení zdrojů, z nichž radon do objektu proniká. Uvedená fakta z regionálního výzkumu radonového rizika z podloží prokazují, že geologické podmínky v České republice jsou příznivé migraci radonu z podloží do objektů. Radonu z podloží je proto nutno věnovat pozornost jako jednomu z hlavních zdrojů radonu v objektech. Stavební a technická opatření, založená na kvalifikovaném zhodnocení radonového rizika z podloží, tak mohou být provedena s daleko vyšší efektivitou a účinností.

Literatura

- [1] UNSCEAR (1988): Exposures from natural sources of radiation. - Annex A, A/AC.82/R.466, 37th session of UNSCEAR, Vienna.
- [2] I. Barnet a kol. (1990): Odvozené mapy radonového rizika České republiky. Archiv ČGÚ, Praha.
- [3] Kolektiv autorů: Regionální výzkum radonového rizika v České republice. - Archiv ČGÚ, Praha, 1991.
- [4] Gundersen L.C.S., Wanty R.B. (1991): Field studies of radon in rocks, soils and waters. - USGS Bulletin. Washington, 1971.
- [5] Barnet I., Kulajta V., Neznal M., Matolín M., Prokop P. (v tisku 1992): Hodnocení základových půd z hlediska rizika pronikání radonu do budov. - Geologický průzkum. Praha, 1992
- [6] Kolektiv autorů: Radonová problematika v bytech. Dům techniky ČSVTS, Ostrava, 1991

● Normy DIN a evropské normy

Již v r.1992 bude podle prohlášení Německého úřadu pro normalizaci (DIN) v Berlíně na 80 % návrhů norem pro DIN podkladem pro mezinárodní nebo evropské normy. Tak bude na začátku společného trhu platit asi 8 000 evropských norem.

Asi 24 % práce společné evropské normalizační instituce CEN/CENELEC bylo připraveno Německým úřadem pro normalizaci. Z 18 400 návrhů norem v r. 1990 mělo být 60 % vyhlášených za evropské nebo mezinárodní.

V elektronice bylo (v r. 1991) údajně již jen 5 % národních norem oproti 90 % v r. 1984. V r. 1991 mělo být v platnosti asi 1 600 evropských norem, zatím co dalších 5 000 bylo ještě v pracovních komisích a 1 500 se připravovalo k vydání.

kkt 9/91

(Ku)

● Problém kouření v kancelářích vyřešen

Konečně je vyřešen tradiční problém kuřáků na pracovištích se zákazem kouření.

Montovaná kabina s prosklenými stěnami, vybavená ventilátorem a speciálními filtry, vytváří kuřárnu uprostřed velkoprostorové kanceláře. Ventilátor nasává do kuřárny vzduch z kanceláře vstupním otvorem bez dveří a vyfukuje jej přes tři různé filtry zpět do prostoru kanceláře. Poslední filtr je elektrostatický, který pracuje s nízkým napětím a dlouhou dráhou pro vzduch. Tím se dosahuje účinného vyčištění při nízké produkci ozónu v porovnání s běžnými filtry.

Navrženy jsou dvě velikosti kabin: 1,8 x 2,4 m a 2,4 x 2,4 m. Výška stropu je uvnitř 2 m a venku 2,3 m. Cena kabiny je 44 000 popř. 49 000 švédských korun.

(Ny Teknik 42/91)

(Hz)

PLASTOVÉ ROZVODY

ECOTHERM

Oblast použití:

- tlakové sanitární rozvody teplé a studené vody, podlahové vytápění a solární systémy

Rozměry trubek (mm):

- | | |
|---------------------|---------------|
| sanitární rozvody: | Ø 16 x 2,7 mm |
| | Ø 20 x 3,4 mm |
| | Ø 25 x 4,2 mm |
| | Ø 32 x 5,4 mm |
| podlahové vytápění: | Ø 20 x 2 mm |

Přednosti:

- československá výroba podle progresivní zahraniční technologie z dokonale prověřené suroviny
- vysoká kvalita, dlouhodobá životnost, snadná instalace
- bezpečnost, flexibilita, zdravotní nezávadnost
- komplexní dodávky trubek, armatur i svařovacích pomůcek
- bezkonkurenční ceny

VYRÁBÍ A DODÁVÁ:

ECOTHERM, v.d.
Pražská 387
276 01 Mělník
Tel. 0206 2168
Fax. 0206 2168

Zkušenosti s provozem kapalinového systému zpětného získávání tepla v Paláci kultury

Jaroslav Kratochvíl

Článek obsahuje zkušenosti autora z provozu a údržby kapalinového systému zpětného získávání tepla v klimatizačním zařízení Paláce kultury v Praze. Jednoznačně ukazuje účelnost použití tohoto systému, přičemž nazastírá jeho provozní obtíže.

Recenzoval Ing. Jiří Frýba

The article contains experience of the author from the operational use and maintenance of the liquid system of the heat recovery used in the air-conditioning system in the Palace of Culture in Prague. It shows unambiguously the purposefulness of the use of this system at which it does not conceal its operating troubles.

Revised by Dipl. Ing. Jiří Frýba

V Paláci kultury je od roku 1981 v provozu zařízení pro zpětné získávání tepla (dále ZKT) jako samostatné technologické zařízení, založené na principu převodu tepla odváděného vzduchu z objektu přes ohříváč do přiváděného čerstvého vzduchu. Zařízení pro převod tepla z odváděného vzduchu do nemrznoucí kapaliny (40 % Fridex + 60 % voda) je instalováno v centrální strojovně pod střechou objektu, kde je umístěn v proudě odsávaného vzduchu tepelný výměník. Ohřátá směs je vedena potrubím do strojovny ZKT, odtud je rozdělována do dvou centrálních nasávacích prostorů ve 2. podlaží pro polovinu objektu s velkým sálem a pro polovinu se společenským sálem. V těchto nasávacích prostorech jsou umístěny ohříváky, které jsou předřazeny ohřívacím stěnám s horkou vodou (110/44 °C). Tvoří tak 1. část protimrazové ochrany těchto stěn.

Projekt počítal s otevřenou expanzní nádrží nad balkónem velkého sálu, pojištěnou vložením do plechové vany. Již půlroční praxe však ukázala, že použití otevřené expanzní nádoby je nevhodné a uživatel nádrž uzavřel.

V celém systému (50 m³) nebylo možné zaručit úplné odvzdušnění a docházelo ke značnému kolísání hladiny při chodu doplňovacích čerpadel. Příklad z expanzní nádoby o stejném průměru, jako přívod do ní, nestačil pojmut tento výkyv a docházelo tak k úniku do vnější plechové vany. Ani nouzové uzavření s pryžovým těsněním však nezaručuje těsnost (např. při poruše doplňovacího čerpadla) a uživatel počítá v roce 1992 s výměnou této expanze za tlakovou a jejím umístěním na vhodnějším místě. Z tohoto důvodu je systém ZKT při důležitých akcích vypínán.

Další náležitostí, která nebyla plně dořešena, bylo předání provozního předpisu uživateli; technická zpráva, která byla uživateli předána, nebyla plnohodnotnou náhradou za provozní předpis. Chyběly návaznosti na řídicí systém fy Honeywell Delta 5100, povinnosti uživatele vůči OHS, vyřešení likvidace směsi po ukončení její životnosti (asi 5 let) a další.

Protože jde o systém použitý v ČSFR poprvé v takovém rozsahu, bylo nutno tyto náležitosti postupem doby uvést do správného stavu tak, aby zkušenosti z provozu tohoto zařízení byly využity u dalších projektových zařízení obdobného typu.

Vytvoření provozního řádu si vyžádalo úzkou spolupráci uživatele, projektanta, OHS a perfektní propracování a prozkoušení návaznosti systému na řídicí centrálu a zapracování řízení do tohoto řádu.

Uživatel zpracoval prozatímní provozní řád v souladu s projektem, směrnici pro projekci a provoz ZKT s nemrznoucí kapalinou a naří-

zením vlády ČSR č. 192/88 Sb. a předložil ho OHS ke schválení. Ze schvalovacího řízení vyplynuly dva důležité body k doplnění prozatímního provozního řádu:

1. Podle nařízení vlády č. 192/88 Sb. (bývalá vyhláška MZ č. 57/67 Sb.) jde o práci s tzv. jedy ostatními - Fridex (ethylenglykol) - je zde tedy zodpovědný pracovník úředně přezkoušený na OHS. Ten pak obdržel osvědčení pro práci s jedy.
2. Prozatímní provozní řád, stejně jako uživateli předaný projekt, ani směrnice pro projektování, neřešily likvidaci znehodnocené směsi.

Původně uvažovaná alternativa o doplňování inhibitorů koroze se ukázala jako nereálná a v roce 1985, po analýze ve Spolaně, závod Velvary, bylo nutno přistoupit k likvidaci této směsi. Uživatel od roku 1983 podstoupil obtížnou anabázi s vyřešením otázky "Kam s ním?" (s 50 m³ směsí ethylenglykolu s vodou). Vzhledem k jedovatosti ji nelze likvidovat přírodním způsobem bez nebezpečí ekologické katastrofy - nelze ji ani regenerovat chemickou cestou, neboť obsahuje nečistoty a korozivní derivát a v důsledku toho ani dále využít např. v autodopravě a nelze ji normálně pálit, protože obsahuje mnoho vody.

Tato otázka byla s konečnou platností vyřešena v roce 1985 podáním zlepšovacího návrhu zaměstnanců Paláce kultury a koncernového podniku Silon Planá nad Lužnicí, kde bylo využito pomocných ultrazvukových hořáků v topeništi práškového parního kotle. Směs dokonale rozprášená nad rozžhaveným topeništěm odpaří vodní složku a ethylenglykol shoří bez škodlivých exhalací. Tímto způsobem byla směs v roce 1985 zlikvidována s minimálními náklady (asi 6 tisíc Kčs za dopravné) a bez nežádoucích vedlejších ekologických účinků. ZN byl rozšířen i na další provozy s projektovanými systémy ZKT. Tím byly vyřešeny veškeré problémy s Provozním řádem.

Po dvouletém provozu objednal uživatel provedení zkoušek kapalinového okruhu pro zpětné získávání tepla z odpadního vzduchu u k. p. Janka. Měření a provozní zkoušky provedl tým vedený Ing. J. Srnkou, ČSc. v roce 1984 s následujícím vyhodnocením:

pro správnou funkci zařízení bylo nutno vyjmout síta filtrů, protože docházelo k jejich částečnému ucpávání,

měření vedla k závěru, že zařízení ZKT převádějí asi 40 % tepla, jež je fyzikálně k dispozici,

věnovat pozornost utěsnění ploch mezi stěnami výměníků a netěsností vzniklých při montáži výměníků do rámu,

těmito netěsnostmi může procházet až 15 % odpadního vzduchu,

kontrola izolace potrubních tras,

pravidelné odvzdušňování všech výměníků,

snížení teploty na čidle protínámrazové ochrany na hodnotu $\pm 0^\circ\text{C}$ s následkem zvýšení špičkového výkonu ZZT (dosud bylo nastaveno $+2^\circ\text{C}$).

Současný provoz ukázal, že plnění jednotlivých bodů zprávy je důležitou součástí správného používání ZZT. Uživatel provádí 1x ročně čištění výměníků stěn tlakovou směsí horké vody a saponátu agregátem WAP. Zde se projevila nedokonalá izolace odsávací strojovny průtokem do nižšího patra a smyté splavené zbytky bylo nutno likvidovat ihned vodním sacím agregátem. Uživatel provádí dále 1x měsíčně prověrku funkčnosti všech systémů ZZT v následujícím rozsahu:

funkce čerpadel s blokadí od hladinových sond (prakticky i simulací),

funkce měřicích čidel,

odvzdušnění všech míst,

návaznost na řídicí dispečink (signalizace chodu i alarmová hlášení),

kontrola těsnosti celého systému včetně rozvodů.

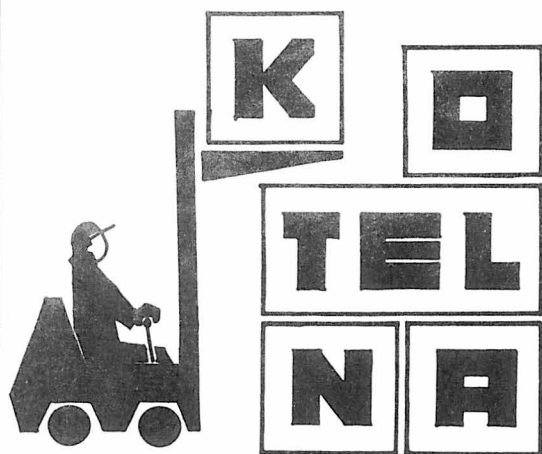
Uživatel vyměnil provozové ucpávky na čerpadlech Sigma NCU 200 za mechanické s velmi dobrým výsledkem - snížení ztrát kapaliny ze systému a zvýšení životnosti ucpávek. Důležitá je pravidelná kontrola těsnosti celého systému, svedení všech odpadů do sběrných nádrží a tím předejití i minimálních úniků kapaliny např. při opravách zařízení. Náležitou pozornost je nutno věnovat i ročnímu periodickému zkoušení pracovníků, oprávněných k obsluze.

Závěrem je nutno konstatovat, že systém ZZT není využíván pouze pro dotápění objektu Paláce kultury, ale je v provozu i v letních měsících, aby ochlazoval venkovní příváděný vzduch.

Vzhledem ke složitosti celého systému ZZT nebylo možno rozebrat veškeré aspekty tohoto zařízení a uživatel je ochoten se zájemci probrat příslušnou problematiku a předat zkušenosti, získané desetiletým provozem.

Stavebníkové plynové kotelny do 2000kW

přepřavitelné kotelny a strojovny
blokové stanice přípravy teplé užitkové vody
univerzální expanzní a doplňovací soupravy
stavebníkové předávací stanice



porady
projekty
dodávky
montáž



EKOTHERM Gorkého nám. 23
firma pro tepelnou techniku 112 82 Praha 1
tel. 2114 2543 2114 2762 tel/fax 2114 2788

zpráva konstatuje, že z měření je zřejmé ověření resp. spíše překročení plánovaných parametrů.

Závěrem zpráva konstatuje některá doporučení pro další provoz:

odstranění všech netěsností tak, aby nedocházelo k obcházení činných ploch výměníků,

nutnost pravidelného čištění teplosměnných ploch výměníků,

vyjmutí filtrů (popř. sít) - za předpokladu, že tříletý provoz odstraní veškeré mechanické nečistoty v kapalině,

koncentrace glykolu je poměrně vysoká (namícháno na -25°C); postačila by koncentrace nižší, čímž by se zvýšil výkon celého systému,

● Výzkum ozónové vrstvy nad Arktidou

Pro kompletaci výzkumného programu ozónové vrstvy, který realizuje Spolkové ministerstvo pro výzkum a technologii má být zkoumána také ozónová vrstva nad Arktidou. Zatím se neví, jsou-li zde také již oblasti značného zeslabení ozónové vrstvy. Aby bylo možno odpovědět na tyto otázky byl přestavěn letoun Bundeswehru na létající atmosférickou laboratoř a v zimě 1991/92 startoval na víceletou měřicí kampaň ozónu v arktické atmosféře. Přitom má mezinárodní posádka zkoumat především rozdělení stopových částic (plynů a aerosolových částic) v arktické stratosféře, úlohu tzv. stratosférických mraků v souvislosti s narušováním ozónové vrstvy a procesy výměny mezi stratosférou a troposférou. CCI 7/91 (Ku)

Rekuperace tepla v galvanizovných výměníky z plastu hPS

Ing. Petr Morávek, CSc.

Problematika zpětného získávání tepla v galvanizovných

V důsledku přísných požadavků norem na bezpečné odsávání vzduchu od van galvanických linek, zajišťujících trvalou ochranu obsluhy před účinky toxických výparů z otevřených hladin lázní, je nutno větrat prostor galvanizoven potřebným množstvím čerstvého vzduchu, v topném období s nutným ohřevem. V celém prostoru galvanických provozů se vzduch běžně vyměňuje 12krát až 20krát za hodinu. Větrání tak často spotřebovává nejvíce tepla řady závodů. Mimo odvod teplého větracího vzduchu s minimální kontaminací a vlhkostí se intenzivním větráním odvádí i odpadní teplo z technologických ohřevů lázní tvořící až 20 % výpočtových energetických nároků na ohřev přiváděného vzduchu.

V současnosti se u většiny galvanických provozů v ČSFR odvádí odpadní vzduch z větrání včetně technologických zisků tepla do atmosféry bez jakéhokoliv zpětného využití. Odpadní vzduch je bez mechanických nečistot, nemusí se filtrovat, je pouze velmi chemicky agresivní (v připravovaných normách jsou však stanoveny požadavky na účinné snižování jeho agresivity předřazenými odlučovací). Příčinou tohoto stavu je mimo zaostalost technologického vybavení i nezájem provozovatelů o úspory energií, hlavně pak současná situace, kdy pro speciální galvanické provozy není u nás dosud k dispozici vhodné zařízení ke zpětnému získávání tepla z odpadního vzduchu, splňující současné podmínky:

naprosté těsnosti proti průniku odpadního toxického vzduchu do přiváděného,

minimální tlakové ztráty, umožňující instalaci i do stávajících vдуchotechnických systémů.

Mimo tyto základní podmínky bude celkovou efektivnost systému zpětného získávání tepla (ZZT) obecně ovlivňovat celá řada dalších činitelů zejména:

náklady na pořízení systému ZZT,

úspory nákladů ušetřených zařízením na dodávku a rozvod tepla,

tepelná účinnost systému ZZT,

entalpie odpadního vzduchu ve vztahu ke kondenzačnímu pracovnímu režimu (udávané zvýšení účinnosti ZZT je 10 až 15 %),

cena energií využívaných v místě pro krytí tepelných ztrát,

průměrné roční vícenáklady na provoz systému ZZT (přídavných ventilátorů, oběhových čerpadel, náklady na údržbu, obsluhu a opravy),

náročnost čištění výměníků; účinnost filtrace,

průměrná roční doba předpokládaného využití ZZT, směnnost provozu,

střední teplotní rozdíl obou vzdušín,

roční amortizace zařízení ZZT a životnost systému,

celková hmotnost a objem zařízení ZZT ovlivňující umístění a stavební řešení, hlavně při dodatečné instalaci do stávajících provozů (včetně nároků na přístup, manipulaci),

skutečná oprávněnost instalace systémů ZZT před jiným alternativním řešením, např. využití progresivních technologií zákrytů galvanických van, atd.

Při všeobecném hodnocení použitelnosti systémů ZZT pro speciální podmínky galvanických provozů a na základě konzultací s hygieniky je zřejmé, že do těchto podmínek nelze navrhovat regenerační výměníky tepla (rotační a přepínací), neboť nemohou zaručit úplnou separaci obou vzdušín a hrozí trvalé znehodnocování přiváděného vzduchu. Z rekuperačních lze použít výměníky kapalinové s nuceným nebo samotížným oběhem (tepelné trubice), ovšem se speciální protikorozií úpravou teplosměnných žebrovaných ploch z hliníku, např. povlaky z plastů. Reálná tepelná účinnost těchto systémů v provozních podmínkách nepřevyšuje 45 až 50 %. Navíc přistupují problémy s údržbou poměrně složitých zařízení, popř. i s likvidací kapalin se sníženou teplotou tuhnutí.

Rekuperační trubkové výměníky ze skla či plastů vyhovují požadavkům chemické odolnosti, ale při značných hydraulických odporech mají velkou hmotnost a z hlediska investičních i provozních nákladů jsou méně efektivní.

Rekuperační deskové výměníky z plastů jsou podle dosavadních zkušeností pro hromadné použití v galvanických provozech perspektivní, neboť v porovnání s ostatními systémy splňují téměř požadované parametry, přičemž tepelnou účinností (65 až 68) % předstihují i zahraniční výrobky.

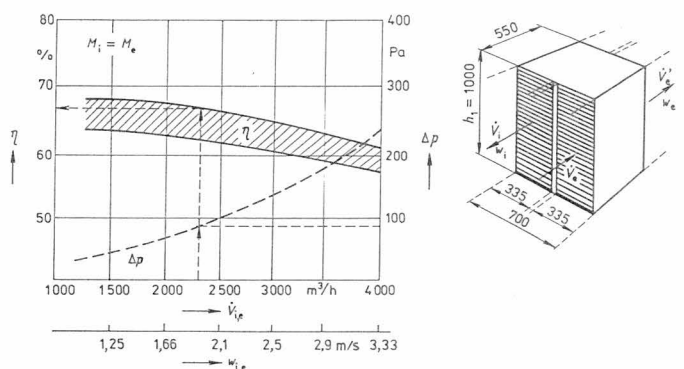
Obecná charakteristika rekuperačních výměníků z plastů

Výměníky jsou složeny z tenkostěnných tvářených desek z houževnatého polystyrenu (hPS) Krastenu - typ 562, vzájemně lepených do celistvých bloků. Desky mají vakuově tvářená žebra a kanálky průřezu 16 x 7 mm s proměnlivou křivostí, se vzájemně protisměrnou orientací čelních průřezů, přičemž sousedící desky jsou inverzní. Lepením desek se bezvadně utěsní obě sekce výměníku proti vnitřnímu zkratu. Z fyzikálního hlediska dochází při proudění vzduchu přes žebra s proměnlivými úhly náběhu k účinnému rozrušování proudu při trvalém narušování mezních vrstev a tím k podstatnému zvýšení součinitele α_k . Konstrukce výměníku je chráněna čs. patentem č. 219973. Materiál pro výrobu desek, Krasten, je ve smyslu směrnice č. 49/78 MZd zdravotně nezávadný v celém rozsahu dovolených provozních teplot od (-25 do +80)°C. Nepochybně charakter styrenových polymerů přitom zaručuje vysokou chemickou odolnost Krastenu k polárním látkám např. běžným alkáliím všech koncentrací, anorganickým i organickým kyselinám apod. (tab. 1). Materiál není použitelný v koncentrovaném prostředí ketonů, chlorovaných a aromatických uhlovodíků a organických rozpouštědel.

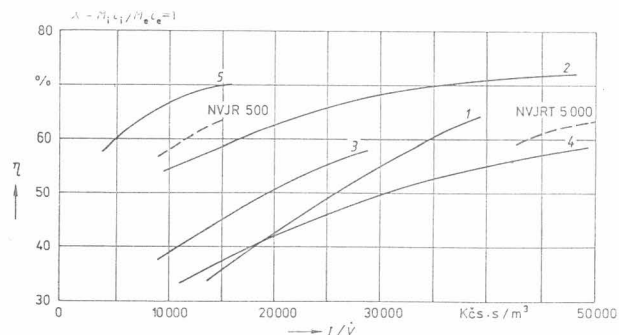
Tab. 1. Odolnost hPS proti chemikáliím u galvanických operací

Operace	Složení lázně	Poznámky	Korozní odolnost
			v odtahu vzduchu
alkalické odmašťování	NaOH PO_4^{3-} CO_3^{2-} BO_3^{3-} SiO_2	hydroxid sodný fosforečnany uhličitany boritany křemičitany	netečný
elektrolytické odmašťování	NaOH Na_2CO_3 Na_3PO_4		netečný
moření	H_2SO_4	5 až 20 % s inhibitory	netečný
	HCl	málo používané	netečný
	HNO_3	úprava povrchu mědi	netečný - napadený jen v koncentrovaných parách a koncentrovaném kondenzátu
moření	$\text{NaNO}_3 + \text{KNO}_3$	po ponoření do taveniny se splachuje	netečný
černění	$\text{NaNO}_2 + \text{NaNO}_3$		
hnědění	solí NO_3	do 30 °C	
fosfátování	H_3PO_4	50 % při 80 až 85 °C	netečný
	HNO_3	25 % při 80 až 85 °C	netečný (dto moření)
úprava hliníku	H_2SO_4	230 g/L - eloxovaný	netečný až mírně napadený
	HNO_3	60 % - barvení	netečný (dto moření)
	H_3PO_4	do 50 % leštění	netečný
alkalické pokovování	$\text{NaOH} + \text{NaCN}$	+ soli Cu, Ag, Au	netečný
	$\text{NaOH} + \text{NaCN}$	+ soli Zn a Cd	nezkoušeno
kyselé pokovování	$\text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$	poměďování	netečný
	$\text{Sn}(\text{SO}_4)_2$	cínování	
	$\text{CrO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{COOH}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{COOH}_2 + \text{Cr}_3$	chromování	podmíněně použití, pro všechny operace chromování předřadit odlučovače produktů kondenzace
	$\text{NiSO}_4 + \text{NH}_4\text{Cl}$	niklování	nezkoušeno
	$\text{ZnCl}_2 + \text{HN}_4\text{Cl}$	zinkování	

Hodnoty tepelných účinností η a tlakových ztrát Δp laboratorně ověřované pro tyto výměníky ve VÚPS Praha pro zvolené průtoky vzduchu a jednotkový výškový modul výměníku jsou na obr. 1. Základní kritérium pro návrh systému ZZT je závislost mezi měrnými pořizovacími náklady a tepelnou účinností různých systémů ZZT



Obr. 1. Tepelná účinnost a tlakové ztráty výměníků hPS
 V_e - průnik vzduchu priváděného do galvanizovny, w_e - rychlost vzduchu priváděného do galvanizovny, Δp - tlakový rozdíl



Obr. 2. Charakteristiky různých druhů rekuperačních výměníků
 η - tepelná účinnost, I/V - měrné investiční náklady (KČ.s/m^3), 1 - lamelový výměník Ecoflow GEA s kapalinovým okruhem, 2 - gravitační tepelná trubice Zv 3 - 031 až Zv 3 - 035, 3 - deskový výměník PWU z hliníkových desek, 4 - deskový výměník Zv 3 - 022 z tvarovaných desek, 5 - deskový výměník

(obr. 2). Graf obsahuje charakteristiky progresivních rekuperačních výměníků Ecoflow GEA s kapalinovým okruhem, gravitační tepelné trubice Zv 3 - 031 až Zv 3 - 035, deskových výměníků PWU z hliníkových desek, deskových výměníků Zv 3 - 022 z profilovaných hliníkových desek a deskových výměníků hPS. Z porovnání těchto charakteristik jsou zřejmé až čtyřnásobně vyšší měrné pořizovací náklady jednotlivých typů výměníků nutné pro zajištění jejich stejné tepelné účinnosti, a naopak pro stejné měrné náklady jsou rozdíly tepelné účinnosti až 30 %.

Univerzální rekuperační jednotky URJK s výměníky z hPS

Pro použití ve vzduchotechnických strojovnách stávajících i nových galvanizoven jsou sdružením Rekuper - ZD Sychrov sériově vyráběny univerzální rekuperační jednotky v kompaktním provedení, tab. 2. Jednotku tvoří plechová skříň s úhelníkovými přírubami, v ní jsou ve dvou sloupcích vodorovně uloženy bloky výměníků ze slepených desek hPS. Osově přiléhají ke skříni odnímatelné šikmé vzduchovody přívodu a výfuku odpadního vzduchu s normalizovanými přírubami, umožňující vyndávání desek při údržbě. Připojovací vzduchovody jsou řešeny ve čtyřech polohových a funkčních alternativách, z nichž dvě jsou na obr.3. Součástí jednotky mohou být i protidešťové žaluzie a vyjímání filtry. Jednotky se dodávají kompletní s rekuperačními vložkami, vzduchovody a s provrhovou úpravou podle korozní agresivity prostředí. Pro galvanické provozy se používá vícenásobný nátěrový systém na bázi syntetických pryskyřic. Jednotky URJK lze dodávat buď přímo do strojoven vzduchotechniky galvanizoven, nebo do nadstřešních nástaveb v řadovém uspořádání, kdy každý odtah odpadního vzduchu má samostatnou popř. zdvojenou sekci rekuperační jednotky, a přívod čerstvého vzduchu je společný do všech jednotek. Při odstavení jednotlivých galvanických linek z provozu lze společný přívodní kanál přepažovat proti zpětnému sání.

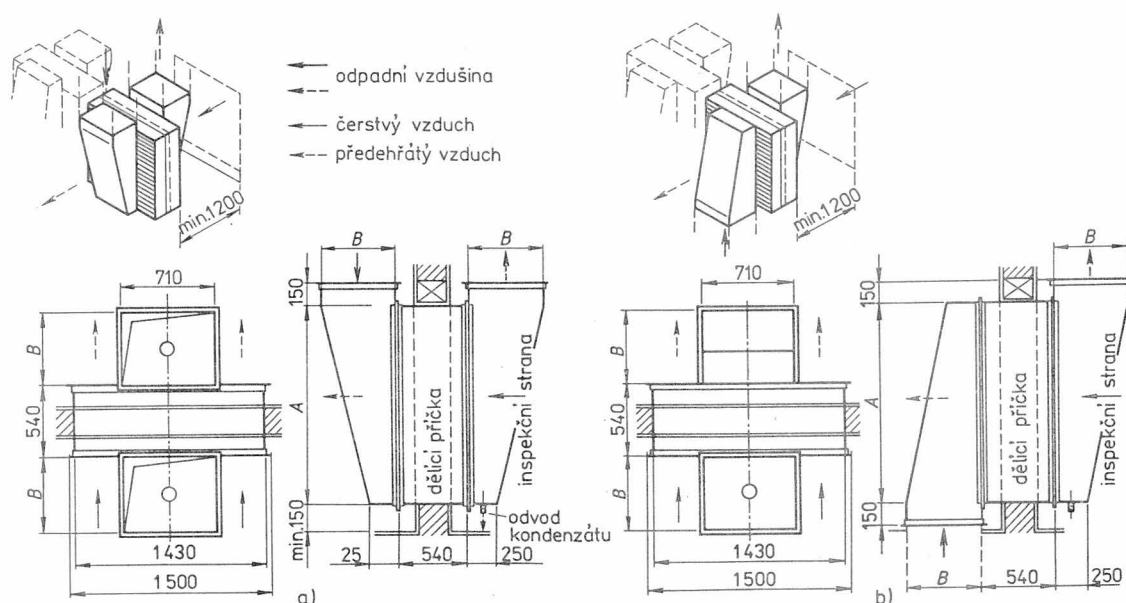
Vzhledem k bezpečnosti systému proti průniku odpadních toxických vzdušnin do přívodních sekcí při havárii výměníku je hygienickou podmínkou zajistit trvalý tlakový rozdíl, buď vyšším přetlakem čerstvého vzduchu, nebo vyšším podtlakem odpadního vzduchu. To lze zajistit vhodnou polohou jednotek vůči ventilátorům. Kondenzát obsažený v odpadním vzduchu stékající na dno výfukového vzduchovodu je odváděn sběrným potrubím do sběrných van v galvanizovně. Výměníky lze zajistit profukováním stlačeným vzduchem nebo při servisní výměně bloků oplachem vhodným detergentem v průmyslové práci.

Použití jednotek URJK

Při malých nárocích na obestavěný prostor a velmi nízké hmotnosti jsou tyto jednotky vhodné téměř pro všechny vzduchotechnické aplikace našich galvanizoven i ostatních provozů. Pokud jsou ve strojovně vzduchotechniky odsávací ventilátory i přívodní jednotky (BHB, KDD), je instalace systému rekuperační velmi jednoduchá při řadovém uspořádání jednotek URJK v úrovni podlahy nebo v podstřešním prostoru, bez nároků na rozsáhlé stavební řešení. Bezpečnostní rozdíl tlaků obou vzdušnin je vytvořen buď zařazením přívodní sekce URJK do sání čerstvého vzduchu a zapojením odpadní sekce do sání odpadního vzduchu, nebo vyšším přetlakem v přívodní sekci URJK vůči přetlaku v sekci odpadního vzduchu. Při nedostatečném prostoru strojovny lze jednotky URJK

Tab. 2. Hlavní technické parametry jednotek URJK. Typ URJK - 15 pouze po dohodě s výrobcem

Parametr	značka	jednotka	URJK - 3	URJK - 6	URJK - 9	URJK - 12	URJK - 15
Průtok vzduchu (m^3/h)	střední $V_{sř}$	$V_{sř}$	3 000	6 000	9 000	12 000	15 000
	maximální V_{max}	V_{max}	3 750	7 500	11 250	15 000	18 750
Tepelná účinnost rekuperace η (%)		η	%	65 až 60	65 až 60	65 až 60	65 až 60
Tlaková ztráta Δp (Pa)		Δp	Pa	140 až 300	140 až 300	140 až 300	140 až 300
Rozměry (mm)	A	mm	500	1 000	1 500	2 000	2 500
	B	mm	250	400	560	710	900
	C	mm	710	710	710	800	900
	D	mm	450	710	1 000	1 000	1 000
	E	mm	400	400	400	500	560
Počet vyměnitelných hPS bloků (ks)		ks	2	4	6	8	10
Hmotnost vyměnitelných bloků (kg)		kg	28	56	84	112	140
Hmotnost (kg)	provedení základní	kg	145	198	248	315	350
	provedení A	kg	175	238	298	375	425
	provedení B	kg	205	278	348	435	500



Obr. 3. Alternativy připojení jednotek URJK k větrací soustavě

umístít v nadstřešním uzavřeném prostoru jako např. galvanizovně s. p. Tesla Liberec.

Při oddělených vzduchotechnických strojovnách se předehřátý čerstvý vzduch převádí samostatným potrubím pod střechou galvanizovny nebo nadstřešním kanálem.

Pro letní provoz se ve společném přívodním kanálu osazují obtokové klapky do dělicí stěny URJK, jejichž otevřením se přivádí vnější vzduch do galvanizovny bez předehřevu v systému rekuperace.

Pro řadu galvanizoven v ČSFR zpracovány koncepce dodatečné instalace jednotek URJK formou "redesignu", kdy byly jednotky URJK většinou umístěny do strojoven vzduchotechniky bez nutnosti rozšíření jejich obestavěného prostoru, při velmi nízkých investičních nákladech a s odstávkou provozu pouze na dobu celozávodní dovolené. Při technicko-ekonomickém hodnocení těchto řešení bylo téměř vždy vypočteno reálné snížení maximálních topných příkonů i ročních spotřeb tepla pro větrání více než o 70 % při vypočtené době návratnosti vynaložených prostředků 1 až 3 roky s uvažováním vícenákladů na pohony ventilátorů a amortizaci zařízení.

Pro přívod vzduchu do galvanizovny ($240\,000\text{ m}^3/\text{h}$) např. snížení topného výkonu s využitím technologických ohřevů asi 2,2 MW, roční úspory tepla pro dvousměnný provoz přesahují 9,6 TJ.

Závěr

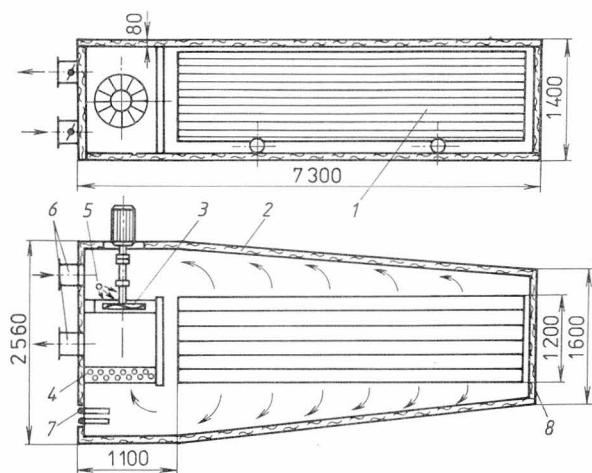
Celková roční spotřeba energií v našem státě se jen během let 1960 až 1980 zvýšila z $55,9 \cdot 10^6$ t měrného paliva především vlivem dovozu, který se nyní podílí více než 40 % na naší energetické spotřebě. Celková spotřeba prvotních energetických zdrojů na výrobu tepla se podílí na celkové spotřebě více než 37 %, z čehož největší podíl, přes $15,8 \cdot 10^6$ tnp připadá na přímé vytápění a hlavně na náročné větrání průmyslových objektů. Vůči hospodářsky vyspělým zemím má naše ekonomika víc než dvojnásobně vyšší měrou energetickou náročnost ve vztahu k vytvořenému hrubému společenskému produktu se všemi negativními ekonomickými a ekologickými důsledky.

Zpětné získávání odpadního tepla při větrání a technologickém odsávání v průmyslu představuje z ekologického hlediska jednu z nejčistších forem získávání energie bez jakýchkoliv vedlejších negativních účinků. V porovnání s řadou systémů na využití obnovitelných druhů energií vycházejí zařízení ZVT i podstatně efektivněji a v budoucnosti se jistě významně uplatní při řešení uzavřených výrobních okruhů - energetických technologií.

Nová malokapacitní komorová sušárna

Ing. Zbyněk Viktorin, CSc., Státní výzkumný ústav pro stavbu strojů, Praha

Malokapacitní komorová sušárna MINI je určena pro umělé sušení jehličnatého a listnatého řeziva a přířezů teplotně a vlhkostně upraveným vzduchem.



Obr. 1.

Sušárna (obr. 1) je konstruována jako celokovová neprůjezdná komora sestavená z panelů s vnitřní izolací. Vnější rozměry sušárny: délka 7 300 mm, šířka 2 600 mm a výška 1 400 mm. V pracovním prostoru je na vozíku zaváženo řezivo uložené v hrani 1 o šířce 1 200 mm, výšce 1 000 mm a délce 6 000 mm. Sušárnu tvoří skříň 2, dveře 8, ventilátor 3 typ MC 632 o příkonu elektromotoru 3 kW, ohřívák vzduchu 4 o tepelném příkonu 50 kW, vlhčicího zařízení 5, větracího komínku 6 a měřicích přístrojů 7 s poloautomatickou regulací PED 182. Pro ohřev vzduchu i vlhčení lze použít teplé vody nebo nízkotlaké páry. Sušárna MINI je alternativně vyráběna též pro délku hraně 3 000 mm.

Garanční zkoušky prototypu sušárny provedla resortní zkušebna SVÚSS Praha. Při zkouškách byla v komoře zavedena hraně smrkového řeziva o délce asi 4 m a objemu 2,06 m³, tloušťka prokládů 24 mm, koeficient zaplnění hraně řezivem 0,57. Při zkouškách s chladným vzduchem o teplotě asi 10 °C byla určena střední rychlost proudění hraně 1,5 m·s⁻¹, průtok obíhajícího vzduchu 5 m³·s⁻¹ a průtok vymě-

ňovaného vzduchu při zcela otevřených klapkách v komíněch (0,13 až 0,15) m³·s⁻¹.

Při tepelné zkoušce byl nastaven měkký sušicí režim podle ON 49 0651 Umělé sušení řeziva a řízen poloautomatickou regulací PED 182. Řezivo bylo vysušeno z počáteční vlhkosti 52 % na konečnou 12,9 % za 46 h - z toho doba ohřevu 2,5 h, doba sušení 38 h, doba ošetření 4 h a doba ochlazení 1,5 h. Sušení probíhalo při střední teplotě sušícího vzduchu 53,4 °C, odpařeno bylo celkem 346 kg vody při průměrné rychlosti sušení 0,85 %·h⁻¹. Maximální rozdíly teplot v celé komoře 8,2 K, střední rozdíly 2,8 K. Celková spotřeba tepla dodaného vodou ohříváku 1 657 MJ, dodaného vodou na vlhčení 83 MJ a spotřeba elektrické energie na pohon ventilátoru 142 kWh. Měrná spotřeba tepla, popř. elektrické energie na odpaření 1 kg vody 5 030 kJ·kg⁻¹, popř. 0,41 kWh·kg⁻¹. Tepelná účinnost sušárny je 44 %.

Povrchové teploty zařízení byly měřeny při střední teplotě okolního prostředí 12 °C. Povrchová teplota bočních a čelních stěn včetně dveří byla naměřena v průměru vyšší o 2,3 K s lokálními rozdíly ± 0,5 K a u stropu o 3,8 K s lokálními rozdíly ± 0,5 K.

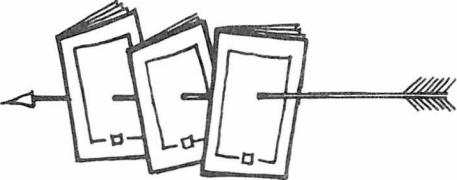
Jakost usušeného řeziva odpovídala použitému měkkému režimu sušení podle ON 49 0651. Sušicí režim při střední vstupní teplotě topné vody 73 °C byl řízen při střední teplotě sušícího vzduchu 53,4 °C. Při počáteční vlhkosti řeziva (52 ± 20) % byl střední rozdíl konečné vlhkosti usušeného řeziva v celé hraně (12,9 ± 1,5) %. Garančními zkouškami se ověřila:

vhodnost koncepce sušárny a její schopnost sušit řezivo podle platné ON 49 0651 pro umělé sušení řeziva poloautomatické regulace PED 182;

úměrnost energetické náročnosti při porovnání s obdobnými zahraničními sušárnami fy Kiefer, NSR, fy Hildebrand, NSR, fy UTEC, Švédsko a fy Žičnica, Jugoslávie;

rovnoměrnost rozložení konečné vlhkosti řeziva a dosažení jeho požadované jakosti pro další zpracování.

Nově vyvinutou sušárnu MINI lze z hlediska účinnosti, jakosti sušení a hospodárnosti provozu považovat za vhodné zařízení pro menší dřevařské provozovny a živnosti.



3 JEDNOU RANOU 3 SBORNÍKY V JEDNOM

**Radikální úspory energie
ve vytápění a větrání**

Elektrická energie ve vytápění

Pára v bytové a prům. výstavbě

● metodika ● výpočty ● schemata ● zkušenosti ● tabulky ● předpisy

OBJEDNÁVKY : SEKRETARIÁT STP NOVOTNÉHO LÁVKA 5

116 68 PRAHA 1

Využití vizualizace proudění ve větrání

Prof. Ing. Karel Hemzal, CSc., ČVUT - Fakulta strojní, Praha

Zviditelnění proudění vzduchu, přiváděného výústkami k větrání prostoru, umožňuje kvalitativní posouzení obrazů proudění, které vyniknou účinkem proudů větracího vzduchu. Článek uvádí příklad vodního modelu řezu místností, kde systematické změny geometrie větraného prostoru vedly k určení kvantitativních závislostí, využitelných k návrhu distribuce vzduchu.

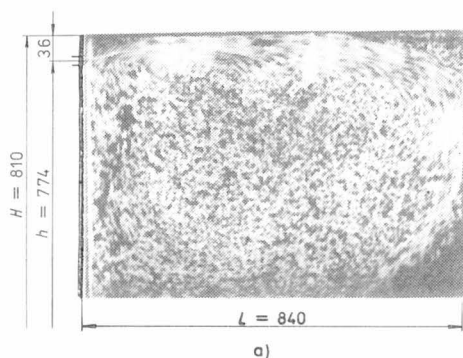
K modelování byla využita vodní vana katedry techniky prostředí, obdobná zařízení Výzkumného ústavu vzduchotechniky, s nímž se čtenáři ZTV seznámili v příspěvku Rybeckého a Libiše [1]. Účelem experimentu bylo stanovit hloubku provětrání prostoru při přivodu vzduchu štěrbinou v boční stěně místnosti, při izotermním větrání.

Model s hladkým stropem

Model představoval řez nízkou průmyslovou halou, např. pro zemědělskou živočišnou výrobu. O kvalitativních zjištěních bylo autorem referováno na konferenci v Českých Budějovicích v r. 1974 [2]. Tyto haly jsou často nízké a půdorysně rozlehlé místnosti. Typické rozměry jsou výška 3 m, šířka 18 m a délka 60 i více metrů. Provedená studie sloužila k ověření možnosti příčného větrání.

Využitelná plocha vodní cirkulační vany 810x1200 mm, hloubka vody 70 mm, byla zaplněna modelem $H \times L = 810 \times 840$ mm s výškou hladiny 60 mm, který představoval příčný řez místností, větranou průběžnou štěrbinou, v měřítku 1:20. K odvodu vody byla využita celá stěna protilehlá štěrbině. Výšku H bylo možno zmenšovat. Průtok přiváděné vody bylo možné měnit a měřit jej rotametrem. Ustálený obraz proudění byl zviditelněn posypáním hladiny lyco-podiem a zachycen na fotografii.

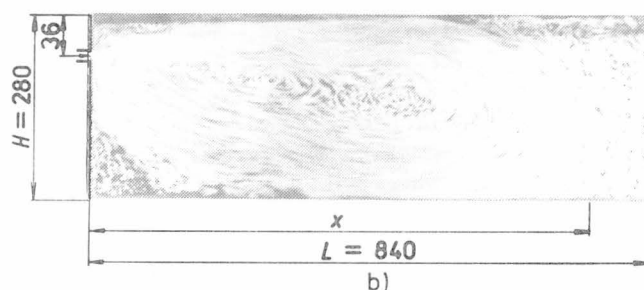
Na obr. 1a je proud z výústky, který přilne k přilehlé stěně ("stropu"), projde celou "hloubkou" místnosti L i celou výškou H protilehlé stěny a podél řpodlahy se vrací zpět ke stěně s výústkou. Vzhledem ke zvětšení průtoku v proudě o vodu strženou do pohybu, není odvod vody protilehlou stěnou k výústce vůbec znatelný. Provětrána je tedy celá hloubka místnosti (její poměrná hodnota vzhledem k výšce $L/H = 1,04$).



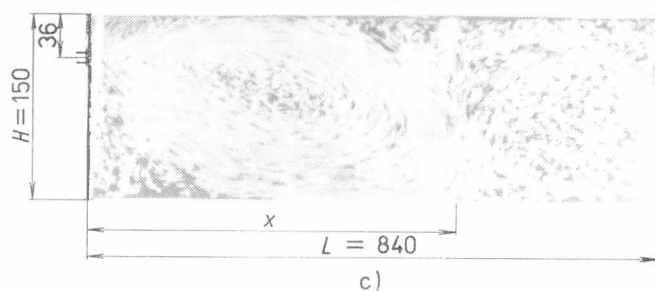
a)

Obr. 1. Vliv poměru výšky místnosti H k její délce L na hloubku provětrání x . Přívod úzkou štěrbinou, odvod celou protilehlou stěnou. Ve výústce $Re = 2\,400$. Zviditelnění vodou v cirkulačním kanále, hloubka hladiny 60 mm.
Obr. 1. a) až f) - postupné zmenšování výšky H při stejné délce místnosti L

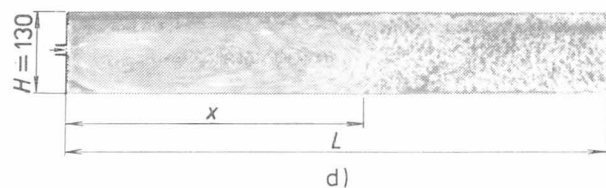
Na obr. 1b až f jsou změny hloubky provětrání místnosti x se zmenšováním výšky H (hloubka L byla stále stejná). Reynoldsovo číslo proudů z výústky $Re = 2\,400$, s určujícím rozměrem, rovným dvojnásobné šířce štěrbiny, bylo zárukou turbulentního výtoku [3]. V části místnosti, přilehlé ke štěrbině, se v hloubce x vytvořil válec primárního vzduchu, který indukoval sekundární pohyb s opačnou rotací ve vzdálenější části místnosti. Rychlost sekundárního proudění je menší než v primárním proudění.



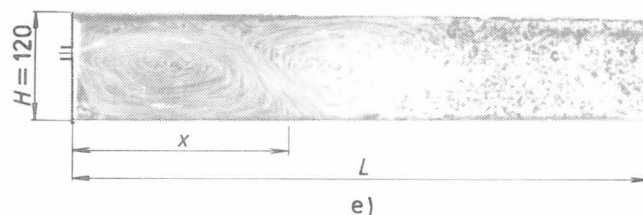
b)



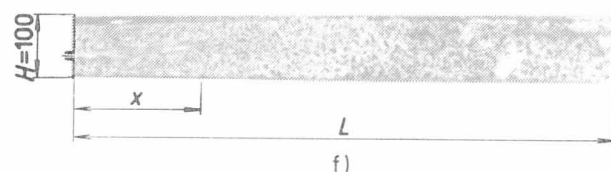
c)



d)



e)



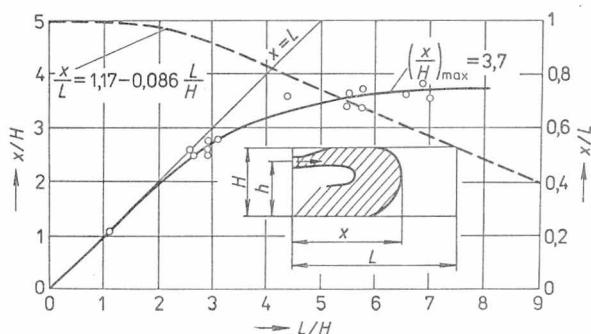
f)

Poměrné hloubky provětrání místnosti primárním proudem x/H popř. x/L v závislosti na poměrné hloubce místnosti L/H jsou v obr. 2. Od přímky $x = L$ se průběh zjištěné závislosti $x/H = f(L/H)$ odklání při $L/H > 2$. Proud z výstky nedosahuje k protější stěně ($x < L$). Největší dosažitelná hloubka provětrání $(x/H)_{\max} = 3,7$.

Transformací proměnných byla metodou nejmodernějších čtverců stanovena závislost

$$x/L = 1,17 - 0,086 L/H \quad (1)$$

Číselná hodnota maximální hloubky provětrání prostoru je v dobré shodě s výsledky Regenscheita, který pro místnosti s $L/H = 3$ až 4, větrané svislými štěrbinami zjistil $(x/H)_{\max} = 3$. Ke stejné hodnotě dospěl rovněž Schwenke [4] na modelu ($L/H = 4,7$) s přívodem vzduchu podélnou štěrbinou v rohu pod stropem.

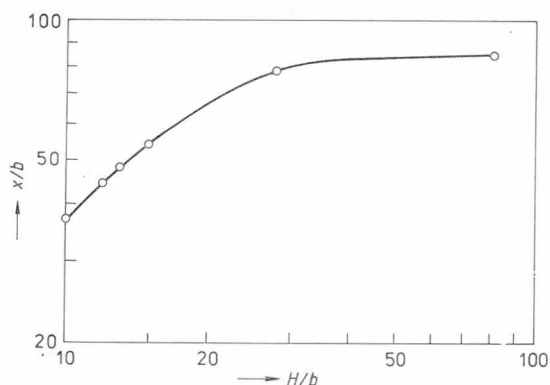


Obr. 2. Maximální dosažitelná hloubka provětrání místnosti přívodem vzduchu podélnou štěrbinou $x_{\max} = 3,7H$

Jiná interpretace výsledků je na obr. 3. Poměrná hloubka provětrání, vztažená na šířku štěrby x/b , je vynesena v závislosti na parametru volnosti proudu H/b stíněného zpětným prouděním v místnosti. V zobrazení nejde o vyjádření dosahu proudu, definovaného jako vzdálenost, v níž poklesne rychlost na malou, dohodou stanovenou hodnotu (např. 0,5 m/s v ose proudu). Průběh křivky proložené zjištěnými body ukazuje, že s rostoucí volností proudu se zvětšuje hloubka provětrání prostoru. Zde je však omezen hodnotou $x/b \approx 80$.

Model s trámovým stropem

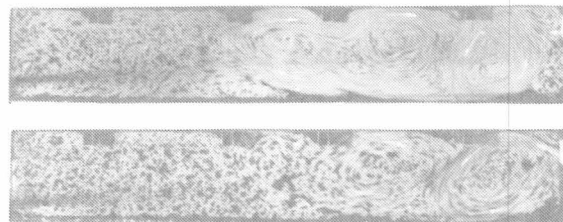
Na obr. 4 a 5 jsou obrazy proudění v nízké hale s přívodem čtvercovým otvorem v boční stěně. Geometrie modelu odpovídá skutečné hale v drubežárně Xaverov se čtyřmi příčnými trámy nosné konstrukce stropu, který nese podlahu vyššího patra.



Obr. 3. Hloubka provětrání prostoru (vztažená na šířku přívadecí štěrby) v závislosti na H/b , který vyjadřuje volnost plochého proudu stíněného zpětným prouděním v místnosti

Na obr. 4 je zřetelný nepříznivý vliv překážky na hloubku provětrání haly. Primární válec přiváděného vzduchu dosahuje jen do 1/5

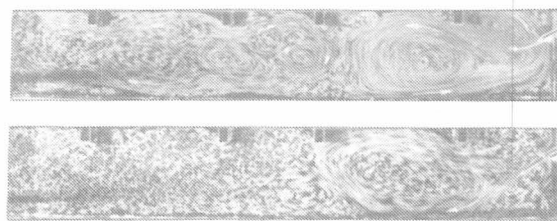
hloubky haly. Její polovina je větrána sekundárním pohybem vzduchu indukovaným primární cirkulací. V zadní části haly, v níž byl



Obr. 4. Vliv příčných trámů na proud ze čtverhranné výusti pod stropem a) při $Re = 2\,400$, b) při $Re = 300$ (snímáno se stejnou dobou expozice)

odváděcí otvor, proudil vzduch pouze rychlostí, blízkou průměrné rychlosti ve svislém řezu místností S_M , vyjádřenou z průtoku $\dot{V}$ přiváděné a současně odváděné vody, $v_M = \dot{V}/S_M$.

Proudění vody v modelu haly v měřítku 1 : 20, odpovídala rychlosti



Obr. 5. Zvětšení hloubky provětrání místnosti skloněním proudu v výstky směrem k podlaze šikmou deskou a) při $Re = 2\,400$, b) při $Re = 300$ (stejná doba expozice)

vzduchu ve skutečné hale $v_M = 8$ mm/s. Při $Re = 300$ je tato rychlost pouze 1 mm/s.

Hloubka provětrání haly proudem skloněným deskou k podlaze (obr. 5), se zdvojnásobí vzhledem k předchozímu provedení, avšak je ovlivněna deformací (odkloněním) proudu příčnými trámy.

Uvedené příklady využití jednoduchého zviditelnění dvourozměrného proudění tekutiny ukazují, že i levný, na přístrojové vybavení nenáročný experiment, může být využit i pro kvantitativní závěry, využitelné v praxi. Přitom je ovšem třeba přihlídnout k tomu, že rychlost se s hloubkou zmenšuje až do nulové hodnoty na stěně, která tvoří dno vany.

Literatura

- [1] Rybecký V., Libiš E.: Možnosti využití dvourozměrného modelování pro čisté prostory. ZTV 1990/5
- [2] Hemzal K.: Větrání velkoobjemových zemědělských hal. Sb. konf. ČSVTS, České Budějovice, 1974
- [3] Regenscheit B.: Die Luftbewegung in klimatisierten Räumen. Kältetechnik 1959/11
- [4] Schwenke H.: Über das Verhalten ebener horizontaler Zuluftstrahlen im begrenzten Raum. Luft und Kältet. 1975/5.

Novinky v tepelně technických normách

Ing. Stanislav Toman, projektant, Praha

Úvod

Článek podává informace o připravených a připravovaných změnách v oblasti tepelně technických norem. Autor vychází z podkladů k semináři "Tepelná ochrana budov" konaném 18.2.1992 v Praze. Seminář uspořádal kolektiv řešitelů pověřený Federálním úřadem pro normalizaci a měření revizí souboru čs. tepelně technických norem. Řešitelé na semináři prezentovali jednak první výsledek své práce, kterým je změna 4 ČSN 73 0540 a jednak koncepci nového pojetí tepelně technických norem od roku 1993. Údaje uvedené v tomto článku jsou publikovány se souhlasem řešitelů.

Připravované změny

Současný soubor tepelně technických norem je zastaralý a již neodpovídá mnoha požadavkům. Jmenovat lze alespoň ty nejzákladnější:

nesoulad s vládním usnesením č. 132/90,

roztržitost současné koncepce (nejasná vazba na ČSN 06 0210, ČSN 73 0544 - Střešky zcela vybočuje z rámce souboru, atd.),

návaznost na ISO a DIN,

návaznost na nově vznikající evropskou legislativu,

přizpůsobení počítačovému využití.

Proto FÚNM rozhodl o revizi a oznámil (Věstník č. 8/1991) zahájení prací na návrzích ČSN 73 0540, 42, 49, 60, 65 s termínem ukončení věcného řešení v roce 1992. Zpracovatelem byl po konkursním řízení pověřen řešitelský kolektiv stavební fakulty ČVUT.*)

Revize norem je připravována již ve vazbě na nový zákon č. 142/1991 Sb., o československých technických normách. V revidovaných normách budou neopomenutelným účastníkem (ústřední orgán státní správy pro výstavbu) označeny pasáže, které se stanou závaznými jak pro právnické a fyzické osoby oprávněné k podnikatelské činnosti, tak pro orgány státní správy, které budou povinny se jimi při své činnosti řídit. Závaznými ustanoveními budou např. hodnoty tepelných odporů a součinitelů prostupu tepla stavebních konstrukcí.

Předpokládá se, že revidovaný soubor norem vyjde tiskem v roce 1993.

Připravované změny

Prvním úkolem řešitelského týmu bylo zpracovat změnu 4 ke stávající ČSN 73 0540 s promítnutím usnesení vlády ČSFR č. 132/90. Změna 4 (odpovídá písmenu d dřívějšího označování) byla zpracována, schválena a dána do tisku. Vyšla ve Věstníku FÚNM č. 4/1992 s platností od května 1992. Týká se čl. 3, 4, 5, 20, 21 a 22, které se výrazně liší od původní úpravy a pojetí.

Změněny a tedy zpřísněny jsou dva bloky norem:

tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí (stěny, střešky, podlahy, okna, dveře),

spotřeby energií ve vytápění (bytové domy, rodinné domy).

Nové znění článků

Čl. 3. Stěny, stropy a podlahy musí vykazovat v každém místě nejnižší povrchovou teplotu t_{ip} nad teplotou rosného bodu t_s

$$<t_{ip,min} \pm t_s + \Delta t_s>,$$

kde Δt_s je bezpečnostní přírážka (viz z tab. 1),

$t_{ip,min}$ - nejnižší vnitřní povrchová teplota, určená pro nejméně příznivé vzájemné spolupůsobení tepelných mostů a koutů; pro rámy oken, zárubně dvěří a neprůsvitné výplně otvorů se požaduje $t_{ip,min} > t_s$.

Teplota $t_{ip,min}$ se obvykle stanoví řešením teplotního pole pro Tab. 1.

Způsob vytápění	Δt_s (K)
Nepřerušované	0,2
Tlumené, s poklesem teploty vnitřního vzduchu $t_i \leq 5$ K	0,5
Přerušované, s poklesem teploty vnitřního vzduchu $t_i \leq 10$ K	1,0
Přerušované, s poklesem teploty vnitřního vzduchu $t_i > 10$ K	1,5

charakteristický detail konstrukce, např. tepelné mosty ve vnější konstrukci, u okenního ostění, poblíž koutů apod. Tento požadavek se nevztahuje na průsvitné výplně otvorů, které se hodnotí podle článku 5.

Čl. 4. Stěny, stropy a podlahy musí vykazovat tepelný odpor konstrukce $R \geq R_N$, kde tepelný odpor konstrukce odpovídá průměrné vnitřní povrchové teplotě sledované konstrukce a normový tepelný odpor R_N se stanoví z tab. 2.

U konstrukcí s odvětranou vzduchovou vrstvou, např. skládaná vnější stěna a dvouplášťová střeška, se tepelný odpor stanoví z vrstev mezi vnitřním povrchem konstrukce a odvětrancu vzduchovou vrstvou konstrukce. Tepelný odpor podlah se stanoví s vrstev uložených nad vodotěsnou izolací.

Normové hodnoty R_N podle tab. 2 jsou nepodkročitelná minima. Doporučuje se navrhovat konstrukce s tepelnými odpory vyššími.

Pro vnitřní konstrukce oddělující prostory s rozdílným vytápěcím režimem a vnitřní strop se zjištěným rozdílem teplot vnitřního vzduchu oddělovaných prostorů zvyšuje o 5 K.

Tabulka 2 platí pro nové konstrukce i rekonstrukce. U obvodových stěn lze odůvodněně připustit při rekonstrukcích snížení až na $R_N = 1,2 \text{ m}^2 \cdot \text{sk/W}$.

*) Řešitelský kolektiv: doc. Ing. K. Bloudek, Ing. J. Šála, CSc., Ing. L. Klein, CSc.

Tab. 2.

Druh konstrukce	R_N ($m^2 \cdot K/W$)
Vnější stěna a střešní nad obývaným prostorem se sklonem $> 45^\circ$	2,0
Střešní plochá a šikmá $\leq 45^\circ$, strop nad vnějším prostředím	3,0
Strop pod nevytápěným prostorem	2,7
Stěna mezi vnitřními prostory se shodným vytápěcím režimem pro rozdíl teplot vnitřního vzduchu oddělovaných prostorů (K):	
do 5	-
do 10	0,1
do 15	0,3
do 20	0,5
do 25	0,7
nad 25	1,0
Stěna mezi vnitřními prostory s odlišným vytápěcím režimem a vnitřní strop pro rozdíl teplot vnitřního vzduchu (K):	
do 5	0,1
do 10	0,4
do 15	0,7
do 20	1,0
do 25	1,3
nad 25	2,0
Stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině, pro hloubku zeminy (m):	
do 0,5	1,5
0,5 až 2	1,0
nad 2	0,7
Podlaha vytápěného prostoru na terénu:	
v úrovni do 0,5 m pod vnějším terénem a pro vzdálenost 2 m od vnitřního povrchu vnější stěny	1,5
ostatní případy	1,0

Čl. 5. Vnější okna a dveře musí mít součinitel prostupu tepla $k \leq k_N$; k je výpočtová hodnota zvýšená o 15 % oproti naměřené (viz ČSN 73 0542 - 77 a ČSN 06 0210 - 76), normová hodnota k_N se určí z tab. 3.

Obývaným prostorem je vnitřní prostor s požadovaným stavem vnitřního prostředí určený pro pobyt lidí.

Tab. 3.

Konstrukce	k_N ($W/m^2 \cdot K$)
Okna a dveře do obývacího prostoru	2,7
Dveře do ostatních prostorů:	
bez následných zádveří	4,3
s následným zádveřím	5,5

Čl. 20. Spotřeba energie skutečného bytu E_{sk} ($MWh/byt,rok$), stanovená podle ČSN 73 0549 - 77 a ČSN 06 0210 - 76 pro normální krajinu a nechráněnou polohu, je převáděna na srovnávací úroveň měrné spotřeby energie na vytápění pro jednotný rozdíl teplot vzduchu $\Delta t = 35 K$ a měrný byt o obestavěném prostoru $V = 200 m^3$ vztahem

$$E = E_{sk} \cdot e_1 \cdot e_2; e_1 = 200_n / V_p, e_2 = 35 \Delta t,$$

kde n je počet bytů podle ČSN 73 0549 - 77,

Δt - rozdíl teplot vnitřního t_i a vnějšího vzduchu t_e (K) uvažovaný při stanovení tepelné ztráty bytových podlaží Q_{bp} podle ČSN 06 0210 - 76,

V_p - základní obestavěný prostor spodní a vrchní části objektu (m^3) podle ČSN 73 4055 - 62, do kterého se nezapočítávají prostory společného domovního vybavení podle ČSN 73 4301 - 87.

Při výpočtu E_{sk} podle ČSN 73 0549 z tepelné ztráty skutečného bytu Q_{bN} (W) podle ČSN 06 0210 je nutno tepelnou ztrátu budovy Q_N (W) určit pro prostory, které jsou zároveň zahrnuty do výpočtu obestavěného prostoru V_p .

Při výpočtu E_{sk} je nutno tepelnou ztrátu větráním Q (W) při výpočtu tepelné ztráty budovy Q_N (W) podle ČSN 06 0210 stanovit na srovnávací úrovni, která je určena hodnotami pro normální krajinu a nechráněnou polohu.

Čl. 21. Obytné budovy musí vykazovat měrnou spotřebu energie na vytápění $E \leq E_N$; normová hodnota E_N viz tab. 4.

Budovy musí zároveň splňovat směrnici FMPE č. 22/1981, popř. jejich novelizaci.

Měrná spotřeba energie stanovená podle této normy slouží k vzájemné-

Tab. 4.

Typ obytné budovy	E_N ($MWh/měrný\ byt, rok$)	
	nové	rekonstrukce
Bytový dům	7,3	9,3
Rodinný dům		
- řadový, uvnitř řady	9,0	10,0
- řadový koncový, dvojdomek	10,0	11,0
- samostatné stojící, atriový terasový, kobercový	10,5	11,5

mu porovnání energetického řešení budov. Nemůže být použita přímo jako podklad stanovení potřeby paliva (energie) pro vytápění dané budovy, kdy by bylo nutné provést řadu úprav (nap. zohlednit místní počet denostupňů, podmínky pro účinky větru a teplotní podmínky, účinnost zdroje a vytápěcího systému).

Čl. 22. Normové hodnoty spotřeby energie E_N podle tab 4 jsou nepřekročitelná maxima; doporučuje se navrhovat obytné budovy s měrnou spotřebou energie o 15 % nižší, než požaduje čl. 21.

● Vnitřní klima budov - mezinárodní konference organizovaná Slovenskou společností pro techniku prostředí a sponzorovaná organizací Indoor Air International se bude konat ve Vysokých Tatrách na Štrbském plese, v hotelu Patria, ve dnech 30.9. až 2.10.1992 se zaměřením na tematické okruhy:

Všeobecné aspekty vnitřního klimatu budov (politika, legislativa, normy, předpisy, vyhlášky)

Fyzikální složky vnitřního klimatu budov (teplo, světlo, hluk, aerosoly, ionty, elektrické a magnetické pole)

Chemické složky vnitřního klimatu budov (radon, formaldehyd, mikroby, oděry, toxické látky)

Stavební konstrukce a vnitřní klima budov (urbanismus, architektura, konstrukční systémy, stavební materiály)

Technika prostředí a vnitřní klima budov (vytápění, větrání, klimatizace, chlazení).

Bližší informace lze získat v sekretariátu konference VKB 92, Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia, Kocelova 15, 815 94 Bratislava, tel. 42-7-627 24 (651 17, 681 36), fax: 42-7-685 74.

Ergonomické normy ISO pro tepelné prostředí

Dr. Vladimír Glivický

Mezinárodní komise pro normalizaci ISO se stává v současné době i pro Československo významnějším partnerem v oblasti mezinárodní spolupráce. Potvrzují to její základní úkoly, které mají přispět k jednotným kritériím pro normalizaci nových technologií a materiálů, robotizaci, informatiku a ochranu pracovního a životního prostředí.

Významné místo v tomto programu je věnováno i člověku. Týká se zejména normalizace optimálních vztahů mezi člověkem a technickými a organizačními podmínkami pro jeho pobyt a činnost v pracovním a životním prostředí, a sjednocení kritérií pro zajištění jeho zdraví a bezpečnosti, zejména při jeho účasti v pracovním procesu.

Významné poslání v této souvislosti zaujímá technická komise **ISO TC 159 pro ergonomii**. Je výrazně orientovaná na standardizaci kritérií souvisejících s rozvojem nových pracovních činností, technologických systémů a strojního zařízení, na vytváření jednotných kritérií pro optimalizaci podmínek činnosti člověka v pracovním procesu a hodnocení limitů jeho pracovního zatížení.

Svoji činnost zajišťuje prostřednictvím šesti pracovních skupin (SC 1 až 6), z nichž pátá je věnována fyzikálním podmínkám prostředí (Ergonomics of the physical environment). Její sekretariát zajišťuje AFNOR (Francie), současným předsedou pracovní skupiny je **prof. Bernard Metz** (Laboratoire de Physiologie appliquée, Faculté de Médecine, Strasbourg).

Československo má v technické komisi ISO TC 159 statut P-člena od roku 1975.

Dosavadní činnost této komise je věnována ponejvíce standardizaci kritérií k hodnocení tepelného prostředí; v posledních letech se však rozpracovávají i normy pro bezpečnostní hlukové a světelné signály.

Technická komise ISO TC 159 velmi úzce spolupracuje s technickou normalizační komisí států Evropského společenství: CEN TC 122 pro ergonomii. Tato evropská technická komise buď normy ISO přebírá, nebo se spolupodílí na jejich přípravě a tvorbě.

Aktivita technické komise ISO TC 159, zejména její subkomise SC 5, je patrná i z přehledu dosud zpracovaných nebo připravovaných norem ISO pro oblast tepelného prostředí:

ISO 7243-1989 Hot environment - Estimation of the heat stress on working man, based on the WBGT-index (wet bulb globe temperature),

ISO 7726-1985 Thermal environments - Instruments and methods for measuring physical quantities,

ISO 7730-1984 Moderate thermal environments - Determination of the PMV and PPD indices and specification of the conditions for thermal comfort (v současné době v revizi),

ISO 7933-1989 Hot environments - Analytical determination and interpretation of thermal stress using calculation of required sweat rate,

ISO 8996-1989 Ergonomics of the thermal environment - Estimation of metabolic heat production,

ISO/DIS 9886 Evaluation of the thermal strain by physiological measurements,

ISO/DIS 9920 Estimation of the thermal characteristics of a clothing ensemble,

ISO/DIS 11079 (TR) Evaluation of cold environments - Determination of required clothing insulation (IREQ).

V přípravě: Assessment of the influence of the thermal environment using subjective judgement scales.

Ergonomic of the thermal environment - Principles and application of International Standards.

V návrhu: Ergonomics of the thermal environment - Application of International Standards to the disabled, the aged and other handicapped persons.

Mezinárodní normy ISO 7243, 7726 a 7933 jsou podle plánu Federálního úřadu pro normalizaci a měření přebírány v roce 1992 do soustavy československých norem. U ostatních se postupně počítá s převzetím v dalším období.



klimatisace

časopis pro vzduchotechniku

V současnosti jediný časopis pro vzduchotechniku v ČSFR (čtvrtletník s pětadvacetiletou tradicí) na svých stránkách přináší jak z teoretického, tak zejména z praktického hlediska aktuální statě a články od předních našich a zahraničních specialistů z oborů: klimatizace, větrání, odsávání, vytápění, chlazení, sušení, montáž, regulace, právo hygiena atd.

Časopis je určen vzduchotechnikům - pracovníkům projekcí, servisů, provozů a podobně i specialistům ostatních oborů, kteří se z různých stránek své odbornosti zabývají vzduchotechnikou. Značný prostor časopis věnuje informacím o výrobních, projekčních, servisních a provozních novinkách našich a zahraničních vzduchotechnických firem včetně odborné reklamy jejich výrobků a služeb. Jako přílohy publikuje obchodně technické informační materiály některých nových vzduchotechnických výrobků (normy apod.) i další informace servisního charakteru.

Časopis lze objednat na adrese:

REDAKCE KLIMATIZACE, Vrážská 143,
Praha 5, PSČ 153 01

Cena jednoho výtisku o 44 stranách je 25 Kčs.

Bližší informace o časopise možno získat na tel.: (02) 544 141 nebo 546 943 - 9 linka 320

Norma ASHRAE o kvalitě vnitřního ovzduší

Koncem r. 1989 zveřejnila ASHRAE normu 62-1989 pod názvem Ventilation for Acceptable Indoor Quality (Větrání pro přijatelnou kvalitu vnitřního ovzduší). Norma má platit pro všechny druhy místností, kde se zdržují lidé buď trvale, nebo občasné. Je mnohem obsáhlejší než odpovídající normy jiných států. Požadavky na větrání jsou formulovány pro celé spektrum místností od administrativních budov, přes hotely, divadla, sportovní haly až po obytné místnosti. Nejdůležitější údaje jsou shrnuty do tabulek. Norma má 26 stran (z toho 11 příloh), je přehledně strukturována.

Jaké jsou hlavní rozdíly oproti předchozí normě z roku 1981? Nejpodstatnější je v hodnotách minimální dávky venkovního vzduchu na osobu, které byly zvednuty z dřívějších asi $10 \text{ m}^3/\text{h}$ na asi $29 \text{ m}^3/\text{h}$; pro většinu místností se považuje $36 \text{ m}^3/\text{h}$ na osobu jako vyhovující. Není rozlišováno mezi místnostmi se zákazem a bez zákazu kouření. Kvalita vnitřního ovzduší je označována za přijatelnou, pokud je s ní nespokojeno méně než 20 % osob v místnosti a pokud nejsou překročeny u určitých škodlivin koncentrace udávané jako mezní.

Jestliže se nová norma nezabývá problematikou místností s kouřením nebo bez není jistě náhodné. Podle informací byla většina odborníků, která pracovala na revizi normy toho názoru, že kuřáků ubývá, že ostatně by byl tento aspekt ovlivňován osobními stanovisky k problému a že začlenění tohoto bodu by vedlo k nekonečným emocionálním diskusím.

Definice kvality vzduchu uvedená v normě bude vyžadovat v dohledné době revizi. Není dostatečně známo které a kolik substancí má být bráno v úvahu při posuzování vzduchu, i když znalosti o požadovaných mezních hodnotách jsou dostatečné. Též bude nutno přihlížet k dlouhodobému působení a alergickým reakcím. Zde poukazují odborníci z celého světa na velké mezery ve znalostech. Pro určování kvality ovzduší byly mezi jinými vybrány tyto substance: SO_2 , CO , O (ozón),

NO_2 , CO_2 , olovo, radon, některé sloučeniny chlóru a prachové částice a jsou uvedeny i jejich mezní koncentrace. Indikátorem pro tělesné pachy je CO_2 a jeho hodnota 1 000 ppm nemá být překročena.

Jádrem normy je pojem "účinnost větrání", definovaná jako ta část venkovního vzduchu, která se dostane do oblasti pobytu. Hodnoty podílu venkovního vzduchu platí pro ideální stav dokonalého promísení. Ve skutečnosti je promíchání nedokonalé a mělo by být potlačeno "krátké spojení" vzdušných proudů a použito větrání s velkoplošnými výstřiky v oblasti pobytu (tzv. zdrojové větrání).

V nové normě stejně jako ve staré jsou uvedeny postupy při určování maximálních koncentrací škodlivin (indoor air quality procedure). Pro jejich praktické aplikace nejsou v normě žádné zachytivé body, což je její slabina.

Naproti tomu v nové normě najde uživatel jak má navrhnout větrání, má-li být zásobeno více různě používaných místností, což je v praxi běžné. Použití jednoho z uvedených předpisů výpočtu, opírajícího se o australskou normu větrání, vede k tomu, že základem může být hodnota potřebného podílu venkovního vzduchu pro kritickou místnost a celkový podíl nižší než vychází ze součtu jednotlivých podílů. Je otázkou, zda toto "pěštní pravidlo" povede vždy k opodstatněným hodnotám.

Norma ASHRAE 62-1989 určitě představuje v mnoha bodech kompromis mezi hledisky úspory energie a požadavkem na přijatelnou kvalitu vnitřního ovzduší. Předpokládá však srozumitelně současný stav znalostí. Jsou v ní určité rozdíly ve výkladu pojmů, např. "účinnost větrání" je jinak definován v severovýchodních zemích, stejně jako "stupeň zátěže" je jinak chápán v Německu. To ukazuje, že v řadě důležitých otázek je nutná mezinárodní spolupráce a odsouhlasení.

CCI 3/90

(Ku)

Opravenka:

1. V článku: Chyský J.: Ekonomický výpočet a optimalizace zařízení pro zpětné využívání tepla ze vzduchu odváděného při větrání si prosím opravte následující chyby:

v rov. 2 vypustit 3,6

v rov. 3 v čitateli místo t_{A1} má být t'_{A1}

v rov. 6 v prvním členu závorky v čitateli místo Δp_{A2} a τ má být Δp_{A1} a τ_1

v rov. 7 u C_{A2} vypustit % a doplnit rovnici $\cdot 10^{-6}$

Ve větě: U lamelových výměníků je dnes cena 1 m^2 5 000 až 10 000 Kčs.

v rov. 10 doplnit vpravo V_s

strana 7 začíná textem

Průměrné roční provozní náklady na provoz

Tyto náklady mohou být velmi různé. V předběžné bilanci je účelné

2. Na str. 17 ve zprávě z FÚNM má být pracoviště doc. Nového: Strojný fakulta ČVUT Praha, Technická 4, Praha 6

Tyto nedostatky vznikly při redakčním a výrobním zpracování příspěvků. Autorům příspěvků i čtenářům se omlouváme.

3. V inzerci fy. KlimaProgram na str. 38 si prosím doplňte informaci, že demonstrační programy, (v červnu 1992 je k dispozici již 50 programů na 7-mi disketách 1,2 kB) je možno vyžádat na adrese firmy Jesenická 58, 106 00 Praha 10.

Omlouváme se čtenářům i inzerentovi ze nedodržení termínu vydání 2. čísla, které neumožnilo čtenářům časopisu zúčastnit se předvádění novinek a součinnosti programů 25.3 (číslo místo 15.3 vyšlo 18.5.1992). Zdržení bylo způsobeno zpožděním v redakční přípravě čísla. Redakční rada učinila opatření, která zabrání opakování skluzu z této příčiny.

Radakce.

Seminář regulace malých vzduchotechnických a vytápěcích zařízení

SPOLEČNOST PRO TECHNIKU PROSTŘEDÍ, odborná sekce Klimatizace a větrání, uspořádala 18. března 1992 v Praze seminář regulace malých vzduchotechnických a vytápěcích zařízení. Seminář byl druhým ze čtyř, připravených odbornou sekcí klimatizace a větrání pro rok 1992. Téma bylo zvoleno proto, že regulace malých, většinou od sebe dislokovaných zařízení je neprávem věnována menší pozornost, než velkým, komplexním zařízením. Jde často o zařízení, která se od komplexních technicky liší a hlavně musí být levná, provozně spolehlivá, nevyžadující obsluhu a údržbu. Dalším důvodem bylo, že tato problematika není uspokojivě u nás řešena a že fungující regulace malých avšak četných zařízení významně přispěje k racionálnímu využívání energie. Správně vyřešená "malá" regulace šetří peníze uživateli a ve svých důsledcích chrání životní prostředí.

V úvodním vystoupení garant semináře prof. Hemzal (Strojní fakulta ČVUT) pojednal o problematice jednoduchých dvoupolohových a třípolohových regulátorů pro malá vzduchotechnická a vytápěcí zařízení, zejména z hlediska očekávaného dynamického chování regulačního obvodu. Profesor Chalupa (Elektrotechnická fakulta ČVUT) informoval o výsledcích regulace vytápění rodinného domku adaptivním regulátorem (chráněným autorským osvědčením). Se zkušenostmi s regulací středních plynových kotlen, které má firma ZMK Praha, seznámil Ing. Navrátil. Problémům s použitím směšovačů Komex, analyzovaných na základě laboratorních zkoušek, byl věnován příspěvek Ing. Lerla (VÚPS Praha), který přednesl Ing. Horák. Regulaci parních výměníků se věnoval dipl. tech. Frdrich, který v podnětném příspěvku kriticky hodnotil přednost a možnosti použití parních výměníků a uvedl některá dnes méně známá zapojení a konstrukce.

K aktivní účasti byly přizvány zahraniční i naše firmy, které pro tuto oblast vyrábějí nebo dodávají potřebné přístroje. Zástupci firem Honeywell, Landis a Gyr, Siae Control System, Johnson Control, Klimacentrum, ZPA Ústí a Grasis Ostrava seznámili účastníky s možnostmi, které poskytuje jejich sortiment výrobků a služeb v této oblasti, předvedly vzorky a předaly informační a pracovní podklady.

Semináře se zúčastnilo 200 zájemců, kteří měli k dispozici sborník přednášek a odnesli si (podle jejich hodnocení a zájmu) užitečné poznatky. Sborník v ceně 50 Kčs a rozsahu 36 stran formátu A4 lze ještě objednat v sekretariátu Společnosti.

prof. Ing. Karel Hemzal, CSc.
odborný garant semináře

Sdělení pro čtenáře a inzerenty

V prvním výročním čísle našeho časopisu (vyjde v roce 1993) bude jako příloha uveřejněn katalog firem z oboru technika prostředí VVI i oborů příbuzných.

Do katalogu budou zařazeny všechny firmy a podnikatelé, kteří v předchozím období inzerovali svoji činnost na stránkách časopisu Vytápění, větrání instalace. V katalogu uvedeme rádi i ostatní zájemce, za prezentaci Vaší firmy v adresáři účtujeme poplatek 90 Kčs za jeden tiskový řádek.

Finanční podmínky pro otištění inzerátu budou shodné s podmínkami pro inzerce, tj. černobílě: 1x A4 - 8 000 Kčs, 1x A5 - 4 000 Kčs, barevně: 1x A4 - 15 000 Kčs, 1x A5 - 7 500 Kčs. V katalogu budou obsaženy základní údaje o firmě, přehled výrobního sortimentu a provozované činnosti a další údaje podle individuálních požadavků.

Těšíme se na Váš zájem o tuto nabízenou službu na adrese redakce VVI.
Redakční rada VVI

Technický průvodce 31, Větrání a klimatizace, 3. vydání, Chyský J., Hemzal K. a kol.

Odbornou veřejnost potěší zpráva, že v tisku je nové vydání osvědčené příručky, která poprvé vyšla před více jak 20 lety. Za tuto dobu došlo v oborech větrání a klimatizace k mnohým změnám, jak v konstrukci součástí, tak v projektování systémů. Největší impuls přinesla potřeba snížení energetické náročnosti zařízení. Výpočetní technika pronikla do všech pracovních fází, počínaje konstrukcí přes projekci, výrobu až po řízení provozu a systémové modelování s řešením variant a ekonomickými rozborů. Tyto okolnosti vedly ke zcela přepracovanému textu pro třetí vydání průvodce.

Práce byla narušena nečekaným úmrtím jednoho z hlavních spoluautorů knihy doc. Ing. Ladislava Oppla, CSc., který byl špičkovým odborníkem zejména v oboru průmyslového větrání. Navázal na práce prof. Pulkrábka a byl iniciátorem i účastníkem všech podstatných prací v oboru u nás. Jeho organizační práce na díle a odborné části, zejména teoretické převzal prof. Ing. Karel Hemzal, CSc. Části, týkající se větrání v průmyslu převzal doc. Ing. František Drkal, CSc. Různé okolnosti vedly k dalším změnám v kolektivu autorů.

Přes značný rozsah díla (přes 35 AA), nemůže v potřebné šíři a hloubce pojmut celý obor (dokladem jsou i zahraniční publikace). Rozsah některých částí je proto malý (např. automatická regulace, chlazení, vazby na vytápění).

Kniha je členěna do 10 kapitol:

1. Teoretické základy větrání a klimatizace (proudění vzduchu, sdílení tepla, tepelná technika staveb, vlhký vzduch, hluk ve vzduchotechnice, tepelné oběhy chlazení)
2. Hygienické základy (tepelná bilance člověka, tepelná pohoda, měření tepelného stavu prostředí, škodliviny ve vnitřním vzduchu, klimatické podmínky pro dimenzování větracích a klimatizačních zařízení)
3. Podklady pro návrh a dimenzování větracích a klimatizačních zařízení (výpočet tepelných ztrát, výpočet tepelné zátěže, dimenzování větracích zařízení, dimenzování klimatizačních zařízení)
4. Větrací a klimatizační zařízení a jejich součásti (ventilátory, ohříváče a chladiče vzduchu, zařízení pro zvlhčování vzduchu, filtry atmosférického vzduchu, potrubí a jeho součásti, koncové prvky, větrací a teplovzdušné jednotky, klimatizační zařízení)
5. Zařízení pro chlazení a zpětné získávání tepla (chladičí zařízení a jejich použitelnost, součásti chladičů zařízení, kompresorová chladičí zařízení jako tepelná čerpadla, zpětné získávání tepla u větracích a klimatizačních zařízení)
6. Regulace větracích a klimatizačních zařízení (principy automatického řízení klimatizace, regulační přístroje, regulované soustavy, regulační obvody)
7. Soustavy větracích a klimatizačních zařízení (přirozené větrání, nucené větrání celkové, místní větrání, místní odsávání, klimatizace, vzduchové systémy, kombinované systémy, systémy vodní, klimatizace samostatnými jednotkami)
8. Aplikace v občanských stavbách (obytné budovy a hotely, stravovací zařízení, kulturní objekty, sportovní zařízení, obchodní objekty, zdravotnická zařízení, výškové budovy, výpočetní střediska a speciální aplikace)
9. Aplikace v průmyslových, dopravních a zemědělských stavbách (provozy teplé a horké, provozy

mokrý, provozy s vývinem prachu, plynů a par, provozy chladné, provozy s mokroklimatem předepsanými technologií, provozy s úzkými tolerancemi obsahu prostředků, větrání zemědělských objektů)

10. Ekonomie a provoz větracích a klimatizačních zařízení (hospodárny návrh a realizace větracích a klimatizačních zařízení, ekonomická optimalizace návrhu větracích a klimatizačních zařízení, provoz větracích a klimatizačních zařízení)

Kniha je určena projektantům, provozovatelům, technikům, hygienikům a pracovníkům v oboru bezpečnosti práce. Je využitelná jako doplňková literatura posluchačům vysokých a středních technických škol.

Vydání připravuje na léto 1992 a objednávky přijímá VALOR, s.r.o., Tábor 48c, 602 00 Brno, fax 05-574491, předpokládaná cena 150 až 190 Kčs.

(He)

Seminář techniků pracujících v hygienické službě a projektantů zařízení techniky prostředí

Seminář pořádaný sekcí pracovního prostředí STP se konal ve dnech 10. a 11. března 1992 v Houšce u Prahy za účasti devadesáti osob z České republiky.

Přednášená témata:

1. Hygienické předpisy a jejich novelizace (Ing. Miloš Pulkrábek, Hygienická služba Praha).

Připravuje se revize základních hygienických předpisů, které budou přizpůsobeny obdobným předpisům Evropského společenství. Nové znění předpisů má být do konce letošního roku připraveno k připomínkám.

2. Problematika škodlivin při svařování (Ing. Milan Pata, CSc., VÚBP Praha).

Při svařování v ochranné atmosféře plynů CO₂ a Ar se ukazuje jako nejvýznamnější škodlivina ozón. Tomu se dosud nevěnovala patřičná pozornost. Početná měření potvrdila překračování nejvyšších přípustných koncentrací ozónu téměř na všech pracovištích a to i v "pozadí". Z tohoto důvodu by svařeči měli být vybaveni maskami s přívodem upraveného vzduchu. Celkové větrání svařovny je nutno navrhovat s ohledem na dodržení NPK pro ozón (0,1 mg/m³). Podklady o produkci ozónu, uváděné Výzkumným ústavem svařeckým v Bratislavě, jsou neúplné a neumožňují provádět odpovídající návrhy výměny vzduchu na svařeckých pracovištích.

3. Malé průmyslové provozovny - panelová diskuse (truhlárny, svařovny, autodílny, laminátovny).

Při návrhu projektu se musí vycházet z použité technologie, z předpokládané výrobní produkce včetně časového rozložení využití technologií v jednotlivých pracovních operacích (např. využití lakovacích boxů, truhlářských strojů atd.). Důraz na řešení této problematiky je vyvolán současným rozšiřováním těchto provozoven, přímo v zónách obytné zástavby. Kromě sledování vlivu provozovny na okolí je nutno zajistit dodržení kvality pracovního prostředí v souladu s obecně platnými předpisy.

4. Malé potravinářské provozovny - panelová diskuse (pekárny, kuchyně, restaurace, malá masná výroba, obchody).

Při návrhu je nutno minimalizovat škodlivý vliv těchto provozů na okolní zástavbu. Objekty je nutno stavebně a technologicky navrhovat tak, aby bylo zabráněno kondenzaci vlhkosti na obvodovém plášti budovy a tím i

růstu plísní. Vzduchotechniku zařízení řešit především s důrazem na odsávání přímo nad zdroji škodlivin. Akumulační zákryty se doporučují především z nerez. Naprosto nevyjasněná situace je v požadavcích na mikroklimatické podmínky v masné výrobě a také ve skladech potravinářského zboží. Zde je nezbytné, aby hygienické a veterinární služby urychleně navrhovaly a v legislativní formě vydaly příslušné mikroklimatické parametry pro tyto provozy.

Seminář byl doplněn ukázkami firem Klimacentrum, DETE-lakovací technika, Greif-tlumiče hluku, Čechtický-čistič plynů, Speedglas-masky pro svářeče, Soning-snižování hluku, Rega Videň-potravinářské zařízení, Nilfisk-průmyslové vysavače, Airflow-měřicí přístroje.

(Šimáček, Šimánek)

Novinky ve stavbě ventilátorů v bývalém NDR

Na výstavě ISH '91 se poprvé objevil stánek fy Turbo-werke Meissen, výrobců vzduchotechniky z bývalé NDR, s motem: "Čerstvý východní vítr oživuje trh ventilátorů". Firma představila celou paletu radiálních, axiálních a diagonálních ventilátorů.

Jedním ze zajímavých typů je axiální ventilátor se stabilizátorem charakteristiky. Konstrukce vychází z ruského patentu (Ivanov) a má za účel zamezit odtrhávání proudu vzduchu - tzv. pumpování axiálních ventilátorů, čímž se dosahuje stabilní charakteristiky. Princip úpravy spočívá ve speciálním uspořádání oběžného kola a skříň se vodicím kuzelem a tryskou, při kterém vzniká v kritické oblasti částečného zatížení zpětné proudění, které nenarušuje hlavní proudění.

Zajímavý pokrok ve vývoji, významný z hlediska spotřeby energie a vývinu hluku představují oběžná kola radiálních a axiálních ventilátorů se spoluoběžným radiálním difuzorem, která mají podstatně lepší charakteristiky než konvenční oběžná kola. Pro klimatizační zařízení představila firma pozoruhodné řešení, kde spolu s oběžným kolem axiálního ventilátoru obíhají trubičky, jimiž se do kola vstříkuje voda, takže odpaďují jiné zvlhčovače.

CCI 7/91

(Ku)

Senzory kvality ovzduší

Při navrhování současných větracích zařízení je třeba vycházet z požadavku na pohodu prostředí pro budoucí uživatele místnosti a to nejen z hlediska tepelného, ale i co do kvality vnitřního ovzduší. Pro účely regulace takového zařízení je třeba mít řídící veličinu, která charakterizuje dostatečně přesně pachy zaznamenávané čichem.

Fa Stäfa Control vyvinula čidlo, na jehož zdokonalení stále pracuje. Jestliže se dosud kvalita vnitřního ovzduší odvozovala od obsahu CO₂, bylo proti tomu oprávněně namítáno, že metoda se nehodí tam, kde převládají jiné než tělesné pachy. Bylo potřeba najít čidlo citlivé na širší spektrum plyných škodlivin.

Senzor na směs plynů fy Stäfa je v podstatě trubice ze slinutého polovodiče s vnitřním vyhříváním elektrickým topným tělískem. Polovodičová trubka je silně porézní a má tedy velký povrch. Materiál polovodiče, infundovaný

kyslíčnickem ciničným je katalyzátor, který pracuje reverzně na redoxním (oxidačně redukčním) principu: plyny a páry jsou kyslíčnickem oxidovány, čímž se částečně redukuje a kyslíkem z ovzduší se znovu oxiduje. Elektrony, které se při redoxování uvolňují zvyšují vodivost polovodiče.

Na základě rozdílných parciálních tlaků mezi povrchem senzoru a okolím dochází k jeho trvalému přizpůsobování okamžitému složení směsi plynů. Čidlo reaguje na změny během několika málo sekund. Protože senzor je katalyzátorem, neopotřebává se a funguje mnoho let.

Vyhřívání má v polovodiči vyvolávat samočistící účinek. Změnou vyhřívací teploty lze ovlivňovat citlivost a rychlost reakce senzoru. Čidlo reaguje na mnoho plynů, např. na vodík, oxid uhelnatý, uhlovodíky (alkoholy, estery benzol atd.) a též na vodní páru, přičemž j jeho citlivost je k různým plynům různá. Jak ukázaly pokusy, např. reakce senzoru na směs plynů při změně obsazení, je téměř shodná s reakcí senzoru na CO₂, pokud se ovšem v místnosti nekouří. Při kouření senzor na CO₂ na tuto skutečnost nereaguje.

Podle výzkumů prof. Fängera, jsou v moderních budovách dominantní jiné zdroje pachů: tabákový kouř, výpary z materiálů, i ze špatně udržovaných klimatizačních zařízení. V těchto případech zajistí spolehlivou regulaci větracího vzduchu pouze senzory na směs plynů.

CCI 6/91

(Ku)

Klimatizace bez chladicího agregátu

Fluorochlorovodíky (freony) porušují ozónovou vrstvu a mají i významný podíl na vzniku skleníkového efektu. Proto se ve výpěších zemích vydávají zákony a nařízení k omezení popř. vyloučení jejich používání. Přitom se hledají cesty jak je nahradit. Jednou z nich je chlazení vzduchu bez použití jakéhokoliv chladiva. Nejjednodušší způsob je odpařovací chlazení, jehož nevýhodou je, že současně vzduch zvlhčuje. Vysoká relativní vlhkost vzduchu snižuje v létě pocit pohody, protože omezuje tepelnou regulaci těla pocením. Východiskem se však stal kombinovaný proces odpařovacího chlazení a odvlhčování. Jedním ze způsobů řešení je systém dvou rotačních výměníků fy Kraftanlagen Heidelberg.

Venkovní vzduch (v létě) vstupuje filtrem do rotačního adsorpčního výměníku roto-sorp, kde se odvlhčí. Těleso rotoru tvoří vhodné uspořádaná struktura silikagel-keramika. Odvlhčení je kontinuální za téměř adiabatického průběhu, přičemž uvolněné teplo se předává procházejícímu vzduchu. Suchý teplý vzduch se nyní zpětným získáváním chladu předchlazuje. K tomu se používá rotační regenerační výměník roto-therm, který byl předchlazen vodní sprchou na straně odpadního vzduchu. Potom prochází vzduch pračkou, kde se dochlazuje a dovlehuje na požadovaný stav. (Ohřívák za roto-thermem je pro zimní dohřívání vzduchu). V důsledku tepelných a vlhkostních zátěží v místnosti se vzduch odvádí a v pračce se adiabaticky ochladí a vstupuje do roto-thermu, aby odnímal teplo přiváděnému vzduchu. Za výstupem z roto-thermu se ještě vzduch dohřeje, aby bylo dosaženo teploty potřebné k regeneraci v roto-sorpu. Zde se odpadní vzduch odpařením adsorbované vlhkosti ochladí a adiabaticky navlhčí a je vyfukován do atmosféry. Dodávka tepelné energie k dohřátí odpadního vzduchu je pro funkci systému nutná a lze k tomu použít i nízkopotenciálního tepla.

CCI 6/91

(Ku)

Předpokládaný vývoj cen energie pro obyvatelstvo do roku 1996

Podle zásad státní politiky, schválených v lednu 1992 vládou ČSFR, dojde ke změně regulací popř. k úplnému uvolnění cen paliv a energie.

Při kalkulaci nákladů za spotřebovanou energii k vytápění, nebo pro ekonomické hodnocení zpětného získávání tepla, je nutno počítat s účinností kotle popř. se ztrátami v rozvodech (u elektrického vytápění přímotopnými tělesy odpadají). Průměrné účinnosti jsou 0,7 pro kotle na hnědé uhlí, 0,8 pro plyn a 0,98 pro akumulaci elektrického vytápění.

(Hz)

Kvalita vnitřního ovzduší

Na sympoziu zaměřeném na pocit pohody v místnostech, konaném v SRN koncem r. 1989 vystoupil i prof. Ole Fanger z dánské technické univerzity, který zaslétl svou více než 20letou vědeckou činnost kvalitě ovzduší v místnostech z hlediska lidí, nikoliv z hlediska měřících přístrojů.

Velká pozornost je věnována tzv. "sick building syndromu" od té doby (asi od poloviny 80ých let), co se v odborném světě začalo konstatovat, že počet stížností na prostředí v klimatizovaných místnostech je podstatně vyšší, než v neklimatizovaných. Jde o dráždění sliznic, bolesti hlavy, malátnost a zapáchající vzduch. Odborníci se brání a uvádějí, že zařízení dimenzovaná v souladu s normami musí být dobrá. Bylo však zjištěno, že kvalita vnitřního ovzduší závisí na mnoha činitelích, což vedlo k nutnosti konečně definovat co je vlastně kvalita vzduchu. Bylo konstatováno, že v místnostech s dobrým vzduchotechnickým zařízením, v nichž se nenacházejí žádné osoby je kvalita ovzduší dobrá. Teprve lidé v místnostech vyvolávají znečištění, avšak mnohé nelze řádně pochytit. Jde asi o 8 000 chemických sloučenin ve velmi malých koncentracích, které vlivem své četnosti působí na člověka nepříznivě. Mnoho lze změřit, ale kvalita vzduchu v důsledku četných vlivů je buď neměřitelná, nebo měřitelná jen částečně. Aby se našly cesty k řešení, byly autorem zavedeny jednotky - olfy, jimiž se vyjadřuje "mohutnost zdroje znečištění" vyhodnocovaná zaškolenými pozorovateli na základě jejich čichových pocitů; to vyvolalo zpočátku v mnoha odborných kruzích nedůvěru. Na základě jejich dobrozdání činí pachová emise člověka:

dospělý v klidu	1 olf
dítě 12 let	2 olfy
trenující sportovec	30 olfů
kouřící kuřák	25 olfů
kuřák v průměru	6 olfů

K odstranění jednoho olfu je na osobu potřeba výměna vzduchu jednou za hodinu. Aby bylo dosaženo vysoké spokojenosti osob, musí být v místnostech dosaženo výměny vzduchu získané na základě součtu všech olfů.

S tím souvisí i otázka, kolik olfů je "schováno" ve stavbě. Ze všech materiálů jsou brány vzorky a ověřovány v laboratoři. Také u lidí musíme hledat "skryté" olfy - pach z mydla, parfému, zakouřených obleků atd. V textiliích, dřevě, kůži, všude jsou olfy. Ty lze nalézt i v klimatizačních zařízeních, např. v zanesených filtrech, v usazeninách v potrubí aj. Aby se tento postup standardizoval jsou připravovány katalogy olfů stavebních materiálů.

Ne každý je veden metodě nakloněn, ale každý kdo se s ní blíže seznámil shledá, že lze udělat mnoho pro to, aby se "sick building syndrome" potlačil.



LIBERECKÉ VZDUCHOTECHNICKÉ ZÁVODY

Veselská 1
461 20 LIBEREC

tel. 048 325
fax. 048 230 24, 048 421 877

**PROJEKTUJÍ, DODÁVAJÍ, KOMPLETUJÍ A MONTUJÍ ZAŘÍZENÍ
PRO VĚTRÁNÍ, FILTRACI ODSÁVÁNÍ, VYTÁPĚNÍ KLIMATIZACI A
ČISTÉ PROSTORY**

***Kromě řady standartních a osvědčených zařízení nabízíme
k dodání nové výrobky:***

- stůl pro svařování, volný WELDEK KL 12 7613
vhodný pro svařovny, zámečnické dílny a výrobní haly; hmotnost svárku do 50 kg
- stůl pro svařování, krytý WELBOX KL 12 7614
obdobné použití, možnost kombinace s odsávacím ventilátorem nebo odsávačem
- odsávač od svařování LIWEX KL 12 7633
pojízdný, s pohyblivým ramenem o délce 2,3 a 4 m, k lokálnímu odsávání plynů a par a k čištění nasávané vzdušiny
- odsávací ventilátor LIVENT KL 12 3161
vhodný pro zámečnické dílny a svařovny; k ventilátoru se upevňuje odsávací otočné rameno o délce 2,3 a 4 m
- plynový kotel PULSAR DS8
automatický litinový, výkonu (10 až 30) kW;
dokonalé spalování, dlouhá životnost litinového výměníku.

Rádi zodpovíme veškeré další odborné dotazy.

Společnost pro techniku prostředí

Pozvánka na odborné akce ve druhém pololetí roku 1992:

Sálavé vytápění a infravytápění v průmyslu
pro projektanty a energetiky - kurs, 2 dny
- Praha, září 1992

Software pro vzduchotechniku a vytápění - seminář, 1 den
- Praha, 7. 10. 1992

Lamelové a deskové výměníky - seminář, 1 den
- Praha, 8. 10. 1992

Vytápění - kurs, 5 dnů
- okolí Prahy, říjen 1992

Projektování ve vytápění - kurs, 5 dnů
- okolí Prahy, říjen 1992

Otopné soustavy - kurs, 5 dnů
- okolí Prahy, říjen 1992

Uvádění do provozu - zaregulování zařízení - seminář, 1 den
- Praha, 25. 11. 1992

Nabídka publikací:

Radikální úspory energie ve vytápění a větrání (elektrická energie, pára) - 200 stran A4	140 Kčs
Plyn ve vytápění	90 Kčs
Větrání a klimatizace	95 Kčs
Výústky pro větrání a klimatizaci	55 Kčs
Optimalizace provozu a údržby klimatizačních zařízení	80 Kčs
Měření tepelných výkonů a spotřeby tepla při vytápění bytů otopnými tělesy	69 Kčs

Publikace lze objednat na adrese:

Společnost pro techniku prostředí
Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1

Ceny inzerce v časopise řVytápění, větrání, instalace:

Velikost a umístění inzerátu	cena za inzerát černobílý (Kčs)	cena za inzerát barevný (Kčs)
1/1 Titulní strana	-	20 000,-
1/1 Obálka 2. a 3. strana	10 000,-	13 000,-
1/1 Obálka 4. strana obsazená sponzorem		15 000,-
1/1 Strana uvnitř časopisu	8 000,-	10 000,-
1/2 Strana uvnitř časopisu	4 000,-	5 000,-
1/4 Strana uvnitř časopisu	2 000,-	2 500,-
Cena za opakování inzerátu - 1. opakování = základní sazba - 10% - 2. opakování = základní sazba - 15%		
Vychází 15.III., 15.IV., 15.IX., 15.XII., Termín odevzdání podkladů pro tisk - 2 měsíce před vydáním.		
Bližší informace: Ing. Vladimír Poledna, TEL. 42 4738, Ing. Petr Mádr, Marie Maršíková TEL/FAX 23 28 611		

Základné informácie pre všetkých majiteľov nádrží o bezpečnom skladovaní tekutín ohrozujúcich spodné vody!

Máte jednoplášťové podzemné nádrže na ropné produkty, ktoré už nevyhovujú normám, ani požiadavkám orgánov životného prostredia a chcete jednoduchým spôsobom týmto požiadavkám vyhovieť, nádrže nechať v prevádzke a ušetriť kopu peňazí za škody, zavinené únikom ropných produktov?

Stavimex[®]
spol.sr.o.

dodáva ochranné systémy nádrží na ropné produkty, vybavené vnútorným vakom z plast.fólie, polystyrénovou medzivložkou a vákuovou indikáciou netesnosti

Tradíciou podporovaná kvalita

Bezpečnosť pri skladovaní ropných produktov

Zdvojenie stien podľa zákonných predpisov

Typové osvedčenie FTZÚ Ostrava-Radvanice

Tradícia a najvyššia kvalita dodávok

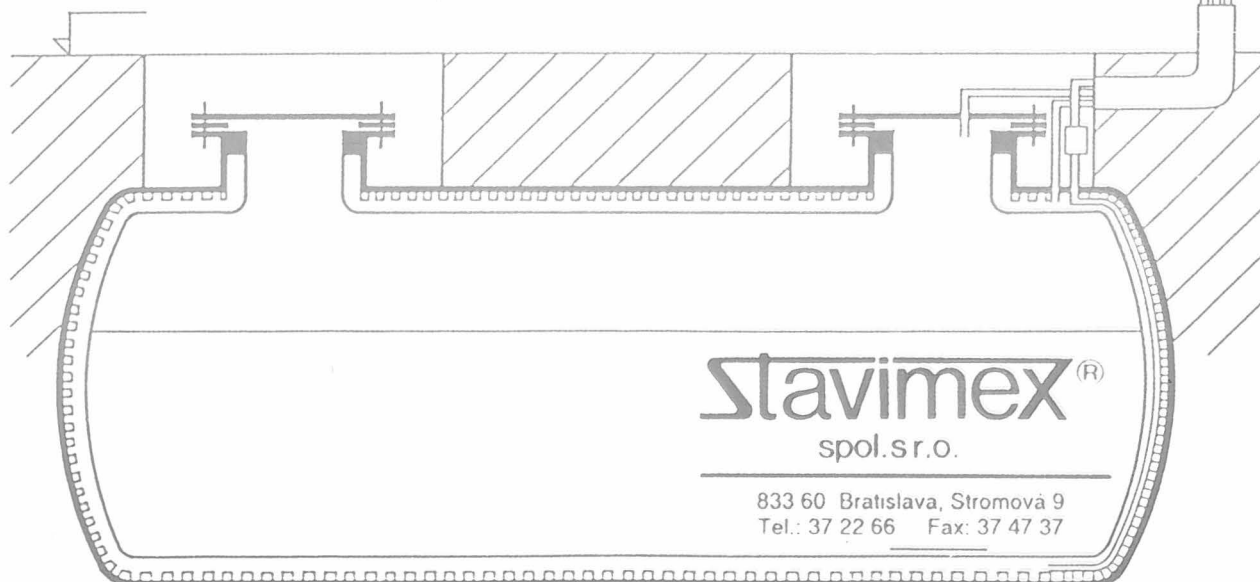
Najlepšie referencie po celej ČSFR

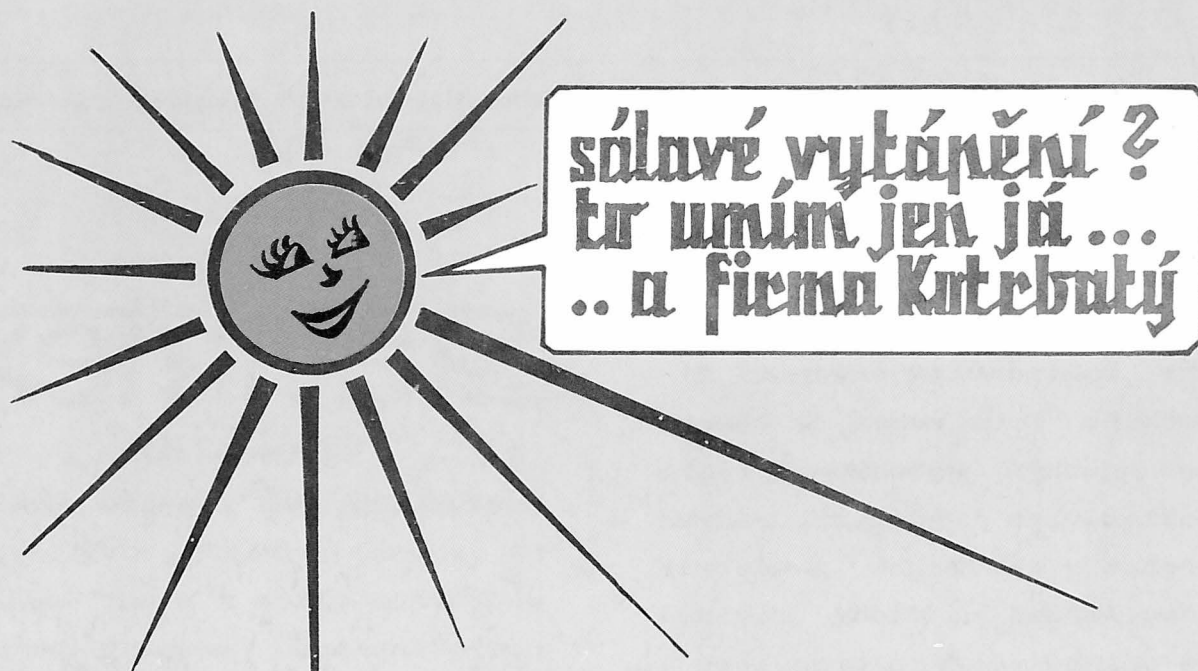
Podtlaková indikácia netesnosti

Minimálne prerušenie prevádzky

Záruka jedenásť rokov

Bezkonkurenčné ceny





Vytápění strojírenské haly horkovodními zavěšenými sálavými panely

Výrobce: Sedlčanské strojírny, 264 01 Sedlčany

projekty ◦ dodávky ◦ montáž ◦ leasing



KOTRBATÝ

TISKAŘSKÁ 10
108 28 PRAHA 10
tel.-fax(02) 70 19 01



KOTRBATÝ

KUBATOVA 6
370 48 Č.BUDĚJOVICE
tel.(038) 339 11
fax(038) 32 579

