

Redakční rada:

Prof. inž. dr. J. PULKRÁBEK — doktor technických věd (předseda), inž. J. ADLOF, inž. V. BAŠUS (výkonný redaktor), inž. dr. J. CIHELKA, inž. J. HABER, doc. inž. L'. HRDINA, inž. A. KRŮŽ, inž. dr. M. LÁZŇOVSKÝ, inž. dr. Z. LENHART, MUDr. J. MÜLLER, inž. dr. J. NĚMEC, inž. dr. L. OPPL, MUDr. P. PACHNER, inž. dr. V. PRAŽÁK, inž. J. SYNEK, inž. O. ŠULA, inž. V. TŮMA — kandidát technických věd, inž. C. A. VOTAVA
 Adresa redakce: Dvorecká 3, Praha 4

OBSAH

RNDr. K. Spurný, Oldřich Machala, inž. V. Vondráček:	Radioaktivní spad v Praze v roce 1960	151
Inž. M. Jokl:	Výpočet rozvodů vzduchu metodou elektrické analogie .	155
Doc. inž. dr. J. Mikula:	Hospodárné rozdělení tlaků ve vodní tepelné síti s delším přívodním potrubím	160
Vladimír Fridrich:	Elektrický sálavý panel	164
Inž. L. Mikyška:	Koroze kouřovodů	167
Inž. O. Svoboda:	Příspěvek k určování tlakových ztrát v technických potrubích.....	173

РН д-р К. Спурны, О. Махала, инж. В. Вондрачек:	Радиоактивное падение в Праге в 1960 году	151
Инж. М. Йокл:	Расчёт систем воздухопроводов методом электрической анalogии	155
Доц. инж. д-р Ю. Микула:	Экономичное распределение давления в гидротепловой сети с более длинной подводной магистралью	160
Владимир Фридрих:	Электрическая лучистая панель	164
инж. Л. Микишка:	Коррозия дымоходов	167
Инж. О. Свобода:	К вопросу об определении потери давления о техни- ческих трубопроводах.....	173

RNDr K. Spurný, Oldřich Machala, Ing. V. Vondráček:	Radioaktiver Niederschlag in Prag im Jahre 1960	151
Ing. M. Jokl:	Berechnung der Luftverteilungen mittels einer Methode der elektrischen Analogie.....	155
Doc. Ing. Dr. J. Mikula:	Oekonomischer Druckverteilung im Warmwassernetz mit längerer Zuleitung	160
Vladimír Fridrich:	Elektrisches Strahlungspanel	164
Ing. Vladimír Mikyška:	Korrosion der Rauchabzugskanäle	167
Ing. Otakar Svoboda:	Beitrag zur Bestimmung der Druckverluste in technischen Rohrleitungen	173

RADIOAKTIVNÍ SPAD V PRAZE V ROCE 1960

RNDr. KVĚTOSLAV SPURNÝ a OLDŘICH MACHALA — inž. VLADIMÍR VONDRÁČEK

Ústav fyzikální chemie ČSAV, Praha — Hygienicko-epidemiologická stanice ÚNV, Praha

Autoři v příspěvku uveřejňují výsledky měření radioaktivního spadu a radioaktivity ovzduší v roce 1960 v Praze. Ukazují, jaký byl celoroční průběh radioaktivního spadu a vliv zkoušek s jadernými zbraněmi na Sahaře.

Lektoroval: inž. dr. L. Oppl

1. ÚVOD

V roce 1960 jsme opět průběžně sledovali spad radioaktivních aerosolů na území hlavního města Prahy. Měřicí stanice byla umístěna na původním místě [1] v centru města a k zachycování vzorků spadu i k měření radioaktivity těchto vzorků bylo použito stejné metodiky jako v letech 1958 a 1959 [2]. Uváděné hodnoty radioaktivního spadu jsou tudíž zcela srovnatelné co do místa měření i metodiky s hodnotami z let 1958 a 1959. Naměřené hodnoty radioaktivního spadu v roce 1960 informují zdravotní techniku i hygienickou službu o závažnosti radioaktivity ovzduší v Praze. Pro porovnání hodnot radioaktivního spadu v hlavním městě s hodnotami v jeho okolí, bylo prováděno měření ve stanici v Jevanech, při čemž bylo použito stejné metodiky.

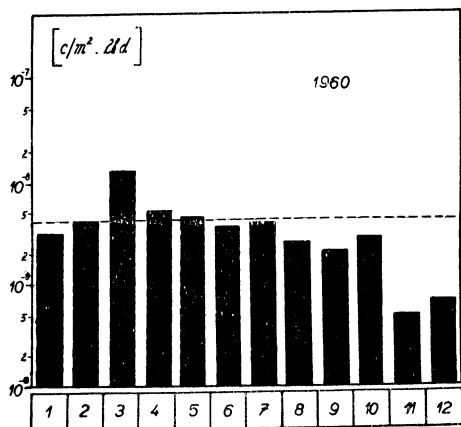
Kromě spadu radioaktivních aerosolů byla sledována v některých měsících roku 1960 i umělá radioaktivita pražského ovzduší, tj. obsah dlouhodobých radioaktivních látek v pražském vzduchu. Vzorky těchto jemně dispersních aerosolů byly odebírány na membránové filtry (ultrafiltry Synthesia AUFS, $r = 0,6-0,9 \mu$) o průměru 35mm. Držáky s těmito filtry byly umísťovány ve výši 10 m nad úroveň chodníku a byl jimi prosáván vzduch nepřetržitě 24 hodin (bylo prosáto vždy 40–50 m³ vzduchu). Radioaktivita byla měřena třetí den po odběru vzorku pomocí GM trubice Tesla s koncovým okénkem (podle kalibrace [1] odpovídal 1 netto imp./min. $4,2 \cdot 10^{-12}$ c).

Výsledky měření radioaktivního spadu i radioaktivity ovzduší informují zároveň o vlivu zkoušek s nukleárními zbraněmi, které provedli Francouzi v roce 1960 na Sahaře. Prvý pokus byl proveden 13. února v 7,00 h v oblasti Tanezrouf, jihozápadně od Reggane. Pokusná bomba s plutoniovou náplní byla umístěna na věži 117 m vysoké. Bomba byla asi 5× silnější než bomba svržená na Hirošimu v roce 1945. Při výbuchu se dostalo do ovzduší asi 1 kg radioaktivních splodin. Druhý pokus s výbuchem malé bomby byl uskutečněn 1. dubna na též místě. Třetí pokus byl pak proveden 27. prosince. Byl to pokus s náloží asi 5× slabší než u pokusu z 13. února.

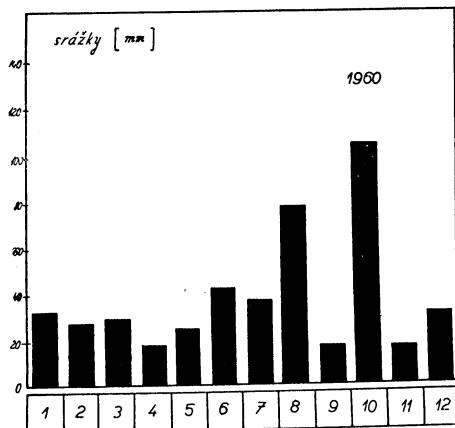
2. VÝSLEDKY MĚŘENÍ

Výsledky měření spadu radioaktivních aerosolů v roce 1960 jsou uvedeny v *tabulce I* a na *obr. 1*. V tabulce jsou kromě hodnot radioaktivního spadu v Praze a v Jevanech

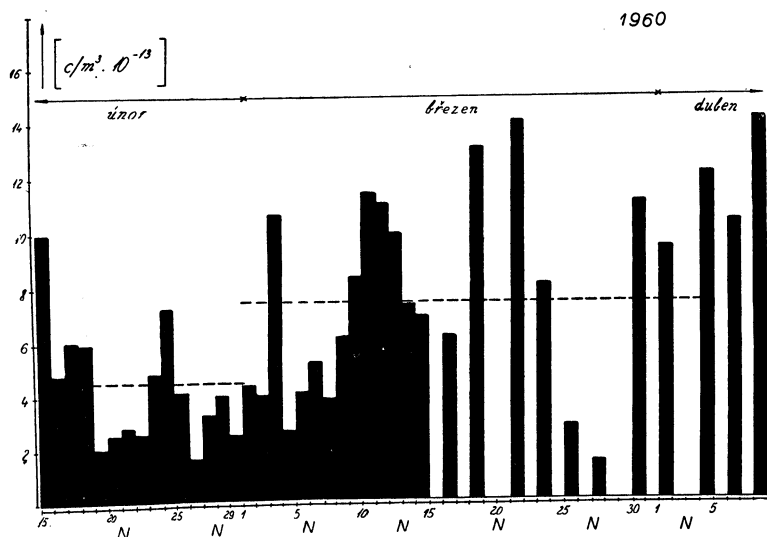
uvedeny i hodnoty spadu průmyslových aerosolů (prašný spad) a sazí, jakož i rozložení vodních srážek na území hlavního města (viz též obr. 2). Denní průměry radio-



Obr. 1. Histogram radioaktivního spadu v Praze v roce 1960 (aktivita je v logaritmech curie na 1 m² za 28 dní).



Obr. 2. Histogram vodních srážek v Praze v roce 1960 (podle měření Hydrometeorologického ústavu).



Obr. 3. Radioaktivita vzduchu v Praze v období od 15. února do 10. dubna 1960.

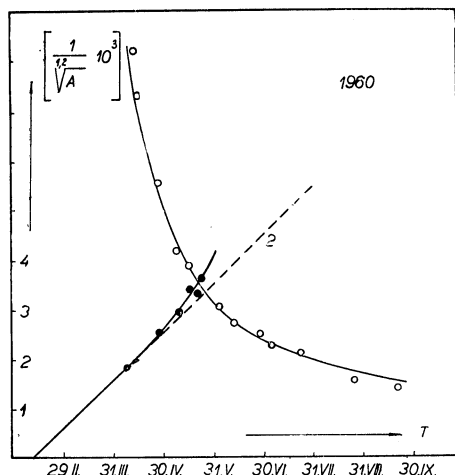
aktivity pražského ovzduší v období od 15. února do 10. dubna jsou uvedeny na obr. 3 a obr. 4 pak přináší rozpadovou křivku vzorku spadu radioaktivních aerosolů, který byl zachycen v období od 7. února do 7. března v měřicí stanici v Jevanech. Tento vzorek byl značně radioaktivní a jak ukazuje křivka 2 na téže obrázku, pocházely zachycené radioaktivní částice ze saharského výbuchu ze dne 13. února.

3. ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ

Z tabulky I i grafu na obr. 1 plyne především, že v prvních dvou měsících roku 1960 dosahovaly hodnoty radioaktivního spadu hodnot z konce roku 1959, tj. asi $0,5 \cdot 10^{-8} \text{ c/m}^2 \cdot 28 \text{ d}$.

Následkem první zkoušky na Sahaře vzrostl v Praze v březnu spad radioaktivních aerosolů proti hodnotám v lednu a únoru asi $4 \times$. Podle zpráv meteorologické služby šířil se tehdy aerosolový oblak z místa výbuchu směrem severo-východním a nezasáhl přímo naše území (procházel např. nad Sicílií, kde byla radioaktivita vzduchu koncem února a počátkem března až několik microcurie v 1 m^3 (10^{-6} c/m^3)). Průběh radioaktivního spadu v dalších měsících roku 1960 již nevykazoval významnější maxima a značně poklesl koncem roku, a to až na hodnotu $5 \cdot 10^{-10} \text{ c/m}^2 \cdot 28 \text{ d}$.

Zvláště velké maximum vykazují měření v Jevanech, kde v období od 7. února do 7. března byla naměřena radioaktivita asi $10 \times$ vyšší než bylo březnové maximum v Praze ($1,7 \cdot 10^{-7} \text{ c/m}^2 \cdot 28 \text{ d}$). Tato hodnota se řádově shoduje s výsledky naměřenými v březnu v Hradci Králové [3]. Jak ukazují měření radioaktivity dešťové vody v tomto období [3], byl vzrůst její radioaktivity více než stonásobný. Lze tedy vyloučit relativně malé zvýšení radioaktivity aerosolového spadu v Praze proti Jevanům a Hradci Králové tím, že srážky v Praze nebyly v březnu příliš vysoké (obr. 2), zatímco v Jevanech a v Hradci přišlo značně vydatněji. O tom, že umělá radioaktivita způsobená výbuchy na Sahaře se dostala na naše území především jako



Obr. 4. Určení data vzniku aktivity nukleárního spadu získaného v Jevanech od 7. února do 7. března 1960. Datum vzniku spadu je přibližně 13. února 1960 (první saharská nukleární zkouška v Reggane).
(A ... radioaktivita vzorku)

Tabulka I.

Měsíc	Radioaktivní spad			Prašný spad [t/km ² . rok]	Obsah sazí [%]	Srážky [mm]
	[c/m ² . 28 d . 10 ⁻⁸]	[mc/km ² . 28 d]				
1	0,32	3,2	1,7*)	360	35	32,1
2	0,42	4,2	168,8**)	433	42	27,0
3	1,52	15,2	1,6	233	26	28,7
4	0,55	5,5	5,7	260	26	17,4
5	0,46	4,6	4,8	219	32	23,9
6	0,37	3,7	1,7	221	28	41,7
7	0,39	3,9	5,6	209	33	36,7
8	0,26	2,6	5,6	263	36	77,2
9	0,21	2,1	1,6	275	39	16,1
10	0,32	3,2	2,6	316	38	104,8
11	0,05	0,5	0,1	364	37	16,0
12	0,07	0,7	0,1	405	24	30,5
Průměr	0,41	4,1	16,6	291	33	37,7

*) Měřicí stanice Jevany u Prahy

**) Vzorek odebírán od 7. II. do 7. III. 1960.

tzv. mokrý spad, tj. ve formě srážek, svědčí i měření radioaktivity vzduchu (viz obr. 3). Umělá radioaktivita vzduchu, daná obsahem částic radioaktivních aerosolů dlouhodobých isotopů a udávaná v c/m^3 , vzrostla v březnu méně než $2 \times$ proti průměru v druhé polovině února. Také během dalších měsíců nebyl pozorován významný vzrůst umělé radioaktivity vzduchu v Praze. Koncem roku poklesla umělá radioaktivita vzduchu v Praze na hodnotu $1,5 \cdot 10^{-13} \text{ c/m}^3$. Také měření radioaktivity vzduchu v Hradci Králové neukázala významná maxima [4]. Z výsledků měření lze tudíž konstatovat, že většina radioaktivních aerosolů, pocházejících ze zkoušek na Sahaře, se dostala na naše území srážkami. I když radioaktivita vzduchu významněji nevzrostla (např. v letech 1957 dosahovala umělá radioaktivita vzduchu v Evropě hodnot $1 \cdot 10^{-11} \text{ c/m}^3$ i vyšších [5] [6]), znamenaly výbuchy na Sahaře zvýšení radioaktivity srážek, a tím i zvýšení radioaktivity půdy, což podmiňuje i zvýšení radioaktivity v rostlinách, mléce atd.

Měření křivky rozpadu u vzorku spadu v Jevanech v období od 7. února do 7. března ukázalo, že většina radioaktivních látek tohoto vzorku pocházela z výbuchu ze dne 13. února. K nalezení data výbuchu bylo použito rovnice rozpadové křivky

$$A = at^{-1,2},$$

kde A je aktivita, a — konstanta a t — čas počítaný od nukleární zkoušky [7].

Křivka 2 byla získána tak, že místo aktivity byla nanášena hodnota $1 : \sqrt[1,2]{A}$. Průsečík s časovou osou pak udává datum výbuchu. V době výbuchu je A velmi velké a hodnota $1 : A$ je tedy prakticky nulová.

Souhrnně lze tedy na základě výsledků měření v roce 1960 konstatovat, že radioaktivita vzduchu i radioaktivní spad zaznamenaly v průměru další pokles proti letům 1958 a 1959. Jestliže průměrný spad radioaktivních aerosolů činil v roce 1958 v Praze $450 \text{ mc/km}^2 \cdot \text{rok}$, byla jeho hodnota v roce 1959 $295 \text{ mc/km}^2 \cdot \text{rok}$ a v roce 1960 klesla na $50 \text{ mc/km}^2 \cdot \text{rok}$. Na celé území hlavního města (172 km^2) spadlo v roce 1958 přibližně 77 c dlouhodobých radioaktivních látek, v roce 1959 asi 51 c a v roce 1960 již jen 8,5 c. Zatímco maximální hodnoty radioaktivního spadu v roce 1958 dosahovaly až $9 \cdot 10^{-8} \text{ c/m}^2 \cdot 28 \text{ d}$, byly minimální hodnoty v roce 1959 jen $1 \cdot 10^{-9} \text{ c/m}^2 \cdot 28 \text{ d}$ a v roce 1960 jen $5 \cdot 10^{-10} \text{ c/m}^2 \cdot 28 \text{ d}$. Pokles radioaktivního spadu (od roku 1958 poklesl radioaktivní spad v Praze asi $300 \times$) i radioaktivity ovzduší, která poklesla od roku 1958 asi $15 \times$, je dán zastavením pokusů s jadernými zbraněmi velkého kalibru. Saharské pokusy vzhledem k zeměpisné poloze vůči našemu státu a vzhledem k malé detonační síle těchto bomb se projeví krátkodobým zvýšením radioaktivního spadu i radioaktivity vzduchu, ale především velkým zvýšením radioaktivity srážek v březnu 1960. Výsledky měření také ukazují, že úplné zastavení všech zkoušek s jadernými zbraněmi by znamenalo velmi brzké očištění troposféry od dlouhodobých radioaktivních aerosolů a že stratosférické radioaktivní aerosoly [8] se neuplatňují tak významně, jak se původně předpokládalo [9].

Literatura

- [1] Spurný K., Machala O.: Zdravotní technika a vдуchotechnika 2, 157—1959.
- [2] Spurný K., Machala O.: Zdravotní technika a vдуchotechnika 3, 149—1960.
- [3] Santholzer V.: Jaderná energie 6, 294—1960.
- [4] Podzimek J.: Soukromé sdělení.
- [5] Schmidt K., Zindler H.: Kernenergie 2, 900—1959.
- [6] Schmidt K.: Kernenergie 2, 8—1959.
- [7] Santholzer V.: Jaderná energie 5, 378—1959.
- [8] Švedov V. P., Gedeonov L. I.: Zagranenije biosfery v okrestnostjach Leningrada produktami jadernych vzryvov; Atomizdat, Moskva — 1959.
- [9] Libby W. F.: Proc. Acad. Sci.; 43, 365—1956.

VÝPOČET ROZVODŮ VZDUCHU METODOU ELEKTRICKÉ ANALOGIE

Inž. MILOSLAV JOKL

Ústav hygieny práce a chorob z povolání

Účelem překládané práce je seznámit se základy a současným stavem elektrického modelování rozvodů vzduchu, jež zvláště v zahraničí se stalo způsobem téměř výhradně používaným pro výpočet větrných sítí v dolech. Nachází také stále širší uplatnění při řešení složitých rozvodů vzduchu u klimatizačních a teplovzdušných zařízení ve výškových budovách.

Lektoroval: inž. dr. A. Polanský

1. ÚVOD

Modelové zkoušky pronikají v poslední době do stále více oblastí výzkumné činnosti. Významné místo mezi nimi zaujímají modelové zkoušky, spočívající na principu matematické podobnosti — analogii. Bezrozměrné základní rovnice analogických problémů a jejich úřovací podmínky lze vždy přivést do tvarů, jež jsou formálně shodné, různý však je jejich fyzikální význam. Existence matematické analogie umožňuje modelovat jeden a týž jev různými způsoby, a to jevy z různých oborů fyziky. Volíme vždy takový obor, kde sestrojení modelu a vlastní provedení experimentu jsou pokud možno nejjednodušší při současném dosažení maximální přesnosti.

Z tohoto hlediska vyhovuje poměrně dobře analogie elektrická, jejíž pořizovací náklady jsou poměrně nízké, odporové i akumulární (kapacitní) prvky jsou k dispozici ve značném rozsahu, i metodika měření elektrických veličin je dobře propracovaná. Proto tento způsob modelování se v zahraničí velmi rychle rozšiřuje a v několika málo letech se objevila řada původních knižních prací z tohoto oboru. Je to zvláště francouzská škola (Malavard, Peres aj.), jejíž práce se řadí k základním. Podstata elektrické analogie byla však známa již Maxwellovi, který ve spise „A Treatise on Electricity and Magnetism“ (Oxford 1881) napsal: „Na první pohled je zřejmá analogie mezi teorií pohybu elektriny a teorií sdílení tepla. Kdyby bylo možno vzít dvě geometricky podobné soustavy tak, aby tepelná vodivost v libovolném místě první soustavy byla úměrná elektrické vodivosti v odpovídajícím místě druhé soustavy, a aby teplota v libovolném místě první soustavy byla úměrná elektrickému potenciálu odpovídajícího bodu druhé soustavy, pak tepelný tok libovolným průřezem v první soustavě bude úměrný elektrickému toku odpovídajícím průřezem druhé soustavy.“ Též v SSSR bylo dosaženo pozoruhodných úspěchů na tomto poli a práce sovětských vědců (Kirpičev, Guchman, Pavlovský, Geršgorin, Gutenmacher aj.) z oboru elektrické analogie rychle překračují světový formát i v tomto úseku vědecké činnosti. Tež u nás byla vypracována řada zcela původních prací z teorie matematické podobnosti (Kožešník, Polanský).

Výpočet rozvodů vzduchu metodou elektrické analogie v současné době se používá především při řešení větrných sítí v uhelných a rudných dolech. U silně členěných větrných sítí, jak se dnes v dolech vyskytují, je matematické řešení časově neúnosné a někdy nemožné.

Nejprve budou odvozeny vztahy, ze kterých vyplývá princip celé metody.

2. ZÁKLADNÍ VZTAHY PRO VÝPOČET VĚTRNÝCH SÍTÍ

Základní vztahy pro výpočet větrných sítí je možno rozdělit do dvou skupin: na rovnice o rozdělování a vedení větrných proudů a na rovnice, udávající závislost mezi poklesem tlaku ve vzduchovodu určitého odporu a množstvím dopravovaného vzduchu.

2.1 Závislost poklesu tlaku na dopravovaném množství vzduchu.

Vydeme z běžného vzorce pro pokles tlaku v potrubí:

$$\Delta p = \lambda \frac{l}{d^*} \frac{w^2}{2g} \gamma = \lambda \frac{o}{4F_v} l \frac{w^2}{2g} \gamma, \quad d^* = \frac{4F_v}{o}, \quad (1)$$

kde λ ... součinitel tření,

o ... obvod vzduchovodu [m],

l ... délka vzduchovodu [m],

F_v ... průřez vzduchovodu [m²],

w ... rychlost proudění vzduchu [m/s].

Dosažením z rovnice kontinuity

$$w = \frac{Q}{F}, \quad (2)$$

kde Q ... množství dopravovaného vzduchu [m³/s],

lze rovnici (1) upravit na vztah

$$\Delta p = \lambda \frac{o l \gamma}{4 F_v^3 \cdot 2 g} Q^2 = R_v Q^2, \quad (3)$$

po případě též na

$$\Delta p = (R_v Q) Q = \varrho Q, \quad (4)$$

kde veličina, označená R_v , je nazývána odporem. Vztah (3), (4) je znám pod názvem rovnice Atkinsonova.

V Německu byl zaveden jako jednotka odporu jeden „Weisbach“. Odpor jednoho Weisbacha má vzduchovod, v němž při průchodu 1 m³ vzduchu za vteřinu poklesne tlak o 1 mm v. s. Používá se též jednotka tisíckrát menší, jeden miliweisbach. Ve Francii se odpor měří v „murguech“; jeden murgue = jeden miliweisbach. V Anglii je jednotkou odporu jeden „Atkinson“, pro nějž platí převodní vztah

$$1 \text{ Weisbach} = 164 \text{ Atkinsonů}.$$

U nás se značí odpory v miliweisbachách.

Nová měření, prováděná Batzelem a jinými autory ukázala, že kvadratická závislost (3) neodpovídá ve všech případech skutečnosti. Vztah (3) bude mít tedy obecnější tvar

$$\Delta p = R_v Q^n, \quad (5)$$

kde exponent n se pohybuje v mezích cca od 1,75 do 2.

2.2 Rovnice rozdělování a vedení větrných proudů.

Tyto rovnice jsou v podstatě aplikací zákona zachování hmoty a energie. První rovnice vyplývá ze zákona uzlů: v uzlovém bodě je algebraický součet všech přitékajících a odtékajících množství vzduchu roven 0. Lze psát:

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots + Q_n = 0 \quad (6)$$

Druhá rovnice vyplývá ze zákona uzavřených obvodů: tvoří-li více vzduchovodů uzavřený proudový okruh, bude součet tlakových změn v každém okruhu po směru proudu roven nule. Tlakovou změnou však rozumíme nejen ztrátu tlaku na odporech R_v , ale též všechny tlakové změny, způsobované ventilátory a přirozeným tahem. Tedy nejen ztráty, ale i zdroje tlaku. Lze tedy psát

$$\Delta p_1 + \Delta p_2 + \Delta p_3 + \dots \Delta p_n = 0, \quad (7)$$

při čemž zdroje tlaku mají hodnoty kladné, tlakové ztráty hodnoty záporné.

Při platnosti těchto zákonů bude pak platit pro výsledný odpor R_{vc} při řazení vzduchovodů do série

$$R_{vc} = \sum_1^n R_n \quad (8)$$

a při uspořádání vzduchovodů vedle sebe, paralelně:

$$\frac{1}{\sqrt{R_{vc}}} = \sum_I^n \frac{1}{\sqrt{R_n}} \quad (9)$$

3. ZÁKLADNÍ VZTAHY PRO VÝPOČET ELEKTRICKÝCH ODPOROVÝCH SÍTÍ

Zcela obdobně je možno též vztahy pro výpočet elektrických odporových sítí rozdělit na dvě části: rovnice, vyplývající ze zákonů Kirchhoffových a rovnice, vyplývající ze zákona Ohmova.

3.1. Zákon Ohmův.

Z rovnic, jež vyplývají ze zákona Ohmova, si uvedeme dva tvary:

$$\Delta E = RI \quad (10)$$

$$\Delta E = \left(\frac{R}{I} \right) I^2 = rI^2, \quad (11)$$

kde $r = R/I$.

3.2. Zákony Kirchhoffovy.

První rovnice vyplývá ze zákona uzlů: součet proudů do uzlů přitékajících je roven součtu proudů z uzlů odtékajících. Lze tedy psát

$$I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n = 0 \quad (12)$$

Druhá rovnice je dána zákonem uzavřených obvodů. Celkové napětí se rovná součtu jednotlivých napětí, takže v nulovém tvaru lze psát

$$\Delta E_1 + \Delta E_2 + \Delta E_3 + \dots + \Delta E_n = 0, \quad (13)$$

při čemž zdroje napětí mají hodnoty kladné, úbytky napětí na odporech hodnoty záporné.

Pro výsledný odpor R_c bude pak platit při řazení odporů do série

$$R_c = \sum_I^n R_n \quad (14)$$

a při uspořádání odporů vedle sebe, paralelně

$$\frac{1}{R_c} = \sum_I^n \frac{1}{R_n}. \quad (15)$$

4. PRINCIP ELEKTRICKÉ ANALOGIE PŘI VÝPOČTU ROZVODŮ VZDUCHU

Princip elektrické analogie při výpočtu rozvodu vzduchu spočívá ve formální shodě rovnic (3) až (8) a (10) až (14), tedy na obdobě rovnice pro pokles tlaku v závislosti na dopravovaném množství vzduchu a rovnice, dané zákonem Ohmovým a rovnic pro rozdělování a vedení větrných proudů na straně jedné a rovnic vyplývajících z Kirchhoffových zákonů na straně druhé.

Porovnáme-li tedy vztahy (5) až (7), a (12) až (14), odpovídá množství dopravovaného vzduchu Q intenzitě protékajícího proudu I , a tlakovým změnám Δp změna napětí ΔE . Modelováním odpovídajících elektrických veličin dostáváme tedy současně průběh hodnot Q a Δp . Je ovšem ještě třeba zvolit druh modelovacích odporů, který vyplývá z tvaru rovnice Atkinsonovy. Původnímu tvaru této rovnice (3), resp. (5) by měla odpovídat kvadratická, resp. n -tá závislost mezi proudem a napětím, tedy měli bychom volit takové speciální, nelineární odpory, u nichž křivka závislosti mezi proudem a napětím je druhého, resp. n -tého stupně. Upravíme-li však rovnici (3) na tvar (4), dostáváme lineární závislost mezi množstvím vzduchu Q a tlakovým rozdílem Δp , takže lze použít i běžných ohmických odporů lineárních, splňujících Ohmův zákon (10). Obdobně je možno Ohmův zákon převést na kvadratický výraz (11), srovnatelný přímo s původním vztahem (3). Lze tedy podle způsobu zobrazení rozdělit elektroanalogické modely do dvou skupin: s lineárními a nelineárními odpory.

4.1 Modely s nelineárními odpory.

Jako nelineárních odporů lze užít žárovkových odporů, termistorů, transduktorů apod., musí však být splněna podmínka, aby charakteristika každého prvku (jednotlivého odporu) měla stálou hodnotu exponentu v celém měřicím rozsahu. Každý prvek modelu musí splňovat rovnici

$$\Delta E = RI^n, \quad (16)$$

kde exponent n je konstantou. Této podmínce lze obecně velmi těžko vyhovět. Rovnici (16) odpovídá zobecněná rovnice Atkinsonova (5), u níž rovněž předpokládáme konstantní hodnotu exponentu n pro každý vzduchotechnický prvek (jednotlivý vzduchovod). Současně ovšem platí vztahy (6) až (9) a (12) až (15).

Vzhledem k tomu, že použití polovodičů nevyšlo zatím z pokusného stadia, bylo dosud použito pouze žárovkových modelů. Zapojíme vhodné druhy odporů, odpovídající odporům vzduchovodů podle schématu totožného se schématem větrné sítě a zjišťujeme hodnotu intenzity proudu; tyto hodnoty již udávají jednotlivá množství vzduchu Q .

Příklad uspořádání žárovkového modelu je na obr. 1. V pravé části obrázku je zakreslen vlastní víceposchodový panel se žárovkami. Kontakty žárovek jsou od patic vyvedeny ke zdírkám na měřicí desce, kde je také schematicky zakreslena větrná síť. Zapojením ampérmetru např. mezi zdířky 1–2 je možno zjistit intenzitu proudu, příslušející tomuto úseku. V horní části obrázku je označeno připojení ke zdroji proudu.

Žárovkový model byl např. vyvinut v závodech Siemens-Schuckert v Erlagenu. Tato firma je j kromě řešení větrných sítí použila též k výpočtu elektrických rozvodných sítí. Odporové elementy — žárovky — byly pro tento model vyvinuty ve spolupráci s Holandskou Centraal Proefstation der Staatsmijnen v Heerlenu. Zde byla též vyvinuta původní konstrukce holandského žárovkového modelu, dosud používaného na dole Lohberg v Dinslaken.

Užitím žárovkových modelů je sice možno podstatně redukovat práci spojenou s výpočty důlního větrání, ale při jejich provozu byly zjištěny některé závady zásadního rázu:

- a) stárnutím se mění charakteristiky žárovek,
- b) vlastnosti odporových vláken v žárovkách ve výrobních sériích značně kolísají, takže je nutno před užitím žárovek provádět rozsáhlá měření,
- c) spálením jedné žárovky při zvýšení napětí se přetíží ostatní větve natolik, že dojde k hromadnému spálení žárovek,

. Vzhledem k těmto zkušenostem je v současné době obrácen zájem k použití lineárních odporů.

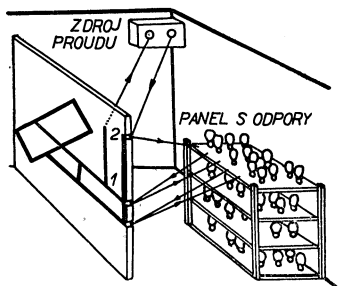
4.2. Modely s lineárními odpory.

Upravíme-li Atkinsonovu rovnici (3) na vztah (4), dostáváme lineární závislost mezi množstvím vzduchu Q a tlakovým rozdílem Δp , takže lze k modelování použít lineární odpory, tedy takové, které splňují Ohmův zákon (10). Obdobně je možno Ohmův zákon převést na kvadratický výraz (11), srovnatelný přímo s původním vztahem (3). Tím, že v pomocných odporech r je současně též obsažena hledaná hodnota proudu I , je dána největší nevýhoda této metody, totiž nutnost volby iteračního způsobu výpočtu. Hodnoty r je třeba předem volit (ovšem s ohledem na velikost odporů vzduchovodů) a podle naměřených hodnot intenzity proudu je dodatečně poopravovat. Výsledek je tedy závislý na počtu přiblížení, tj. počtu provedených měření a oprav. Princip je tedy ten, že postupným měřením nastavených hodnot odporů se konečně dosáhne toho, že získáme žádané rozdělení proudů.

Uspořádání celého zařízení je obdobné jako u žárovkového modelu (obr. 1), pouze panel se žárovkami je nahrazen panelem se stavitelnými odpory. Nespornou výhodou je snadná dosažitelnost dostatečného množství odporů stejných vlastností.

Do této skupiny patří modely Nottinghamské a Tokijské university, modely francouzské a belgické ve Faulquemont a Institut á Hygiène des Mines v Hasselt. U posledně jmenovaných modelů se automaticky mění odpor odporového členu tak, aby jeho celkový odpor odpovídal hodnotě R/I .

Vzhledem ke zdoluhavosti celého výpočtu byl v poslední době celý postup zcela automatizován. Jedná se o velmi složitá elektronická zařízení, jejichž společnou nevýhodou je složitost zařízení a s tím související vysoké pořizovací i provozní náklady; též přesnost výsledků je nižší než



Obr. 1.

u původních principiálních zařízení. Velkou výhodou je možnost prakticky okamžitého odčítání výsledných hodnot.

V současné době jsou plně automatisované modely vyvíjeny na universitě v Nottinghamu a u společnosti Rheinelbe Bergbau A. G. v NSR. Ve Spojených státech je již v provozu automatický model pro výpočet potrubní sítě pro klimatisaci a větrání. Bližší podrobnosti o tomto modelu nebyly dosud uveřejněny.

Literatura

- [1] *Kožešník*: Fysikální podobnost a stavba modelů. JČMF 1948.
- [2] *Gutenmacher*: Električeskije modeli.
- [3] *Maxwell*: A Treatise on Electricity and Magnetism. Oxford 1881.
- [4] *Sedov*: Metody podobnosti a rozměrovosti v mechanice. SNTL 1955.
- [5] *Murphy*: Similitude in Engineering 1950.
- [6] *Eigenson*: Modelirovanije. GOSIZDAT 1949.
- [7] *Skalka*: Analogový elektrický větrný model. Uhlí 9, 1957.
- [8] *Batzel, Schmidt*: Untersuchungen über die Wetterverzweigung unter Tage und ihre Vorausbestimmung mit Hilfe eines elektrischen Wettermodells. Glückauf, č. 19/20, 1952.
- [9] *Kudrjacev*: Modelirovanije ventilacionnych systém. Moskva 1950.
- [10] *Hutchinson*: Design of Heating and Ventilating Systems. New York 1955.
- [11] *Gärtner*: Die Berechnung der Wetterströmung in verzweigten Grubenbäuden. Glückauf 63, 1927.
- [12] *Jokl*: Elektrické modelování ve vzduchotechnice. Zpráva ÚHPCHP 1958.
- [13] *Polanský*: Výměníky tepla. Zpráva 28/50 Výzkumné laboratoře ústavu aerodynamiky, parních a spalovacích motorů ČVUT.

● **Vodoměr, který mráz nepoškodí**, byl místo z kovu vytvořen z pěnové umělé hmoty STYRO-POR, která při dostatečné mechanické pevnosti je tepelně izolačním materiálem. Jinak se jeho konstrukce nijak neliší od běžných konstrukcí ostatních vodoměrů. Vyrábí se ve dvou velikostech: pro průtok 3–5 m³/h a pro 7–10 m³/h.

Průzkum skutečných teplotních poměrů v užitkové vodě v potrubích prokázal, že při použití speciální hmoty je vodoměr dostatečně bezpečný před poškozením mrazem.

U proudící vody je vedle dokonalé tepelné izolace (ať již obalem nebo umístěním potrubí do vnitřních zdí apod.) občasný nebo trvalý pohyb vody v potrubí nejjistější ochranou před zamrznutím.

U stojící vody je čas základní složkou, a ten — podle poklesu okolní teploty — určuje okamžik, kdy ve vodoměru počne voda mrznout. Tak např.:

při stálé teplotě okolí	– 12°C	– 7,5°C	– 5°C	– 2°C
voda 8°C teplá počíná mrznout asi za	5 h 10 min	5 h 50 min	6 h 40 min	8 h 20 min

Z údajů je patrné, že při teplotě okolí – 2°C (teplota vyskytující se již v místě osazení vodoměru) potřebuje stojatá voda více než 8 hodin klidu, aby při počáteční teplotě + 8°C (průměrná zimní teplota vody v síti) zmrzla. Odběr i jen z jednoho jediného místa rozvodu pohne celým obsahem vody v potrubí, promísí ho a čas potřebný k zamrznutí je nutno počítat od této chvíle znovu.

(Cha)

Výrobce: P. Schreiner, Ludwigshaven.

Výzkum: Kältetechnischer Institut der Technischen Hochschule (prof. Ing. Dr. K. Nesselmann), Karlsruhe Baden.

HOSPODÁRNÉ ROZDĚLENÍ TLAKŮ VE VODNÍ TEPELNÉ SÍTI S DELŠÍM PŘÍVODNÍM POTRUBÍM

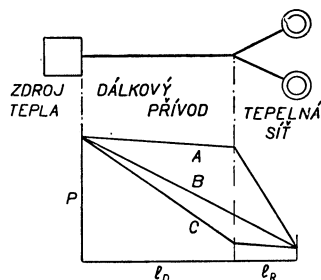
Doc. inž. dr. JULIUS MIKULA

ČVUT, Praha

Autor uvádí postup a výsledky technicko-ekonomických výpočtů optimálních tlakových ztrát, a tím i odpovídajících rychlostí proudění teplotnosné látky v dálkovém přívaděči a vlastní tepelné síti rozsáhlejšího rozvodného systému rozvodu tepla.

Lektoroval: Jan Kubát

Při zásobování měst a sídlišť teplem se v poslední době projevují snahy umístit ze zdravotních i jiných důvodů ústřední zdroj tepla (výtopnu nebo teplárnu) ve větší vzdálenosti od oblasti zásobované teplem, než bylo dosud obvyklé, takže je nutné tepelnou síť pro rozvod tepla spojit se zdrojem tepla dálkovým přívodem o délce i několika kilometrů. K obdobným důsledkům může v některých případech vést též snaha po dalším využívání morálně opotřebovaných elektráren jako zdrojů tepla pro blížká nová sídliště.¹⁾ V těchto případech může být délka potrubí dálkového přívodu značně delší než délka charakteristické větve potrubní sítě pro rozvod tepla, tj. větve, vedoucí od napájecího bodu, do něhož ústí dálkový přívod, k hydraulicky nejvzdálenějšímu odběrateli, a není snadné rozhodnout o vhodném podílu tlakových ztrát dálkového přívodu na úhrnných tlakových ztrátách celého zařízení pro výrobu, přenos, rozvod a spotřebu tepla. Tlakové ztráty, vznikající při průtoku nositele tepla — vody nebo vodní páry — zdrojem tepla a odběratelskými předávacími stanicemi, závisí na kapacitě, rozměrech a provedení těchto částí a poměr tlakových ztrát v dálkovém přívodu tepla a v tepelné síti pro rozvod tepla nemá na ně vliv, takže je lze z dalších úvah vypustit.



Obr. 1.

Poměr tlakových ztrát potrubí pro dálkový přívod ΔP_D a ztrát potrubní sítě pro rozvod tepla ΔP_R lze volit podle několika základních případů (obr. 1). Tlakový spád, tj. tlakovou ztrátu potrubí, vztaženou na jednotku délky trasy potrubí, lze navrhnout:

A: pro dálkový přívod velmi malý a pro tepelnou síť velký

$$\Delta P_D / l_D \ll \Delta P_R / l_R$$

B: pro dálkový přívod i tepelnou síť stejný

$$\Delta P_D / l_D = \Delta P_R / l_R$$

1) Referát s. O. Kačenky o zvýšeném využití základních fondů výrobního zařízení v energetice převodem zdrojů na teplárenský provoz, vypracovaný pro konferenci „Cesty ke zvýšení efektivity v teplárenství“, pořádané odbornou skupinou teplárenskou energetické sekce Čs. vědecké technické společnosti v listopadu 1960 v Karlových Varech.

C: pro dálkový přívod velký a pro tepelnou síť velmi malý

$$\Delta P_D/l_D \gg \Delta P_R/l_R$$

Průměr potrubí tepelné sítě je nepřímo úměrný páté odmocnině tlakového spádu, vztaženého na úhrnnou délku potrubí L včetně rovnomocných délek místních odpo-rů²⁾ a cena teplovodů závisí na průměru potrubí, takže v případě

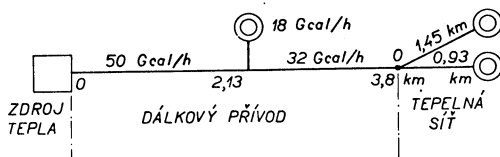
A — budou průměr potrubí a cena dálkového přívodu velké a cena tepelné sítě nízká, kdežto v případě

C — budou průměr a cena potrubí dálkového přívodu malé a průměry potrubí a cena tepelné sítě velké.

Poměr tlakových spádů lze v případě A volit libovolně, u způsobu C byla by volba tohoto poměru omezena v případě, že by další podmínkou byl požadavek, aby větev tepelné sítě o největším průměru měla průměr shodný nebo menší než potrubí dálkového přívodu.

Tyto závěry lze snadno odvodit úvahou ze všeobecně platných poznatků a lze je doplnit ještě tím, že rozhodnutí o hospodářsky nejvýhodnějším řešení bude závislé též na poměru délek dálkového přívodu a charakteristické větve tepelné sítě, který je dán místními poměry.

Východiskem pro obecně platné řešení otázky hospodárného rozdělení tlaků v tepelných sítích s delším přívodním potrubím mohl by být výsledek, odvozený pro skutečné poměry vhodné tepelné sítě, a proto bylo v jedné z diplomních prací, vypracovaných ve studijním roce 1960/61 na strojní fakultě Českého vysokého učení technického v Praze³⁾, hledáno hospodárné rozdělení dopravní výšky oběho-vého čerpadla dvoutrubkové tepel-né sítě na podíl, potřebný k pře-konání tlakových ztrát potrubí dál-kového přívodu a na podíl pro krytí tlakových ztrát v tepelné síti vel-kého sídliště. Schéma celkového uspořádání řešeného případu je v obr. 2.



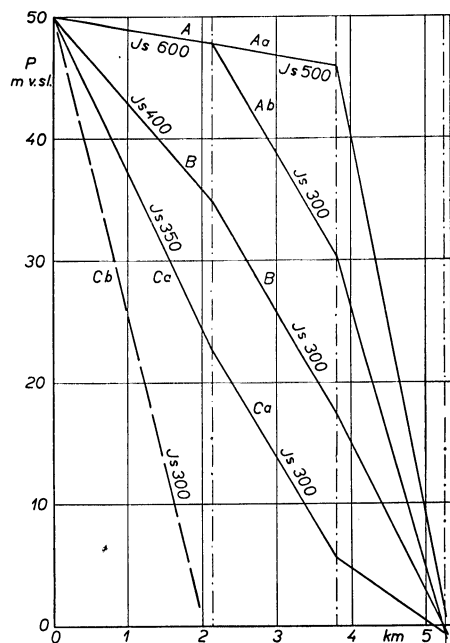
Obr. 2.

Teplem zásobované oblasti jsou dvě, jedna — bližší — o tepelném příkonu asi 18 Gcal/h, druhá — vzdálenější a rozsáhlejší, napájená ze dvou hlavních větví — o tepelném příkonu asi 32 Gcal/h. U řešeného případu byly místním poměrům nej-přiměřenější teploty teplotnosné vody při uvedené nejvyšší potřebě tepla 145 až 155°C v přívodném potrubí a 65 až 75°C ve vratném potrubí a celková tlaková ztráta asi 100 m v. sl. v obou potrubích dálkového přívodu a tepelné sítě. Vzhledem k tomu, že teplota teplotnosné vody v uvažovaném rozsahu má na tlakové ztráty vliv jen nepatrný — menší než 3%, byl výpočet tlakových ztrát proveden pro střední teplotu teplotnosné vody 100°C a celková tlaková ztráta byla na potrubí přívodné a vratné, která jsou u uvažované dvoutrubkové soustavy položena souběžně, rozdělena rov-ným dílem, takže na každé z obou potrubí připadl rozdíl tlaků na začátku a konci 50 m v. sl.

²⁾ Podle článku „Výpočet tlakových ztrát při proudění potrubím“ v časopise ZTV, ročník 1 (1958), sešit 3, str. 134.

³⁾ Úloha byla řešena ve specialisaci vytápění a v duchotechnika diplomantkou s. Evou Hníd-kovou, jejímž vedoucím je prof. inž. dr. J. Pulkrábek. Vedoucím této diplomní práce byl autor tohoto článku.

Z uvedených tří základních případů, byl první krajní případ *A* sledován ve dvou alternativách, ježto dálkový přívod má dva úseky. Pro každý z uvažovaných případů možnosti rozdělení tlakových spádů na dálkový přívod a na tepelnou síť byl



Obr. 3.

nejprve předběžně navržen průběh tlakových ztrát a pak postupně vypočteny skutečné tlakové ztráty pro normované průměry potrubí. Při tom nebylo ovšem možné dosáhnout toho, aby úhrnná tlaková ztráta byla ve všech případech zcela shodná, podařilo se však omezit rozdíly na $+1,0$ až $-0,7$ m v. sl., tj. na $+2\%$ až $-1,4\%$. Průběh tlaků podle takto vypočtených tlakových ztrát je pro všechny uvažované případy v obr. 3, příslušné číselné hodnoty jsou v tab. I.

Pro každý z uvažovaných případů byly z tlakových spádů, připadajících na jednotlivé úseky dálkového přívodu a tepelné sítě, zjištěny pomocí jednotkových cen pro použité provedení pravděpodobné pořizovací náklady a zároveň též součiny délek jednotlivých úseků l a jejich průměrů d , resp. jmenovitých světlostí, neboť při stejném způsobu provedení dálkového přívodu a tepelné sítě je možné posuzovat vzájemný poměr pořizovacích nákladů též pomocí součtu součinů $\Sigma d \cdot l$. Číselnými hodnotami těchto součinů a pravděpodobnými pořizovacími náklady je doplněna tab. I.

Z tabulky, která obsahuje přehled výsledků řešení zmíněného diplomního úkolu, je patrné, že pro uvažované místní poměry jsou vhodné větší tlakové spády v potrubí dálkového přívodu a menší tlakové spády v potrubí rozvodné sítě nebo tlakové spády stejné. Volba malých tlakových spádů pro dálkový přívod a velkých tlakových spádů pro tepelnou síť by vedla k řešení, jež by bylo hospodářsky zřejmě nejvýhodnější. Tento závěr vyplývá z porovnání jak pravděpodobných pořizovacích nákladů, tak i ze součtu součinů $\Sigma d \cdot l$. Rozdílný výsledek porovnání obou těchto hodnot pro případy *B* a *C* lze vysvětlit tím, že provedení dálkového přívodu a tepelné sítě není zcela stejné, neboť dálkový přívod je veden zčásti nad zemí a zčásti v průchozím kanále pod zemí, kdežto tepelná síť je uložena v podzemních neprůlezných teplovodných kanálech. Proto je výsledek porovnání hodnot $\Sigma d \cdot l$ méně spolehlivý a konečné rozhodnutí je třeba založit na pravděpodobných pořizovacích nákladech.

Экономичное распределение давления в гидротепловой сети с более длинной подводной магистралью

Доцент инж. Д-р Юлиус Миккула

Автор описывает порядок и результаты технико-экономических расчетов оптимальных потерь давления а тем самым и соответствующих скоростей потока теплоносителя и тепловой сети.

Tabulka I.

	Aa	Ab	B	Ca	Cb
<i>Úsek I</i> o délce $l_D = 2130$ m:					
Jmenovitá světlost J_s	600	600	400	350	300
Tlaková ztráta ΔP_D [m v. sl.]	2,2	2,2	15,1	27,1	> 50
Tlakový spád $\Delta P_D/l_D$ [mm v. sl./m]	1,0	1,0	7,1	12,8	—
Součin $d \cdot l$	1280	1280	865	765	—
Pravděpodobný pořizovací náklad [mil. Kčs]	11,6	11,6	7,3	5,8	—
<i>Úsek II</i> o délce $l_D = 1670$ m:					
Jmenovitá světlost J_s	500	300	300	300	—
Tlaková ztráta ΔP_D [m v. sl.]	1,9	17,4	17,4	17,4	—
Tlakový spád $\Delta P_D/l_D$ [mm v. sl./m]	1,1	10,4	10,4	10,4	—
Součin $d \cdot l$	820	510	510	510	—
Pravděpodobný pořizovací náklad [mil. Kčs]	7,1	3,8	3,8	3,8	—
<i>Tepelná síť</i> o délce charakteristické větve $l_R = 1450$ m:					
Tlaková ztráta ΔP_R [m v. sl.]	45,2	31,4	18,2	6,3	—
Tlakový spád $\Delta P_R/l_R$ [mm v. sl./m]	31,2	21,6	12,6	4,4	—
Součet součinů $\Sigma d \cdot l$	490	480	525	640	—
Pravděpodobné pořizovací náklady [mil. Kčs]	5,1	5,2	5,4	6,2	—
<i>Celkem:</i>					
Tlakové ztráty $\Delta P_D + \Delta P_R$ [m v. sl.]	49,3	51,0	50,7	50,8	—
Součet součinů $\Sigma d \cdot l$	2590	2270	1900	1915	—
Pravděpodobné pořizovací náklady [mil. Kčs]	23,8	20,6	16,5	15,8	—

ÖKONOMISCHE DRUCKEINTEILUNG IN EINEM WASSERWÄRMEROHRNETZ MIT EINER LÄNGEREN ZUFÜHRUNGSRÖHRELEITUNG

Doc. Ing. Dr. Julius Mikula

Der Verfasser macht den Vorgang und die Ergebnisse technisch-ökonomischer Berechnungen der optimalen Druckverluste und damit auch der entsprechenden Strömungsgeschwindigkeiten des Wärmeträgers im Wärmerohrnetz bekannt.

● **Plynovodní trubní sítě v Evropě.** V časopise Gas- und Wasserfach, č. 7/1959 je uveden zajímavý přehled různých požadavků, resp. předpisů pro stavbu a provoz plynovodních trubních sítí, platných ve 13 evropských zemích, totiž v Belgii, Československu, Dánsku, Finsku, Francii, Itálii, Jugoslávii, NDR, NSR, Polsku, Portugalsku, SSSR a Velké Británii, částečně i v Turecku.

Jsou zde údaje zachycující klasifikaci potrubí podle druhu použití a podle tlaku, dále předepsané vzdálenosti uzávěrů na dálkovodech, způsoby regulace tlaku a požadovaná zařízení a úpravy, ochranu a uložení potrubí v zemi, vzdálenosti potrubí od budov a jiných vedení, zvláštní požadavky na ukládání potrubí (mosty, dálnice, šyby pod vodními toky) a ochranu potrubí proti korozi (izolací i katodickou ochranou).

Článek uvedený ve zmíněném časopise na str. 173 až 176 velmi vhodně informuje odborníky o odlišnostech předpisů pro stavbu a provoz plynovodů v Evropě a dává podněty k řadě úvah o naší ČSN 38 6410 a dalších předpisech u nás platných.

ELEKTRICKÝ SÁLAVÝ PANEL

VLADIMÍR FRIDRICH

VPÚ, Praha

Pro vytápění osaměle stojící budovy bylo použito sálavých stropních panelů vytápěných elektrickým proudem. Vzhledem k tomu, že v budově není možnost použít jiný zdroj tepla, byl zajištěn dostatečný příkon elektrického proudu.

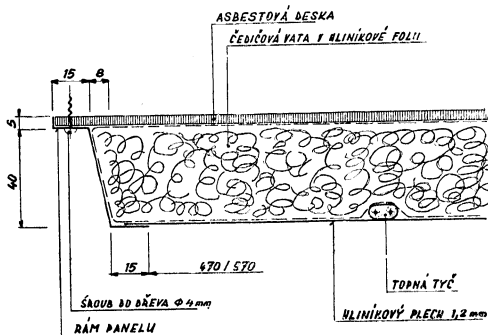
Jako základní topný element byl navržen hliníkový panel o rozměrech 1000×500 mm. Panely byly montovány po dohodě s architektem přímo na strop tak, aby vytvořily na stropě obrazce, hodící se k celkovému řešení interiéru každé místnosti. Ze stejných hledisek byla volena i barva panelů.

Základní předpoklady:

Obytné místnosti budovy jsou 2,7 m vysoké, společenské místnosti 3,30 m vysoké. Základem pro volbu počtu panelů byly tepelné ztráty místností, vypočítané podle ČSN 06 0210. Příkon jednoho panelu byl stanoven na 200 W, tj: 344 kcal/m². Tento výkon bude využíván hlavně v době zátopy, kdy místnosti nebudou obsazeny. Střední povrchová teplota panelů stanovená výpočtem je asi 60°C.*) Tato povrchová teplota a tím i výkon panelů bude regulován transformátorem s plynulou regulací napětí.

Konstrukce panelu:

Panel (viz obr. 1) je zhotoven z hliníkového plechu o tloušťce 1,2 mm. Z tohoto plechu je zhotoven rám, jehož tvar je ovlivněn jednak funkčními požadavky na zachycení vodorovného plechu a možností přišroubování panelu na omítku, dále pak tloušťkou izolace a v neposlední řadě i požadavky architekta na vzhledovou stránku panelu. Do rámu je vložen rovný hliníkový plech a to tak, aby v rámu byla umožněna dilatace rozdílem teplot při provozu panelu. Na plech je položena topná tyč ve tvaru meandru. Poloha topné tyče je zajišťována profilovým hliníkovým páskem z téhož plechu jako panel. Do rámu se pak vkládá izolační matrace, která po přišroubování panelu

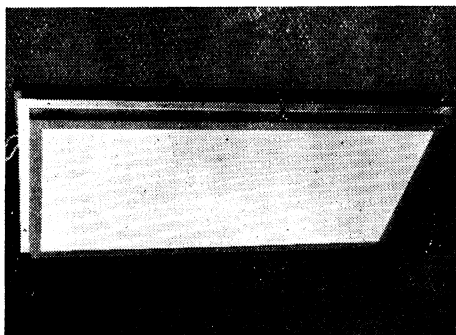


Obr. 1. Řez sálavým elektrickým panelem.

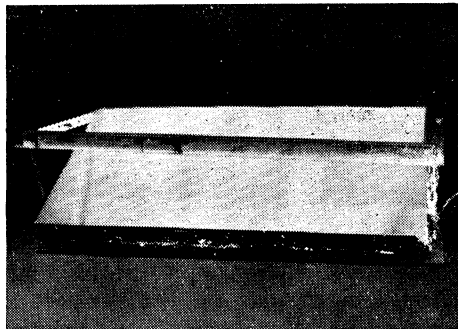
na strop se stlačí a zajišťuje přitisknutí topné tyče na vodorovný plech panelu a současně přitlačuje vodorovný plech na obrubu rámu. Přívod k topné tyči je proveden ze stropu přes izolační matraci, která se v místě průchodu vodiče pro-

*) Výpočet byl proveden podle přílohy 24 D, ZTV 3(1960), č. 3.

razila. Z bezpečnostních důvodů byla mezi strop a izolační matraci vkládána ještě asbestová deska 5 mm silná. Tato konstrukce panelu se několikrát změnila. Foto-



Obr. 2. Celkový pohled na prototyp panelu.

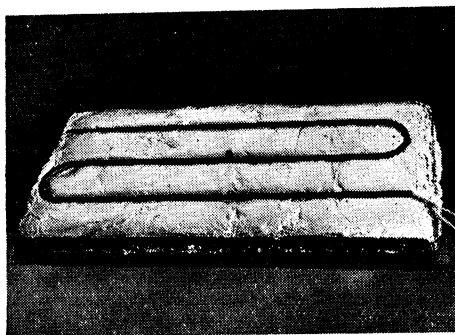


Obr. 3. Montáž prototypu panelu.

grafie na *obr. 2 a 3* zachycují původní prototyp bez ohnutého okraje rámu pro vložení asbestové desky. Ohnutí okraje pro asbestovou desku umožnilo také snazší montáž panelu, který pak mohl být montován přímo na omítku, zatím co u původního prototypu se uvažovalo o zalištování okrajů panelů a dodatečném provádění omítek. Na základě požadavků architekta byl zlepšen vzhled rámu tím, že se svislá část rámu provedla sešikmená a byly zúženy okraje rámu. Také tvar topné tyče prodělal krátký vývoj. Původně byly do panelu vloženy dvě rovné tyče, každá o příkonu 100 W. Naměřená teplota na panelu v místě položení tyče byla 85°C. Aby se dosáhlo rovnoměrnějšího rozložení teplot, vyzkoušely se dva tvary topné tyče. Čtyřtyčový meandr zvyšoval teplotu rámu a tak v konečném řešení bylo použito třítyčového meandru (viz *obr. 4*), který měl příkon 200 W. Topná tyč má stejnou konstrukci jako topná tělesa elektrických rychlovařičů. Plášť tyče tvoří ocelová bezešvá trubka, slisovaná do oválného tvaru. Uvnitř ocelového pláště jsou v mastkovém prášku odporové spirály.

Isolace panelu, která má snížit ztráty tepla směrem nahoru byla po konzultacích s pracovníky n. p. Stavoisolace provedena matrací z čedičové vaty. Čedičová vata je zabalena do hliníkové fólie a zašita do tkaniny ze skelných vláken. Matrace se před vložením do rámu panelu znovu obalí hliníkovou fólií. Tato hliníková fólie má zabránit možnému vytřásání vláken izolace do místnosti při posuvu plechu v rámu a dále pak vytvořit reflexní vrstvu zabraňující sálení desky směrem nahoru. Technologický postup nátěru byl doporučen Výzkumným ústavem povrchové úpravy kovů takto:

- odmaštění a překartáčování
- základová nátěrová hmota S 2001 (zelená) vypalovaná 30 minut při 120°C



Obr. 4. Třítyčový meandr, který byl použit při konečném řešení panelu.

— tónovaná barva autex S 2016 vypalovaná při 120°C 30 minut. Panely byly nastříkány z jedné strany.

Provoz vytápění:

Soustava je rozdělena na samostatně vypínatelné větve dle druhu místností. Teplota vzduchu v místnostech je udržována na 18°C termostaty, kterými se ovládají stykače na jednotlivých větvích. Zapínání a vypínání větví lze tedy provádět automaticky nebo mechanicky. Provoz jednotlivých větví je možno sledovat na ovládacím panelu pomocí signálních žárovek. Na též panelu jsou umístěny i vypínače jednotlivých větví a tlačítka regulátoru napětí s voltmetrem. Regulátor umožňuje plynulé nastavení povrchové teploty topných panelů nižší než je teplota maximální (60°C). Maximální teplota panelů se dosáhne při přímém připojení panelů na 380/220 V a použije se jí při zátoku. Při dosažení požadované teploty vzduchu v místnostech nastaví se regulačním transformátorem napětí, odpovídající povrchové teplotě topných panelů v závislosti na venkovní teplotě.

V době, kdy objekt není používán, je možno místnosti temperovat zapojením malého transformátoru, snižujícího napětí elektrického proudu na 30%.

Lektoroval: inž. dr. J. Čihelka

● **Adheze pevných částic na pevném povrchu.** Přijdou-li částičky prachu do bezprostřední blízkosti povrchů větších těles, usazují se na nich. Vlastnosti přitažlivých sil mezi částicemi a povrchy nejsou dosud zcela vysvětleny. Nejznámějšími složkami těchto sil jsou bezpochyby London- van der Waalsovy síly a síly elektrostatické. Je-li částice prachu usazena na povrchu, může přispět povrchové napětí tenkých vrstviček kapalin, které pokrývají částice povrchu i částice prachu k jejich fixování. Jsou-li částice nebo materiál povrchu částečně rozpustné, pak přicházejí v úvahu ještě síly mezi vytvořenými ionty. Ulpívání částic je dále ovlivňováno tvarem částic, plochou kontaktů, krystalickou strukturou, dielektrickou konstantou atd. Autoři provedli pokus pro zjištění průměrné hodnoty adhesivních sil u větší skupiny částic, za určité relativní vlhkosti vzduchu.

Provedení pokusu je jednoduché: částičky jsou přivedeny na pevný povrch a zůstávají neporušeny na něm, za různých, ale pro každý pokus konstantních vlhkostí vzduchu. Potom jsou přebytečné částice s povrchu odstraněny a mikroskopicky je stanoveno rozdělení částic podle velikosti. Není-li počítání částice provedeno za kontrolovaných podmínek (vlhkosti vzduchu), je potom vzorek znovu za definovaných podmínek po vyčíslení odstředěn v ultracentrifuze. Po tomto prvním centrifugování při malém počtu obrátek je provedena distribuce partikulí mikroskopicky a centrifugováno v určitém prostředí při vyšších obrátkách. Tento postup je několikrát opakován. Z průměru výsledků distribucí je jasné, že systematické a zřetelné přemístění maxima k menším poloměrům částic nastává při vyšších obrátkách. Pokusy se provádějí s částicemi skleněného prachu, dřevěného uhlí, písku a gumy na různých površích, jako je hliník, email, plexisklo, listy rostlin, dřevo atd.

Ze změn počtu částic určité velikosti ve vztahu k obrátkám při centrifugování, je možno učinit závěry o velikosti přitažlivých sil, za předpokladu, že částice jsou odstraněny s povrchu při odstředění, když síla odstředivá odpovídá síle přitažlivé. Ve formě tabulky jsou udávány pro různé podmínky pokusu síly, které stačí pro odloučení 98% všech částic o průměru 50 μ . Známe-li pořadí velikosti těchto sil, lze určit ze všeobecných aerodynamických úvah rychlost vzduchu, která je paralelní k povrchu a která by musela vést k odfouknutí částice. Právě tak lze podle těchto sil zhodnotit, jaké zrychlení musí nastat při povrchových přesunech, aby se částičky určité velikosti odtrhly. Celkově lze konstatovat, že vzhledem k převládajícím poměrům sil, ani vítr ani povrchové přesuny nemohou uvolnit již na povrchu odloučené částice. Účinné adhesivní síly mohou být na základě výsledků pokusů při malé vlhkosti vzduchu určeny elektrostatickými silami, zatím co při vysokých stupních vlhkosti jsou ve skutečnosti ovlivněny povrchovým napětím kondenzovaných vodných filmů. (Px)

KOROZE KOUŘOVODŮ

Inž. LADISLAV MIKYŠKA

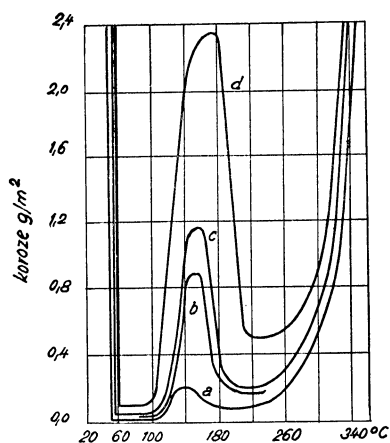
EGÚ, Praha

Článek obsahuje rozbor provozních poměrů vnitřní a vnější tepelné izolace kouřovodů parních kotlů a uvádí závady, jež se na těchto izolacích v teplárnách a elektrárnách objevují. Z rozboru provozních poměrů a příčin závad dochází ke zjištění, jejichž platnost není omezena pouze na kouřovody, ale které by bylo možné vhodným způsobem rozšířit i na tepelné izolace potrubí minerální vlnou nebo i jinými porézními prodyšnými tepelné izolačními hmotami.

Lektoroval: doc. inž. dr. J. Mikula

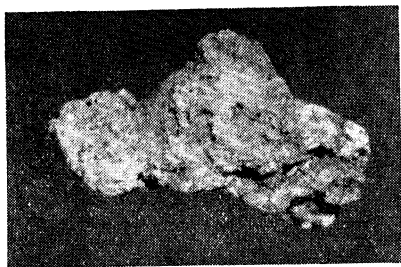
V poslední době věnuje se zvýšená pozornost zanášení a korozím výhřevných ploch kotelních agregátů. Koroze se neomezují pouze na teplosměnné plochy, ale napadají intenzivně i stěny elektrofiltrů a kouřovodů, pokud jsou hotoveny z kovu. Tyto koroze jsou převážnou měrou působeny sloučeninami síry obsaženými ve spalínách, kam přecházejí při spalování ze síry v palivu. Ochladí-li se spaliny na své cestě kotelním agregátem a jeho příslušenstvím pod teplotu rosného bodu, kondenzují a kondenzát obsahující H_2SO_4 různé koncentrace působí silně korozivně na materiál stěn. Rosný bod spalín je u paliv obsahujících síru funkcí obsahu vodní páry a kyslíčnicku sírového. Již malý obsah tohoto kyslíčnicku zvyšuje značně teplotu rosného bodu, takže otázka spalínových korozií kouřovodů popř. i dodatkových ploch zůstává aktuální i při přeměně palivové základny plánované na základě dodávky topné nafty z SSSR, která má mít složení 13% H, 1,5% S při výhřevnosti 10 000 kcal/kg. Podle Rendle Wilsdona [1] byl by rosný bod spalín z nafty odpovídající kvality 137°C. Korozivnímu působení spalín jsou zvláště vystaveny plechové kouřovody, neboť v tomto úseku, nehledíme-li na ochlazování v komíně, kde korozivní působení na keramický materiál je podstatně menší, je nejnižší teplota spalín, takže teplota stěn klesá velice často pod teplotu rosného bodu. Korozemi kovových materiálů, především železa, v prostředí spalín, zabývalo se mnoho autorů prováděním pokusů jak v laboratoři v uměle připravovaných atmosférách složením podobných spalínám, tak i měřeními na skutečných provozních zařízeních. Z prvních nutno jmenovat práce Wickertovy [2], který sledoval laboratorně korozí vzorků železa v prostředí umělé atmosféry. Doba jednoho pokusu, tj. doba působení proudícího prostředí na vzorek plechu byla 4 hodiny. Na základě těchto pokusů udává korozní křivku železa v prostředí podobném spalínám, která je uvedena na obr. 1. Maximum korozí (vrcholy křivek) je podle těchto pokusů v oblasti rosného bodu plynného prostředí. Stejný závěr činí Petrosjan [3], který prováděl pokusy na provozním zařízení. V kouřovodech umístil zvláštní sondy, na nichž v určitých časových úsecích měřil úbytek materiálu. Sondy byly konstruovány takovým způsobem, že teplota jejich povrchu byla konstantní, předem nastavená. Na obr. 2 jsou příklady výsledků Petrosjanova měření. Předností této práce v porovnání s dříve uvedenou prací Wickertovou je to, že byla provedena na skutečných zařízeních a zkoušky byly

dlouhodobé. Jak je známo, hraje při vytváření koroze čas důležitou roli a narůstání koroze není vždy úměrné době působení korozivních faktorů na daný materiál.

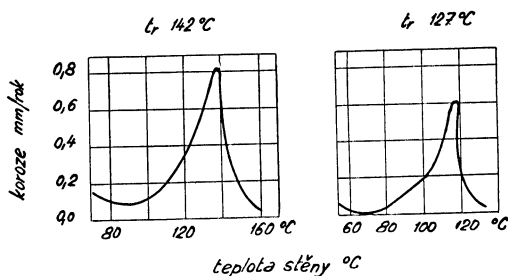


Obr. 1. Koroze železa v atmosféře podobné spalínám ($N - 12\%$, $H_2O - a - 0,002$, $b - 0,004$, $c - 0,006$, $d - 0,1\%$ SO_3) podle Wickerta.

izolace vnější, krytá plechovým obalem. Struskové vlny jako tepelné izolace se pak používalo vesměs pro její nízkou cenu, která je nejnižší ze všech druhů dnes známých vláknitých izolací. Tato tendence v používání vnitřní izolace nebyla pouze u nás, ale jak svědčí literární údaje [4], byly podobným způsobem chráněny např. v USA plechové komíny. Zde se používalo jako ochranného prostředku betonové vyzdívky, která měla chránit plechový materiál před abrazivními a korozivními účinky spalín. Dostatečnou ochranu měla poskytnout vyzdívka o síle 40 mm. Vyzdívka podle tohoto způsobu je držena háčky přivařenými na plechový obal. Háčky jsou před pokrytím betonovou vrstvou obaleny vrstvičkou asfaltu, parafinu nebo jiné látky, která se po uvedení zařízení do provozu následkem stoupnutí teploty vytaví a dovoluje pak bezděčnou dilataci přídržných háčků a pláště. Avšak jak ukázaly prohlídky těchto komínů, objevily se po delší době provozu vážné poruchy kovových materiálů komínů i při neporušené vnitřní vyzdívce.



Obr. 3. Vzorek rozpadlé izolace ze struskové vlny z vnitřní strany u korořvodu.

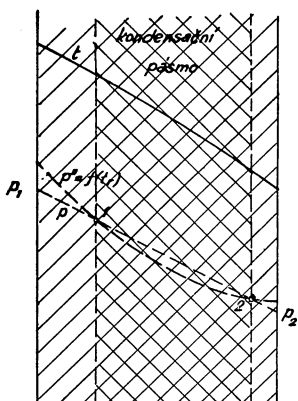


Obr. 2. Koroze železa ve spalínách podle Petrosjana.

Ve Výzkumném ústavu energetickém měli jsme možnost prohlédnout několik korořvodů našich elektráren a tepláren. Prohlížené korořvody byly vybrány takovým způsobem, že se lišily jak vlastním provedením (plechové, betonové), tak i druhem a způsobem použité tepelné izolace (vlna strusková, čedičová, skleněná, izolace vnitřní, vnější, kombinovaná). Pokud jsme prohlíželi korořvody s vnitřní izolací, byla v několika případech vážně porušena takovým způsobem, že se izolace i s omítkou utrhla od stěn a stropů a visela do korořvodu tak, že značně zmen-

šovala jeho průtočný průřez. Pokud jsme našli vnitřní stěny a omítku neporušené, vykazoval přesto odebraný vzorek u izolací ze struskové vlny značný stupeň rozpadu vláken. Na *obr. 3* je ukázka vzorku izolace odebrané asi po 4 letech provozu z vnitřní stěny kouřovodu. Na obrázku je jasně patrný přechod vláknité struktury zbytku izolace v kompaktní ztmelenou vrstvu.

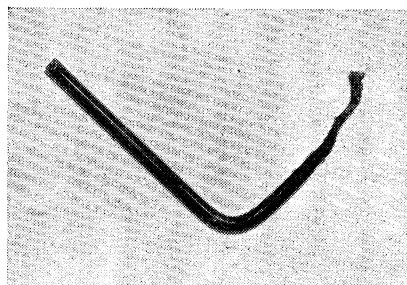
Možných příčin rozpadu izolačních vláken je několik: Vláknata (strusková, skleněná i čedičová) jsou velmi choulostivá na vryp — proto se mají při výrobě poprašovat olejovou emulzí (tzv. lubrikace), aby se zabránilo vzájemnému poškrábávání a rozpadu izolačních vláken. Do jaké míry se toto opatření provádí a jaký vliv má na rozpad izolace tímto způsobem chvění, které se přenáší od napojených kouřových ventilátorů nebylo možno zjistit. V literatuře se uvádí [5], že vibrace vzduchovodu je nezmatelná a ve většině případů nepřevyšuje 40μ . Vibrace s frekvencí 10 Hz již prý



Obr. 4. Kondenzace difundující vodní páry ve vrstvě izolace.

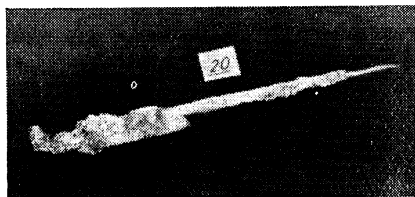
rozrušují sloh izolace. Všeobecně však můžeme předpokládat, že uvedený vliv ustupuje podstatně ostatním činitelům, které jsou pro rozpad např. struskové vlny rozhodující. Pokud jsme totiž prohlíželi kouřovody opatřené vnitřní i vnější izolací, našli jsme vnější izolaci po stejné době provozu navlhlou, ale v její struktuře neporušenou, zatím co vnitřní izolace byla úplně rozrušena. Plechový obal vnější izolace kouřovodů bývá totiž v mnoha případech nedostatečně proveden, takže do izolace zatéká a kouřovod koroduje i z vnější strany. Značný podíl na tomto zjevu mají i veškeré organizace provádějící měření na kotlech, neboť chozením po kouřovodu se mnohdy i dobré oplechování zbortí a ve švech uvolní, nehledě k poruše oplechování, izolace a omítky v částech, které byly vybrány za místa pro měření některých parametrů spalin.

Hlavní příčinu rozpadu především struskových izolačních vláken můžeme přičítat působení vodní páry, popř. kyslíčnicků síry na izolační vrstvu. Následkem rozdílů parciálních tlaků těchto složek v proudu spalin a ve vrstvě izolace difunduje totiž vodní pára a uvedené kyslíčnický směrem spádu parciálních tlaků, tj. směrem k chladnější kovové stěně kouřovodu. Jak je znázorněno na *obr. 4*, v místě, kde příslušný parciální tlak např. vodní páry dosáhne při odpovídající teplotě hodnoty páry nasycené dochází ke kondenzaci a k vylučování vlhkosti. V tomto kondenzačním pásmu působí pak kondenzující vodní pára na izolační vlákna a dochází k jejich tzv. rozeskelnění. Obsahují-li spaliny též SO_3 , dochází vedle difuze vodní páry též k difuzi SO_3 . Pak je pochopitelné, že složitější z toho důvodu, jelikož rosný bod, tj. počátek kondenzace difundujících par je, jak již bylo řečeno úvodem, funkcí parciálních tlaků H_2O a SO_3 . Poloha kondenzačního pásma je pak obtížněji určitelná. Prakticky polohu kondenzačního pásma nám např. ukazuje koroze přídržného háčku vnitřní izolace. Na *obr. 5* je háček, který byl odebrán se vzor-

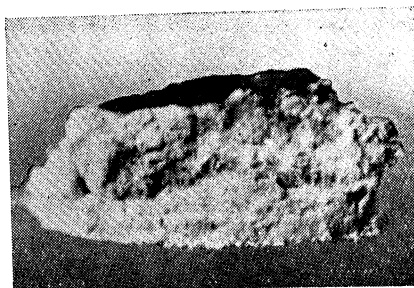


Obr. 5. Koroze přídržného háčku z izolace vnitřní stěny kouřovodu.

kem vnitřní izolace kouřovodu strakonické teplárny. Z obrázku je jasné vidět, že maximum koroze je v místě vzdáleném asi 15–20 mm od místa přivaření háčku, tj. od plechové stěny kouřovodu. Zde je zřejmě kondenzační pásma v izolační



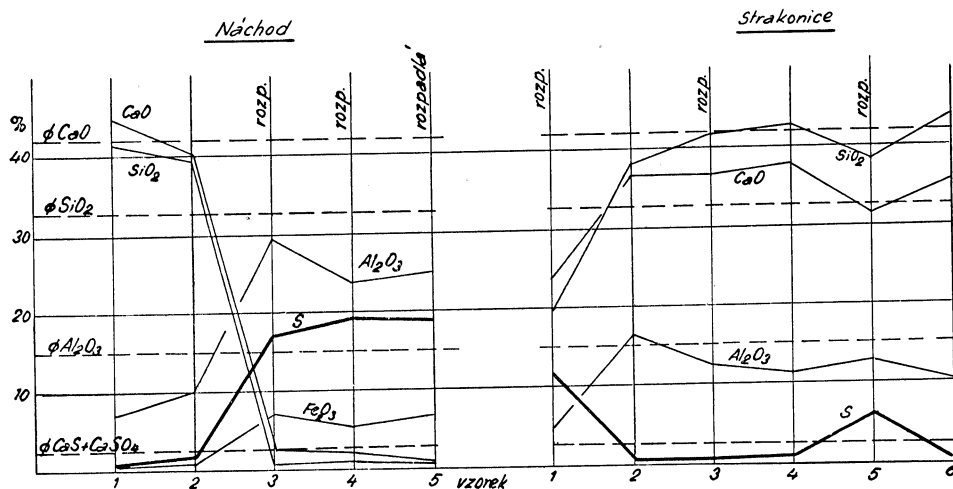
Obr. 6. Koroze háčku z vnitřní izolace stropu kouřovodu.



Obr. 7. Rozpadlá vnitřní izolace. V oblasti kondenzačního pásma zcementovaný prášek v pevnou hmotu žlutavého zabarvení.

vrstvě. Na *obr. 6* je háček z izolace stropu zmíněného kouřovodu se znatelnými korozními zplodinami a na dalším *obr. 7* ukázka vzorku porušené izolace. Izolace se rozpadá na šedavý prášek, který v oblasti kondenzačního pásma cementuje v pevnou hmotu žlutavého zabarvení. Na povrchu jsou patrné kysličníky železa a část koroze z plechové stěny kouřovodu. Omítka na spodní části vzorku byla před fotografováním odstraněna.

U vzorků porušené struskové izolace odebraných z vnitřní strany kouřovodů byl proveden chemický rozbor. Provedla jej chemická laboratoř n. p. Stavoisolace Praha. Výsledky jsou pro přehlednost sestaveny do diagramu (*obr. 8*), kde je též vyznačeno průměrné složení neporušených vláken původního materiálu. Pokud je u vzorku poznámka „nerozpadlý“, není možno předpokládat, že rozbor představuje stav původ-

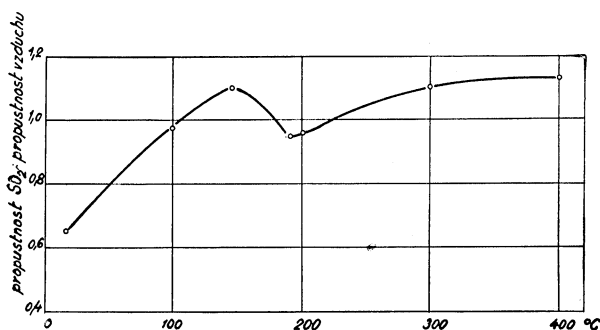


Obr. 8. Složení vzorků struskové izolace.

ního, tj. výchozího materiálu. Nutno mít na zřeteli, že jde o struskovou vlnu, která byla po několik let vystavena působení difundujících spalin, tj. především vodní páry, kyslíčnicku siřičitého a sírového a pouze tím, že vzorek ležel mimo dosah kondenzačního pásma neproběhl ve vláknech ještě úplný rozpad. U vzorků rozpadlé struskové izolace mohli bychom rozlišit dva druhy rozpadu:

a) Rozpad působený pouhým rozeskelněním vláken vyluhovacím účinkem kondenzující vodní páry. V rozboru jeví se tento rozpad velkým obsahem CaO, poměrně malým obsahem S. Tento rozpad se projevil na vnější ochlazované stěně kouřovodu, a to pravděpodobně dříve než rozpad ve stěně přivrácené k budově elektrárny.

b) Rozpad působením difundujícího kyslíčnicku siřičitého a sírového, resp. siřičitého, který v oblasti kondenzačního pásma oxyduje na SO_3 . V rozporech projevuje se tento druh rozpadu poklesem obsahu CaO, který přechází působením SO_3 na CaSO_4 a vzrůstem obsahu S ve vzorku. Tyto vzorky byly vyjmuty z izolace stěny kouřovodu přivrácené k budově elektrárny. Vysvětlení proč tento druh rozpadu se



Obr. 9. Difuze SO_2 a vzduchu nepolévanou keramikou dle Barrera.

objevil na přivrácené stěně mohli bychom najít v diagramu (obr. 9), kde je podle literatury [6] zakreslena propustnost SO_2 vzhledem ke vzduchu nepolévanou keramikou deskou. Vidíme, že poměr propustnosti obou prostředí závisí značně na teplotě. Průběh křivky je strmý zvláště v oblasti pod přibližně 120°C . Teplejší stěnou, v našem případě stěnou přivrácenou k budově elektrárny a chráněnou před ochlazovacími účinky větru difunduje do izolace větší množství SO_2 .

Prohlídky kouřovodů nám potvrdily, že vnitřní izolace prakticky neposkytuje ochranu plechové stěny kouřovodu před korozivním působením spalin. Kondenzací difundujících složek se izolace rozpadne a kondenzát působením kapilárních sil se dostane až na kovovou stěnu, kterou koroduje. Jak ukazují výsledky měření teplotového profilu, je teplota plechové stěny tak nízká, že teplota rosného bodu spalin je i v létě podkročena.

Pokud je nutno použít plechových komínů nebo kouřovodů, poskytuje vnější izolace daleko lepší ochranu. Plechová stěna leží totiž v tomto případě v oblasti teplot z korozního hlediska daleko příznivějších než stěna opatřená izolací vnitřní a vystavená přímo ochlazovacímu účinku venkovní atmosféry. Další požadavek, který je nutno u kouřovodů uplatňovat je ten, aby zásadně nebylo používáno struskové vlny jako izolačního materiálu. Strusková vlna obsahuje podle způsobu výroby stopy nebo určitý obsah síry, který se projevuje korozivním působením na kovové materiály.

V zahraničí se izolace resp. konstrukce kovových kouřovodů, především však komínů řeší tím způsobem, že se vnější nosný železný plášť opatřuje kovovou vložkou. Vzduchová vrstva mezikruží působí tepelně izolačně. Na podobném principu je založen i švédský patent, který jako materiálu vložky používá hliníku a vzduch mezi

vložkou a pláštěm je pod určitým přetlakem, takže i v případě proděravění vložky je vytékajícím vzduchem zabráněno přístupu spalín k nosné ocelové konstrukci komína.

Literatura

- [1] *Rendle, Wilsdon*: Journal of the Institute of Fuel. 1956, sv. 29, str. 372.
- [2] *Wickert*: Chemische Umsetzungen im Feuerraum des Schmelzkammerkessels. BWK 1957 č. 3.
- [3] *Petrosjan*: Vlijanie temperatury stěnki chostovych poverchnostěj kotelnych agregatov na skorost korozii. Teploenergetika 1957, č. 12.
- [4] *Jankelev*: Betonnaia futerovka dymovych trub i metaličeskich gazochodov. Energochozjajstvo za rubežom 1959, č. 1.
- [5] *Voronkov*: Remont teplovoj izolacii na elektrostanciiach. Energetik 1959, č. 7.
- [6] *Barrer*: Diffusion in and through solids. Cambridge 1941.

КОРРОЗИЯ ДЫМОВОДОВ

Инж. Л. Микишка

Статья содержит анализ эксплуатационных условий внутренней и внешней тепловой изоляции дымоводов паровых котлов и приводит недостатки, которые имеют место в этих изоляциях в ТЭЦ и электростанциях. Из анализа эксплуатационных условий и причин недостатков вытекают заключения, которые касаются не только дымоводов, но которые можно было бы соответствующим способом распространить и на тепловую изоляцию трубопроводов минеральной массой, или же другими микропористыми, воздухопроницаемыми тепло-изоляционными массами.

CORROSION OF FUMEDUCTS

Ing. L. Mikyska

The paper submitted deals with the analysis of working conditions of inside and outside caloric isolation of boilers fumeducts and presents defects appearing on these isolations in heat and power plants and in electric power stations. Starting from the analysis of working conditions and the reasons of defects the author arrives to ascertainments the validity of which is not limited to fumeducts only, but which would be possible to extend in a suitable way even to caloric isolation of pipes by means of mineral wool or even by others porous, air-holed caloric isolatings materials.

● **Porovnání ekonomických ukazatelů proudových a bubnových sušáren.** Uhlí z úpraven v SSSR se vysouší před dalším transportem v proudových a bubnových sušárnách na měrnou vlhkost 7–8%. Uhlí o této vlhkosti nezamrzá v zimních měsících ve vagónech a je ho možno bez obtíží dopravovat až na vzdálenost 360–400 km. P. E. Sekt shromáždil zajímavé údaje o provozu osmi úpraven uhlí v doněcké pánvi v zimních měsících roků 1958 a 1959. Zjistil, že se uhlí v proudových sušárnách vysouší maximálně na 9,2 až 11,7% vlhkosti. Přitom dosahovaly sušárny 47,3 až 95,3% projektovaného výkonu, přepočítaného na usušené uhlí. Z rozboru provozních nákladů vyplynulo, že největší položku u proudových sušáren tvoří náklady na palivo (22,3 až 52,3%) a odpis (11,0 až 23,0%). Investice, vztahené na sušinu 1000 t usušeného uhlí byly dány indexem 16,0 až 68,0.

Bubnové sušárny dosahovaly podstatně příznivějších ukazatelů. Střední měrná vlhkost usušeného uhlí byla 7,8%; v zimních měsících klesala i na hodnotu 6,7%. Náklady na palivo činily 9,5% a odpis necelá 3% provozních nákladů. Investice bubnových sušáren byly dány indexem 9,2.

Srovnáním celkových nákladů na sušení bylo stanoveno, že provoz proudových sušáren je 1,2 až 2,7krát dražší než provoz bubnových sušáren. V článku není uveden podrobný rozbor příčin tohoto stavu; zejména chybí základní konstrukční údaje zkoumaných zařízení a jejich provozní parametry. Pouze v závěru poukazuje autor na neudržitelnost stávajícího provozu a naznačuje cesty, jak snížit náklady na sušení. Je to zejména rekonstrukce sušáren tak, aby dosahovaly projektovaný výkon, automatizace a mechanisace jejich provozu. Velká pozornost musí být věnována topeništím, která je nutno přebudovat na spalování méněhodnotných paliv (Koks i chimija č. 9, 1960).

PŘÍSPĚVEK K URČOVÁNÍ TLAKOVÝCH ZTRÁT V TECHNICKÝCH POTRUBÍCH

Inž. OTOKAR SVOBODA

ZVVZ – VÚV, Praha

Tlakové ztráty, vznikající při průtoku potrubím, jsou přímo úměrné součiniteli tření, jehož velikost je proto stále středem zájmu potrubních techniků. Článek shrnuje hlavní vzorce pro výpočet tohoto součinitele tření a v závěru uvádí způsob, jímž lze provádět výpočty podle nesnadno řešitelného Colebrookova vztahu.

Lektoroval: doc. inž. dr. J. Mikula

ÚVOD

Nutnost co možno nejpresnějšího určování tlakových ztrát potrubí se mnohdy podceňuje, ačkoli jejich výpočtem lze v některých případech dosáhnout značných energetických úspor. Uvedme jen pro ilustraci jako často se vyskytující případ, nevhodné dimensování ventilátorů vzniklé nepřesným určením tlakových ztrát příslušné potrubní sítě, což způsobuje snížení provozní účinnosti ventilátoru a tím zvýšení provozních nákladů.

Ačkoli celkový odpor potrubní sítě ovlivňují zejména tzv. odpory vřazené, tj. odpory tvarových kusů, armatur a jednotlivých vestavěných zařízení, nelze v některých případech podceňovat vliv ztrát vznikajících třením tekutiny proudící v rovném potrubí. V dalším se proto budeme zabývat výpočtem ztrát tohoto druhu se zvláštním zřetelem na proudění v tzv. přechodové oblasti, v níž třecí ztráty závisí jak na velikosti Reynoldsova čísla, tak na drsnosti vnitřních stěn potrubí.

OBLASTI PROUDĚNÍ V POTRUBÍ

Abychom si v krátkosti zásadně objasnili jednotlivé jevy nastávající při proudění, uvažujme kruhové potrubí průměru $d = 2r$ se stěnami o drsnosti dané střední výškou výstupků „ ε “. Tlakovou ztrátu v tomto potrubí vyjadřujeme známým vztahem:

$$\Delta p = \lambda \frac{l}{d} \cdot \frac{\rho w^2}{2} \text{ [kg/m}^2\text{]}, \quad (1)$$

kde: λ – třecí odporový součinitel,
 l – uvažovaná délka potrubí [m],
 d – průměr potrubí [m],
 ρ – γ/g – měrná hmota tekutiny protékající potrubím [kg · s²/m⁴],
 w – střední rychlost proudění [m/s].

Tohoto vzorce lze užít i pro výpočet tlakových ztrát v potrubí jiného průřezu než kruhového, dosadíme-li do něho tzv. ekvivalentní průměr potrubí d_e při nezměněné rychlosti, který určíme ze vztahu:

$$d_e = \frac{4f}{o} \quad [\text{m}], \quad (1a)$$

kde: f — plocha průtočného průřezu potrubí $[\text{m}^2]$,

o — obvod potrubí $[\text{m}]$.

Pro případ potrubí obdélníkového průřezu o stranách a, b , bude tedy:

$$d_e = \frac{4ab}{2(a+b)} = \frac{2ab}{a+b}. \quad (1b)$$

Součinitel tření v přímé trubce kruhového průřezu λ závisí obecně jednak na fyzikálních vlastnostech tekutiny a na proudových parametrech (obojí respektujeme Reynoldsovým číslem), a jednak na kvalitě povrchu stěn potrubí, tj. na jeho drsnosti.

Drsnost stěn obvykle charakterisujeme tzv. poměrnou drsností $\frac{\varepsilon}{d}$, vztaženou na průměr (resp. ekvivalentní průměr) potrubí, při čemž „ ε “ je střední výška nerovností vnitřního povrchu potrubí. Lze tedy psát obecně:

$$\lambda = f \left(\text{Re}, \frac{\varepsilon}{d} \right). \quad (2)$$

Na základě teoretického i experimentálního řešení byly určeny závislosti součinitele tření v přímé trubce kruhového průřezu λ na Re a relativní drsnosti a bylo zjištěno, že podle těchto závislostí můžeme rozdělit proudění v potrubí na čtyři oblasti:

a) Oblast laminárního proudění

Laminární proudění je podmíněno nízkými Re ($\text{Re} < 2300$), která v technické praxi sotva přicházejí v úvahu. Hodnota součinitele λ zde není závislá na jakosti povrchu potrubí, nýbrž pouze na Re podle známého Hagen-Poiseuillova zákona:

$$\lambda = \frac{64}{\text{Re}}. \quad (3)$$

b) Oblast proudění v hydraulicky hladkém potrubí

Tento případ nastává při turbulentním průtoku potrubím o určité drsnosti, jsou-li i nejvyšší výčnělky všude zakryty tzv. laminární podvrstvou nacházející se v těsné blízkosti stěny pod turbulentní mezní vrstvou. Součinitel tření λ má zde jiný průběh než při laminárním proudění, avšak stále ještě nezávisí na drsnosti potrubí, nýbrž pouze na velikosti Reynoldsova čísla. Mluvíme proto o hydraulicky hladkém potrubí, pro něž platí Prandtlův universální odporový zákon ve tvaru:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = a \log (\operatorname{Re} \sqrt{\lambda}) - b. \quad (4)$$

Tento zákon není ovšem pro praktické výpočty vhodný, ježto z něj není možno vyjádřit λ v explicitním tvaru a užívá se proto vzorců, které v určitých oblastech Re jej dobře aproximují. Nejznámějším a jedním z nejstarších je vzorec Blasiov, použitelný až do $\operatorname{Re} = 10^5$:

$$\lambda = 0,3164 \cdot \operatorname{Re}^{-\frac{1}{4}}. \quad (5)$$

Pro oblast vyšších Re udává Nikuradse:

$$\lambda = 0,0032 + 0,221 \cdot \operatorname{Re}^{-0,237}. \quad (6)$$

Ještě poněkud jednodušší je novější vztah Harrisův:

$$\lambda = 0,0061 + 0,55 \cdot \operatorname{Re}^{-\frac{1}{2}}. \quad (7)$$

c) Proudění v přechodové oblasti

Zvyšujeme-li dále Reynoldsovo číslo při konstantní relativní drsnosti, je velikost součinitele tření ovlivňována tvarovým odporem výstupků nerovného povrchu stěn potrubí, které již částečně zasahují do turbulentní mezní vrstvy. Součinitel odporu tedy již závisí kromě na Re i na relativní drsnosti. O způsobu jeho výpočtu, který je vlastním zaměřením této práce, pojednáme v dalším.

d) Oblast ryze turbulentního proudění

V této oblasti již další zvyšování Reynoldsova čísla prakticky neovlivňuje velikost součinitele tření λ , který je tedy závislý pouze na relativní drsnosti $\frac{\varepsilon}{d}$. Mluvíme proto o oblasti ryze turbulentního proudění nebo o proudění v „dokonale drsném“ potrubí. V tomto případě vyčnívají totiž všechny nerovnosti vnitřního povrchu již do turbulentní mezní vrstvy, takže celkový odpor třením spočívá největším dílem v tvarovém odporu jednotlivých výčnělků. Nikuradse udává pro příslušnou hodnotu odporového součinitele vztah:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 1,14 - 2 \log \frac{\varepsilon}{d}. \quad (8)$$

Jako jednodušší náhradu vzorce (8) můžeme užít čistě empirického vztahu stanoveného Hopfem a Frommem:

$$\lambda = 0,01 \left(\frac{k}{d} \right)^{0,314}, \quad (9)$$

kde „ k “ je veličina úměrná střední výšce nerovností a její hodnoty jsou uvedeny v tabulce I.

Tabulka I.

	k [m]
Nová, hladká kovová trubka, asfaltovaný plech	1,5
Dobře pozinkovaná ocelová trubka	1,8
Nová litinová trouba s hladkými spoji	2,2
Ocelový plech, hladký cement	2,5
Obyčejná pozinkovaná ocelová trubka	3,0
Povrchově čistá litinová trouba	3,5
Drsně pozinkovaná ocelová trubka, nýtované ocelové potrubí bez vnitřního nátěru	4,0
Starší ocelové potrubí s rezavým povlakem	5,0
Kovová trubka se silnou korosí, drsný cement, drsná prkna	7,0
Cihlové nebo kamenné zdivo	10,0

Pro rozmezí poměrné drsnosti $\frac{\varepsilon}{d} = 0,0002$ až $0,01$, tedy větší než ve vzducho-technice přichází v úvahu, vyhoví velmi dobře jednoduchý vzorec:

$$\lambda = 0,11 \left(\frac{\varepsilon}{d} \right)^{\frac{1}{4}} \quad (10)$$

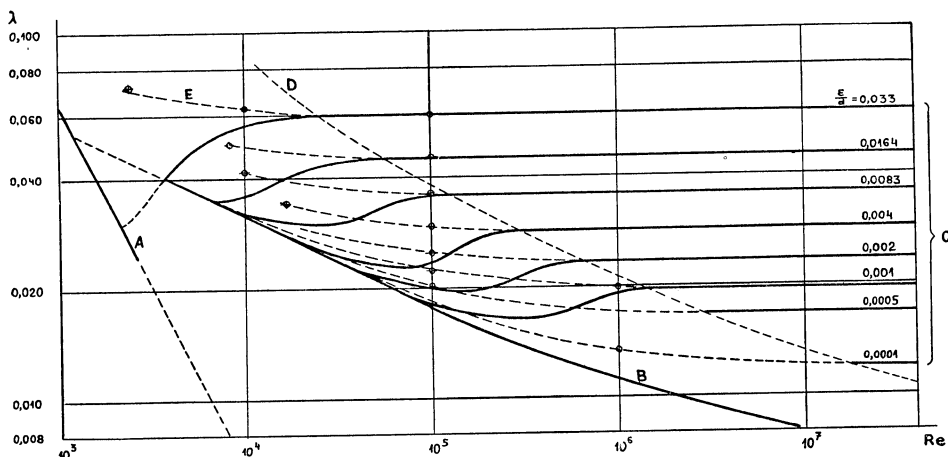
Hodnoty absolutních drsností ε pro výpočet podle vztahů (8) a (10) jsou uvedeny v tab. II.

Tabulka II.

	ε [mm]
Pozinkovaná trouba	0,1524
Asfaltovaná trouba	0,1270
Obyčejná litinová trouba	0,2540
Tažená trubka	0,0430

Pro oblast laminárního proudění platí Hagen-Poiseuillova přímka *A*. V oblasti hydraulicky hladkých potrubí se odporový součinitel mění podle křivky *B*, která v oboru nižších *Re* tvoří Blasiovu přímku, od níž se při vyšších *Re* odchyluje vzhůru. Soustava přímek *C*, plynoucích z rovnice (8), určuje velikost λ pro jednotlivé relativní drsnosti v oblasti ryze turbulentního proudění.

Znázorníme-li si uvedené oblasti graficky, dostaneme průběhy zakreslené na *obr. 1*.



Obr. 1.

Křivky *B* a *D* omezují přechodovou oblast, v níž jsou ztráty třením závislé jak na Reynoldsově čísle, tak na relativní drsnosti.

Analytický výraz pro křivku *D*, určující horní mez přechodové oblasti, je podle Moodyho:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = \frac{1}{200} \text{Re} \cdot \frac{\varepsilon}{d} \quad (11)$$

Použijeme-li Nikuradseho vztahu (6), dostaneme dosazením do (11) podmínku pro ryze turbulentní oblast:

$$\text{Re} \geq \frac{200d}{\varepsilon} \left(1,14 - 2 \log \frac{\varepsilon}{d} \right). \quad (12)$$

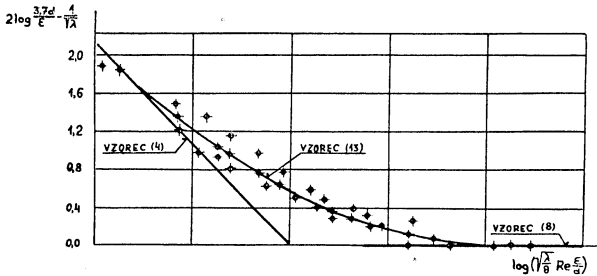
VÝPOČET SOUČiniteLE TŘENÍ λ PRO PŘECHODOVOU OBLAST

Jak je z předchozího patrné, nečiní výpočet součinitele tření λ v oblastech hydraulicky hladkých a dokonale drsných potrubích žádných obtíží. V mnoha případech technické praxe se ale setkáváme s prouděním v přechodové oblasti, pro níž nebyl donedávna znám analytický vztah tvaru (2). K tomu je třeba předeslat, že měřeními bylo prokázáno, že u technicky drsného potrubí nesouhlasí průběh odporového součinitele λ v přechodové oblasti s křivkami *C* (obr. 1) zjištěnými Nikuradsem při umělé drsnosti získané pomocí rovnoměrně rozdělených pískových zrn. Tento nesouhlas je způsoben tím, že λ závisí též na rozdělení jednotlivých výstupků drsnosti resp. „periodě“ opakování výstupků stejné výšky, což je někdy též nazýváno vlnitostí.

Teprve Colebrook odvodil výraz, který udává závislost součinitele tření λ na Re a relativní drsnosti stěn potrubí, aniž při tom použil dalšího určovacího parametru:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left(\frac{\varepsilon}{3,7d} + \frac{2,51}{\text{Re}\sqrt{\lambda}} \right). \quad (13)$$

Tímto vzorcem je tedy překlenuta oblast mezi mezemi *B* a *D* křivkami *E*, jak je znázorněno na obr. 1. Při tom jest třeba podotknout, že podle anglických a amerických prací byla platnost vztahu (13) zcela potvrzena.



Obr. 2.

Jako příklad uvedme srovnání tohoto vzorce s měřeními provedenými s asfaltovanou troubou různých průměrů (100 — 1550 mm), které je znázorněno na obr. 2. Vidíme, že souhlas naměřených a vypočtených hodnot je velmi dobrý. Podobná shoda byla nalezena i při pozinkovaném a ocelovém potrubí.

Nevýhodou vztahu (13) pro provádění praktických výpočtů je však opět ta okolnost, že nevyjadřuje součinitele tření λ ve tvaru explicitním. Pokusíme se proto

určit závislost $\lambda = f \left(\text{Re}, \frac{\varepsilon}{d} \right)$ ve formě pro praktické použití výhodnější. Učiníme tak na základě úvahy, že při zachování dostatečné přesnosti výsledku můžeme veličinu λ na pravé straně rovnice (13) nahradit jejími středními hodnotami závislými pouze na poměrné drsnosti $\frac{\varepsilon}{d}$. Tyto střední hodnoty lze vyjádřit vztahem:

$$\sqrt{\lambda_s} = 0,3192 \left(\frac{\varepsilon}{d} \right)^{0,1}.$$

Dosazením do rovnice (13) obdržíme po úpravě:

$$\sqrt{\lambda} = \frac{1}{\log \left[0,27 \frac{\varepsilon}{d} + \frac{7,86}{\text{Re} \left(\frac{\varepsilon}{d} \right)^{0,1}} \right]^{-2}}. \quad (14)$$

Tím jsme dostali explicitní výraz pro λ , který velmi dobře odpovídá Colebrookově rovnici (13), jak je zřejmo z obr. 1, do něhož jsou hodnoty počítané podle vztahu (14) vyneseny jako kroužkované body.

Výhodou vzorce (14) je jeho universální použití, to znamená, že při výpočtu součinitele tření λ nemusíme předem stanovovat, v jaké oblasti proudění se pohybujeme.

Literatura

- [1] *Boehm*: Der Rohrreibungsverlust in technischen Rohrleitungen. Allg. Wärmetechnik 11/12, 1956
- [2] *Colebrook*: Turbulent flow in pipes. J. Inst. civ. Engrs. 11/39.
- [3] *Mikula*: Výpočet tlakových ztrát při proudění tekutin potrubím. Zdravotní technika a vzduchotechnika 3/58.
- [4] *Schlichting*: Grenzschicht-Theorie. Braun — Karlsruhe 1951.

KOMPENSAČNÍ PŘÍSTROJ PRO MĚŘENÍ TERMoeLEKTRICKÉHO NAPĚTÍ TERMOČLÁNKŮ

(Thermokompensator Mod. 317 firmy NORMA, Fabrik elektrischer Messgeräte, Wien)

Použití: Přístroj lze použít pro přesné měření a kontrolu termoelektrického napětí termočlánků, dále pro kontrolu ukazovacích, zapisovacích nebo regulačních přístrojů, založených na principu měření elektromotorické síly nebo konečně lze přístroje použít pro vzájemné srovnávání dvou termočlánků:

Měřicí rozsah:

0 ÷ 10 mV	
10 ÷ 20 mV	
20 ÷ 30 mV	
30 ÷ 40 mV	s přesností: ±0,1%,
40 ÷ 50 mV	
50 ÷ 60 mV	

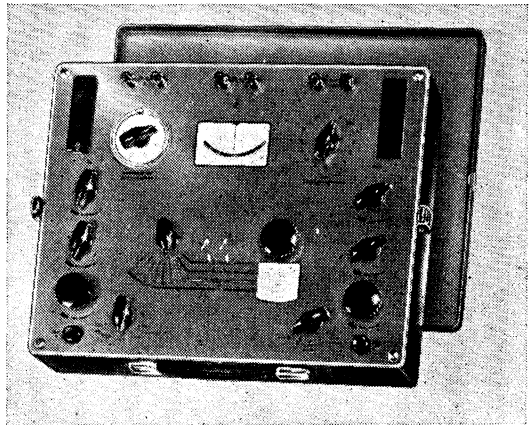
dále má 3 stupnice pro měření teplot při použití termočlánků

platinarhodium—platina		0 ÷ 1600°C,
niklechrom—nikl		0 ÷ 1200°C,
železo—konstantan		0 ÷ 900°C.

Přístroj se skládá: z kompenzačního odporu regulovatelného ve stupních, přesného potenciometru se stupnicí napětí a třemi stupnicemi teplot (pro často používané termočlánky, takže odpadá používání pomocných diagramů nebo tabulek), citlivého galvanometru, pomocných baterií 4,5 V a regulačního zařízení pro pomocné napětí.

Pro připojení termočlánků jsou na přístroji umístěny přístrojové zdířky označené „Thermoelement I“ a „Thermoelement II“. Pro připojení zkoušeného přístroje, např. milivoltmetru, se použije přístrojových zdířek označených „Milivoltmetr“. Zapojení termočlánků do měřicího obvodu se děje otočným přepínačem. Další polohy přepínače slouží k přímému propojení termočlánků se zkoušeným přístrojem, např. milivoltmetrem. Pro kompensování odporu přírodního vedení při kontrole ukazovacích přístrojů slouží odpor regulovatelný od 0 do 20 ohmů. Na desce přístroje umístěný rtuťový teploměr (stupnice stočená do kruhu) udává teplotu místnosti, popřípadě vztažnou teplotu (dřívější termín teplota studeného spoje). Nařídíme-li ukazatele uprostřed teploměru na vztažnou teplotu, lze na stupnici potenciometru odečítat přímo teplotu v měřeném místě bez opravy na srovnávací konec (dřívější termín studený spoj). Přístroj je vestavěn do plechového pouzdra rozměrů 400 × 320 × 140 mm, váha 9,2 kg.

Podle firemní literatury.



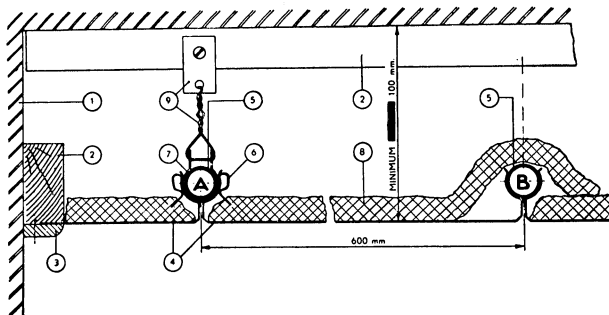
Obr. 1. Kompensační přístroj.

● Rektor ČVUT v Praze vyhlašuje **konkurs** na místa docentů a odborných asistentů na fakultě stavební pro obor „technická zařízení budov“. Vyžaduje se praxe v oboru domovních instalací a pozemního stavitelství. Místa jsou na katedře technických zařízení budov. (Sk)

LAMELOVÁ OTOPNÁ PLOCHA „FRENGER“

Jednou z celé řady zahraničních otopných ploch pro stropní sálavé vytápění jsou lamelové plochy systém FRENGER, které dosáhly v západních státech poměrně širokého uplatnění. Lame-

lová plocha FRENGER je vytvořena z desek 600×600 mm z hliníkového perforovaného plechu tlustého 0,8 mm. Rozvod otopného média (teplé vody $90/70^\circ\text{C}$) je prováděn pomocí registrů ze závitových trubek o průměru $1/2''$ a $1''$. Tyto registry jsou běžným způsobem zavěšeny pod hrubou konstrukci stropu a tvoří již přímo nosný systém pro jednotlivé lamely, které jsou připevněny k trubkám pomocí ocelových spon (klipsů), viz obr. 1 a obr. 2. Způsob připevnění lamel k trubkám je velmi jednoduchý a spolehlivý; montáž lamel je velmi snadná a rychlá a jednotlivé lamely lze kdykoliv demontovat. Na horní stranu lamel je položena rohož z dlouhých skleněných vláken (staple), které plní úkol tepelné i zvukové izolace. Spodní strana lamel je natřena matným lakem. K natření lamel je možno použít i normální malířské hlinky, ta však při opakovaném nátěru zanáší perforaci.



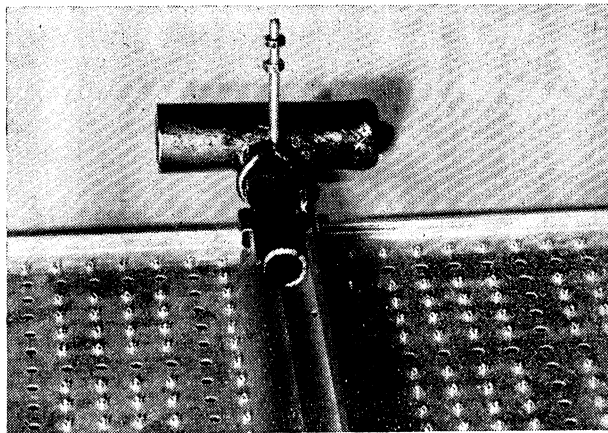
Obr. 1. Schematický řez lamelovou stropní otopnou plochou FRENGER (1 — zdivo, 2 — dřevěná lišta, 3 — krycí lišta popřípadě hliníkový profil, 4 — hliníková lamela 600×600 mm, 5 — trubka Js $1/2''$ topného registru, 6 — připevňovací pružná spona, 7 — objímka závěsu, 8 — tepelná a zvuková izolace, 9 — závěs registru.)

Lamelová otopná plocha FRENGER může řešit současně čtyři úkoly:

- vytápění,
- chlazení,
- přívod vzduchu při větrání a klimatizaci,
- útlum hluku.

Pro vytápění, jak již bylo uvedeno, se používá teplé vody $90/70^\circ\text{C}$; přitom je střední povrchová

teplota lamel asi 40°C . Použití teplé vody $90/70^\circ\text{C}$ je velkou předností proti ostatním sálavým systémům s nižší teplotou vody, neboť stropní otopnou plochu je pak možno libovolně kombinovat s normálními otopnými tělesy. Použije-li se těchto stropních ploch FRENGER pro chlazení, odpadá nebezpečí poškození omítek při dosažení rosného bodu. Při kombinaci stropní otopné plochy FRENGER s větráním se dosáhne velmi stejnoměrného rozdělení vzduchu v místnosti. Pro přívod větracího vzduchu se buď použije štěrbin, širokých 1,5 mm mezi jednotlivými lamelami,



Obr. 2. Pohled na upevnění dvou lamel na trubku registru pomocí pružné spony. Lamely jsou mimo standardní perforaci opatřeny otvory o průměru 4,6 mm pro přívod větracího vzduchu.

nebo direk v lamele, u které se odstraní izolace na horní straně. Při výstupní rychlosti 3 m/s lze štěrbinou na obvodě jedné lamely dopravit do místnosti 9,7 m³/h vzduchu, dírkami v jedné lamelě 31,1 m³/h vzduchu. Výstupní rychlost 3 m/s je podle údajů v literatuře přípustná již při výšce místnosti 4 m.

Druhým úkolem perforace lamel je útlum hluku v místnosti. V tomto směru se otopná plocha FRENGER shoduje s akustickými tlumiči, např. s československým výrobkem AKULIT. Koeficient absorpce zvuku je asi 50% v rozsahu běžných frekvencí.

Montáž lamelových ploch FRENGER je prováděna ve třech etapách:

1. Montáž registrů se provádí po skončení montáže všech instalací pod stropem. Elektrická instalace je běžně vedena pod povrchem stropu a nepotřebuje zvláštních úprav, protože teplota v dutině pod stropem je asi 35°C. Zavěšení registrů je velmi jednoduché, požaduje se však velká přesnost; maximální tolerance je 1 mm.

2. Po skončení všech prací PSV se provádí montáž desek pomocí pružných spon. Pro zavěšení osvětlovacích těles se v lamelách vyříznou potřebné otvory. Vždy po připevnění jedné řady lamel se na ně položí izolace.

3. Ve třetí etapě se provede povrchová úprava, tj. omytí benzinem a dvojnásobné postříkání matovým lakem. Také je možno použít pouze základního nátěru a konečnou úpravu provést malířskou hlinkou. V žádném případě však povrch hliníkových lamel nesmí být lesklý (kovově čistý).

Montáž svislého rozváděcího (stoupacího) potrubí se provádí normálním způsobem; vodorovné přírady k registrům jsou bez spádu, zpětné potrubí se klade se stoupáním ke stoupačce, obdobně jako při montáži systému CRITTALL. Velikost registrů je omezena zhruba rozměrem 4,2 × 7 až 8 m. Je možno použít i registry větších, jejich montáž je však obtížnější. Rozdílné velikosti registrů velmi málo ovlivňují odpory proudění vody, takže odpadají obtíže, známé u systému CRITTALL a proto lze vedle sebe řadit registry značně rozdílných velikostí.

Jako uzavírací armatury lze použít normálních dvojregulačních kohoutů pro sálavé vytápění. Aby bylo možno provést montáž plochy FRENGER, musí být k dispozici pod nosným stropem prostor vysoký asi 12 cm, ve výjimečných případech lze tuto výšku zmenšit až na 5 cm.

Elektrická instalace se provádí, jak již bylo uvedeno, běžným způsobem; pouze při volbě osvětlení se doporučuje upustit od nepřímého osvětlení, protože v tomto případě šikmo dopadající paprsky příliš zdůrazňují jistou nerovnost stropního pohledu.

Zhodnotit alespoň částečně otopnou plochu FRENGER pro použití v ČSSR je zatím obtížné. Několik nesporných předností tohoto systému má však obecnou platnost.

1. Snadná a jednoduchá montáž i demontáž jednotlivých lamel. Všechny instalace v prostoru mezi lamelami a nosným stropem jsou kdykoliv přístupné. Použití tohoto systému pro instalačně složité stavby (nemocnice, laboratoře apod.) se zdá být velmi výhodné.

2. Nepatrný vodní obsah v registrech usnadňuje pružnou regulaci a zmenšuje tepelnou akumulaci a dobu zátopy na minimum.

3. Minimální nebezpečí poruch při přetopení a možnost velmi rychlého dosažení plného výkonu v budovách s občasným provozem.

4. Snadná kombinace s konvekčními plochami.

5. Pevnost registrů je dostatečná i pro výškové stavby.

6. Velmi stejnoměrné rozdělení přívodu větracího vzduchu.

7. Útlum hluku v místnosti.

8. Systém umožňuje použití pokrokových metod ve stavebnictví a dává úplnou volnost v řešení stropních konstrukcí, protože je není třeba konstruovat s ohledem na tradiční pohled. Stejně progresivním způsobem lze řešit i zvukovou izolaci.

9. Celková váha otopné plochy FRENGER včetně příslušného množství vody je 7 kg/m², takže zatížení stropních konstrukcí je minimální; dále se naskýtá možnost zmenšit tepelnou izolaci stropu, protože část izolace je již součástí otopné plochy.

10. Nespornou předností je, že celá montáž se provádí suchým procesem.

Pokud jde o nevýhody systému, předpokládáme, že nejvýznamnější budou asi tyto tři:

1. Je nutná velká přesnost při montáži. Podle zahraničních montážních předpisů je nutno dodržet toleranci 1 mm.

2. Hygienické námitky, které se týkají především usazování prachu v meziprostoru; tuto závadu lze zmenšit vložením igelitové fólie, podobně jako u zvukové isolační panelu AKULIT. Je však docela možné, že tyto námitky nejsou příliš opodstatněné, protože v zahraničí se tohoto systému běžně používá pro nemocnice a školy.

3. Nejzávažnější námitkou je výše investičních nákladů, které činí přibližně 160–200 Kčs za 1 m² plochy. Při měrném výkonu 200 kcal/m²h je to cena značně vysoká. Otopných ploch FRENGER bude proto možno u nás použít pro stavby reprezentační, dále pro stavby, u kterých jsou tyto plochy výhodné z některých dalších důvodů, např. klimatizace, útlum hluku atd. a konečně pro experimentální nové stavby, u nichž není možno použít dosavadních tradičních způsobů. Dále bude výhodné použít systému FRENGER pro stavby se složitou instalací, kterou pak bude možno umístit do velmi snadno přístupných mezistropů. Systému FRENGER bude u nás např. použito pro vytápění nového divadla v Brně, a to ze dvou důvodů: urychlí se zátop a otopná plocha nahradí velmi drahé zvuk tlumící panely AKULIT, jejichž cena je 100 Kčs/m².

Otopných ploch FRENGER bude poprvé v ČSSR použito pro vytápění vstupní haly a jídelny Mezinárodního hotelu v Brně; celková otopná plocha bude 600 m². Hlavním důvodem pro použití v tomto případě byla snaha vytvořit podhled, který by uzavřel montážní prostor pro ostatní instalace a zároveň dal možnost umístit přívody větracího vzduchu. Pro tento případ se systémem ukázal jako plně vyhovující a velmi ulehčil jinak velmi obtížné řešení daného úkolu. Dodavatelem veškerého materiálu je rakouská firma, která bude provádět montáž ve spolupráci s montážním oddělením Pozemních staveb Brno. Kříž

CELOSTÁTNÍ KONFERENCE SEKCE PRO ZTV

Dne 28. dubna 1961 se konala v Praze celostátní konference sekce pro zdravotní techniku a vzduchotechniku za účasti delegátů zvolených na krajských konferencích sekce. Konferenci předsedal předseda sekce prof. inž. dr. J. Pulkrábek. Ústřední radu Čs. VTS zastupoval její tajemník s. J. Suska. Zprávu o činnosti sekce v uplynulém období podal vědecký tajemník sekce s. dr. Oppl. Jednotlivé akce v období 1959–1961 byly zaměřeny na hlavní úkoly sekce ve vědních oborech, které spadají do zdravotní techniky a vzduchotechniky. O úkolech v příštím období promluvil s. prof. Pulkrábek. Ukázal na závažnost úkolů jednotlivých oborů sekce ve 3. pětiletce i ve výhledu s ohledem na úkoly, před nimiž budeme stát v letech 1975–1980 a uvedl, jak sekce pro ZTV chce přispět ke zdárnému plnění těchto úkolů.

Na konferenci se dostavil též hlavní hygienik ČSSR doc. MUDr. V. Škovránek a přednesl velmi zajímavý referát o úkolech hygieny práce ve vztahu k práci sekce pro ZTV. Zdůraznil nutnost vzájemné spolupráce hygieniků a techniků na poli zlepšování hygienických podmínek v průmyslu a podrobně pojednal o hygienických normách a jejich významu pro technika-projektanta. V další části referátu mluvil s. doc. Škovránek o nové technice vzhledem k hygieně práce, přičemž upozornil, že zvýšená mechanizace provozu nemusí ještě znamenat zlepšení hygienických podmínek ve výrobě. Stává se, že někdy dochází dokonce naopak ke zhoršení, nejsou-li současně s mechanizací řešena i účinná opatření na ochranu zdraví pracujících. V závěru zdůraznil s. doc. Škovránek význam sekce pro ZTV z hlediska boje za lepší životní prostředí.

Vodpolední částí jednání přednesl s. Oppl návrh na novou organizaci práce v oboru zdravotní techniky a vzduchotechniky v rámci Čs. VTS. Obory, které sekce obhospodařuje, zasahují do všech sektorů. Této šíři působnosti neodpovídá dnešní naše organizační začlenění ve VTS, tj. jako sekce. Kromě toho pro úspěšnou činnost sekce jsou zapotřebí závodní pobočky v závodech příslušného výrobního sektoru. Zde byla velká slabina pro práci sekce ZTV, neboť ZP našeho zaměření byl velmi malý počet. Je to způsobeno tím, že naši zájemci — členové, jsou většinou roztroušeni po skupinkách v různých závodech a ústavech. Za tohoto stavu jeví se účelné přejít z formy sekce na formu celostátní komise při ÚŘ Čs. VTS a rozšířit a zintenzivnit práci v odborných skupinách krajských a celostátních. Konference schválila tuto organizační změnu a doporučila předložit ji ÚŘ Čs. VTS k potvrzení.

Dále konference schválila navržené vedení komise a na závěr bylo přijato usnesení tohoto znění:

Delegáti Čs. VTS z oboru zdravotní techniky a vzduchotechniky se sešli na své celostátní konferenci v období příprav 1. máje a před zahájením oslav 40. výročí KSČ, aby zhodnotili dosa-
vadní práci a vytýčili další úkoly. Oba významné mezníky nám zdůraznily naléhavost a vážnost úkolů, které jsou před námi v oboru zdravotní techniky a vzduchotechniky.

Pracující v oboru zdravotní techniky a vzduchotechniky dosáhli od r. 1959 významných pokroků a úspěchů, které přispěly ke zlepšení pracovního prostředí, ozdravení ovzduší a bezpečnosti práce. K tomuto rozvoji významně přispělo přidružení Čs. VTS k ROH, jež se ukázalo jako správné a potřebné.

Během uplynulých dvou let došlo i k vyjasnění o organizačním začlenění zdravotní techniky a vzduchotechniky do organizační soustavy Čs. VTS. Celostátní konference došla k závěru, že pro další rozvíjení odborné práce v oboru zdravotní techniky a vzduchotechniky je nutno vytvořit potřebné organizační a pracovní předpoklady. Proto konference schválila návrh na přeměnu

dosavadní sekce na komisi při ÚR Čs. VTS a předkládá jej ústřední radě Čs. VTS k potvrzení. Konference vychází z předpokladu, že nové uspořádání umožní intenzivní rozvoj odborné práce a žádá současně ÚR Čs. VTS, aby účinně podporovala rozvíjení činnosti komise v krajích a zajistila za tím účelem potřebnou pomoc krajských rad a sekretariátů.

Celostátní konference zhodnotila výsledky činnosti dosavadního ÚV sekce, odborných skupin i KV sekce v uplynulém období od ustavení sekce v r. 1959 a došla k závěru, že v příštím období bude hlavně třeba:

- pečovat o stále zlepšování životního prostředí v průmyslu, zemědělství a v sídlištích, a to jak při nové bytové výstavbě, tak při asanaci nevyhovujících staveb bytových i průmyslových.
- usilovat o zlepšení podmínek lidské práce (bezpečnost a hygiena práce) se zřetelem na potřeby socialistické a budoucí komunistické společnosti.
- ve všech obhospodařovaných oborech pečovat o energetický imperativ, tj. šetřit energii a hmotami a využít je zcela k nejušlechtlejšímu poslání v životě lidí.

Komise soustředí svoji pozornost hlavně do těchto odborných směrů:

vytápění, vzduchotechnika, sušení, zdravotní a průmyslová instalační technika, potrubní technika, ochrana proti hluku a otřesům, bezpečnost a hygiena práce, technika prostředí.

Podle potřeby se bude komise věnovat i dalším oborům, pokud jí budou předloženy vhodné a řádně zdůvodněné návrhy.

K usnadnění práce v těchto oborech prohloubí komise práci odpovídajících odborných skupin a zajistí, aby podle charakteru jednotlivých krajů byly tyto odborné skupiny vybudovány i v krajských komisích.

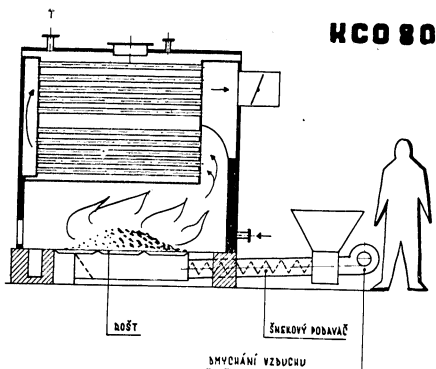
Celostátní konference ukládá vedení komise, aby urychleně zajistilo přechod na novou organizaci, přezkoumalo plán a zaměření činnosti komise, sestavilo plán akcí a prověřilo činnost i složení výborů jednotlivých odborných skupin a projednalo plány krajských komisí i účelně koordinovalo činnost všech orgánů komise.

Oppl

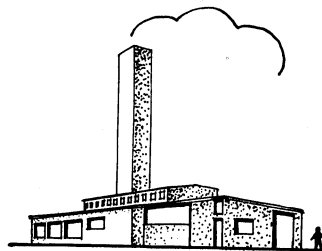
VYTÁPĚNÍ V POLSKU

V listopadu 1960 uskutečnila se studijní cesta skupiny našich tepelných techniků do Polska. Vytápění v Polsku prodělává intenzivní vzestup, a to jak kvalitativní, tak i kvantitativní. Ústřední vytápění je dnes používáno asi v 70% nové bytové výstavby a ve 100% u vyššího vybavení sídlišť.

V sídlištích, jejichž zásobování teplem má v budoucnu převzít teplárna, se budují provisorní kotelny ve dvorech objektů. Charakteristickou kotlovou jednotkou těchto provisorií jsou kotle KCO 80 (obr. 1). Tyto kotle jsou vybaveny mechanickým šnekovým podavačem paliva (Stocker). Mají rovinný rošt a dmychání vzduchu ventilátorem, umístěným vedle šnekového podavače paliva. Kotel má výhřevnou plochu 80 m² a výkon 800 000 kcal/h. Palivo, spalované v kotli, je tříděné černé uhlí o výhřevnosti 4200–4500 kcal/kg. Kotle pracují s přirozeným tahem, odtah spalin se provádí plechovými nástavci do zděného obdélníkového komína až



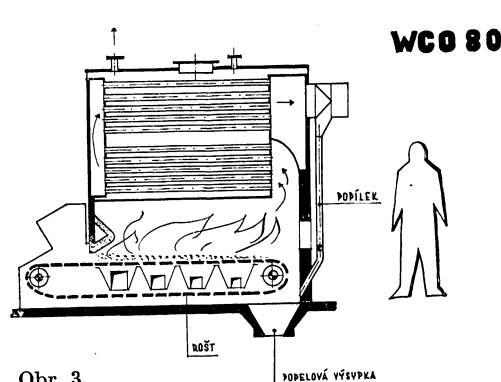
Obr. 1.



Obr. 2.

24 metrů vysokého. Palivo se zavází do násypky šnekového podavače ručně vozíky po podestě. Řazení kotlů v kotelnách je buď v jedné řadě nebo ve dvou řadách zadní stranou kotlů k sobě. Viděli jsme kotelny vybavené až 12 kotly tohoto typu (obr. 2).

Novější variantou tohoto kotle jsou kotle WCO a PCO. Kotle WCO (obr. 3) a PCO se od kotlů KCO liší v zásadě konstrukcí roštu, který je proveden jako pásový. Kotle se staví buď s podkotlím nebo jen šachtou pro zasouvání vozíku.

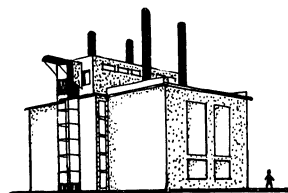


Obr. 3.

Kotel WCO 80 je kotel vodní a vyrábí se ve dvou provedeních, a to pro nízké parametry (voda do asi 100°C) a vysoké parametry (voda do 150°C). Výkon kotle je 950 000 kcal/h, vodní obsah 5,2 m³. Kotel pracuje s účinností 68–70%. Potřebný tah je 18 mm vodního sloupce.

Připravuje se rozšíření řady kotlů WCO o velikosti 40, 60, 100 a 125 m² výhřevné plochy.

V kotlích se spaluje černé uhlí o výhřevnosti 4400 kcal/kg, při maximálním obsahu popele 25%.



Obr. 5.

děno do vozíku, a to buď zasunutého z úrovně stanoviště topiče nebo umístěného v podkotlí. Při odpopelňování do podkotlí je vozík zasouván do odděleného boxu a vypouštění strusky se provádí uzávěrem, jehož ovládání je umístěno vně boxu a vypouštění strusky pozoruje obsluha okénkem. V kotli se spaluje černé uhlí o zrnění 0–10 mm, výhřevnosti 4400 kcal/kg s obsahem popele 7–25%. Kotle jsou citlivé na tvrdost vody, kterou výrobce požaduje 0,2° něm.

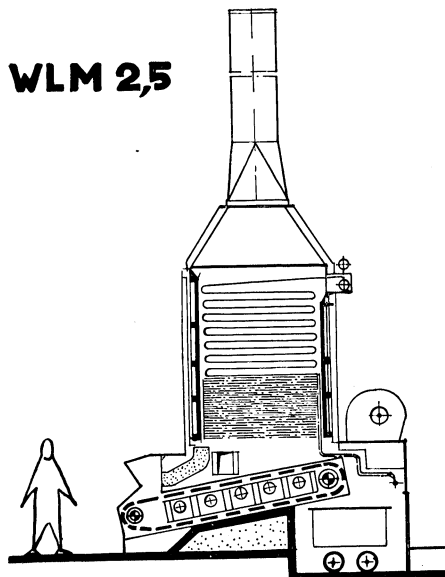
Kotelny s těmito kotly jsou projektovány jako typové, a to ve třech velikostech:

- 2 kotle WLM ... 5 · 10⁶ kcal/h,
- 3 kotle WLM ... 7,5 · 10⁶ kcal/h,
- 4 kotle WLM ... 10 · 10⁶ kcal/h (obr. 5)

Zauhlování je prováděno z nekruté skládky, a to buď zakrytými šikmými dopravními pásy (Warszawa) nebo vozíky, které jsou nad bunkry dopravovány nákladními výtahy (Gdynia).

Z dalších kotlů stojí za zmínku ocelové svařované kotle SK, tvarem připomínající kotle liti nové. Tyto kotle mají výhřevnou plochu 50 m² a jsou provozovány jako nízkotlaké vodní a parní. Z litinových článkových kotlů jsme viděli kotel EKA IV.

Polští tepelní technici došli k závěrům, že okřesek, zásobovaný teplem z kotelny s parametry 90/70°C, nemá být větší než 1 až 1,5 km², tj. rozvod v jednom směru max. 600–700 metrů.



Obr. 4.

Maximální tvrdost napájecí vody nemá být většinou 1° německý.

Kotle PCO jsou parní a budou vyráběny ve velikostech 40, 60, 80, 100 a 125 m² výhřevné plochy. Zatím je vyráběn kotel PCO 60, tj. o výhřevné ploše 60 m². Výkon kotle PCO 60 je 720 000 kcal/h, vodní obsah 4 m³. Kotel pracuje s účinností 70% a vyžaduje 18 mm vodního sloupce tahu. Kotel je citlivější na napájecí vodu a výrobce požaduje tvrdost max. 0,2° německé. V kotlích se spaluje stejné palivo jako u kotlů WCO.

Dalším typem kotle, s nímž jsme se v Polsku setkali, je kotel WLM (obr. 4). Je to horkovodní kotel s mechanickým pásovým roštem s výkonem 2,5 · 10⁶ kcal/h. Odstruskování kotle je prováděno z úrovně stanoviště topiče nebo umístěného v podkotlí.

Při odpopelňování do podkotlí je vozík zasouván do odděleného boxu a vypouštění strusky se provádí uzávěrem, jehož ovládání je umístěno vně boxu a vypouštění strusky pozoruje obsluha okénkem. V kotli se spaluje černé uhlí o zrnění 0–10 mm, výhřevnosti 4400 kcal/kg s obsahem popele 7–25%. Kotle jsou citlivé na tvrdost vody, kterou výrobce požaduje 0,2° něm.

Kotelny s těmito kotly jsou projektovány jako typové, a to ve třech velikostech:

- 2 kotle WLM ... 5 · 10⁶ kcal/h,
- 3 kotle WLM ... 7,5 · 10⁶ kcal/h,
- 4 kotle WLM ... 10 · 10⁶ kcal/h (obr. 5)

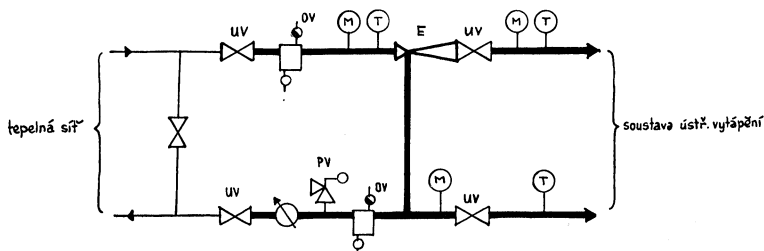
Zauhlování je prováděno z nekruté skládky, a to buď zakrytými šikmými dopravními pásy (Warszawa) nebo vozíky, které jsou nad bunkry dopravovány nákladními výtahy (Gdynia).

Z dalších kotlů stojí za zmínku ocelové svařované kotle SK, tvarem připomínající kotle liti nové. Tyto kotle mají výhřevnou plochu 50 m² a jsou provozovány jako nízkotlaké vodní a parní. Z litinových článkových kotlů jsme viděli kotel EKA IV.

Polští tepelní technici došli k závěrům, že okřesek, zásobovaný teplem z kotelny s parametry 90/70°C, nemá být větší než 1 až 1,5 km², tj. rozvod v jednom směru max. 600–700 metrů.

Z kotelen, pracujících s parametry 150/70°C se zásobuje okresek 2,5–3 km², tj. rozvod v jednom směru 1,5 km.

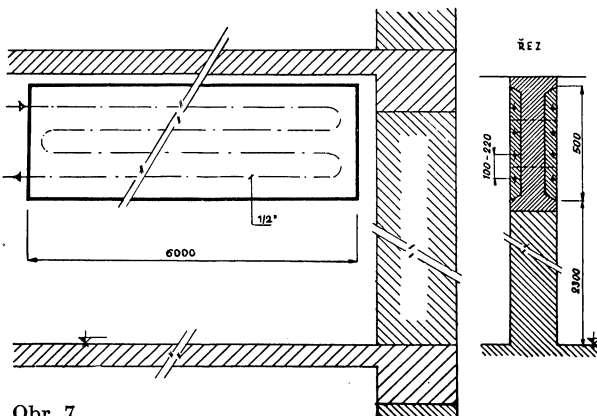
Pro bytovou výstavbu je zásadně používána teplovodní soustava, ale na rozdíl od nás používají často přímé napojení na soustavu 150/70°C ejektorovou stanicí. Tyto stanice jsou vyráběny jako



Obr. 6.

prefabrikáty (obr. 6). Na experimentální stavbě v Krakově použil prof. Chlypalski směšovacích kolen pro přímé napojení jednotlivých stoupaček na rozvod 150/70°C. Na téže stavbě jsou pokusně namontovány stěnové sálavé panely ohříváné topným hadem (obr. 7). Panely se umísťují pod strop místnosti, a to vždy tak, aby na jedné vnitřní stěně byly panely obou sousedních místností, a ty se pak stahují šrouby. Deska panelu se provádí stavebně v jednotných rozměrech a mění se jen rozteč ocelových topných hadů. Spára, která vznikne mezi zdí a panelem, se zakryje lištou z hliníku nebo z jiného materiálu.

Při výstavbě používají Poláci ve velké míře prefabrikace. Pořadilo se jim snížit náklady z 8,15 Zl/m³ obestavěného prostoru při tradiční montáži na 5,52 Zl/m³ obestavěného prostoru při prefabrikované montáži.



Obr. 7.

Zájezd splnil své poslání, měli jsme možnost vyměnit si zkušenosti a názory s polskými tepelnými techniky a přesvědčit se o progresivním rozmachu výstavby v PLR. Náš studijní zájezd by neměl být poslední a v navázaném styku by se mělo pokračovat.

Fridrich

„DEN ODBORNÍKŮ“ V OBORU ZDRAVOTNÍ KERAMIKY A ZDRAVOTNICKÝCH ARMATUR

V rámci 2. Mezinárodního veletrhu v Brně se 16. 9. 1960 konal „Den odborníků“ v oboru stavební a zdravotní keramiky a zdravotnických armatur. Pořadatelé byli: Čsl. keramika, podnik zahraničního obchodu — Praha, Keramické závody, národní podnik — Znojmo, Odborové sdružení národních podniků pro výrobu keramiky a keramických surovin — Praha, Slovenská armaturka, národní podnik — Myjava. Na konferenci se sešlo téměř 150 delegátů z řad výrobních závodů, projektů a výzkumných ústavů, vysokých škol, pracovníků distribuce a obchodních složek.

Za zahraniční odbor Čsl. keramiky zahájil konferenci Dr. Syřínek. Po jeho úvodním projevu byly předneseny tři odborné referáty.

V prvním referátu „Obkládačky a dlaždice“ seznámil s. Šteif přítomné delegáty s výrobou keramických obkládaček a dlaždic, s problematikou výroby a se zlepšeními, která se připravují

v třetím 5LP. Ukázal na některé výhody keramických obkládaček oproti obkládům z umělých hmot, zejména na to, že při jejich výrobě lze použít levných domácích surovin. Rovněž povrch keramických obkládaček daleko lépe vzdoruje mechanickým vlivům a zachovává si kvalitní vzhled po dlouhou dobu. Ukázal však i na nevýhody, které keramické obklady mají, hlavně pokud jde o váhu a pracnost kladení. Provedené zkoušky s nahrazením keramických obkládaček umělou hmotou ukázaly, že velkým problémem u obkládů z umělých hmot zůstávají nevyřešené otázky působení různých rozpustidel na jejich povrchy, bobtnání a slepnutí povrchu po delší době. Zajímavá jsou i čísla, ukazující výrobu keramických obkládaček a dlaždic v příštích letech.

Bereme-li za základ výrobu v roce 1960, zvýší se výroba:

v r. 1965 obkládaček o 180%,	dlaždic o 192%,
v r. 1970 „ o 220%,	„ o 258%,
v r. 1975 „ o 245%,	„ o 270%.

Zvýšení výroby bude znamenat podstatné zlepšení situace v zásobování tuzemska keramickými obkládačkami a dlaždicemi. Přednášející upozornil na odklon od bílých obkládaček a vzrůstající poptávce po barevných.

Druhý referát na téma „Zdravotní keramika“, přednesl s. Kubík z VHH Znojmo. Uvedl, že našimi největšími dodavateli zdravotní keramiky v třetím 5LP budou závody: Znojmo, Teplice a Bechyně. Upozornil na nutnost kvalitního provedení jednotlivých předmětů, koupelnových celků, i na to, že je třeba důsledně vyvíjet zdravotní keramiku s ohledem na její funkci, technické vybavení (armatury) a vzhled. Zatím je praxe taková, že se kopírují cizí vzory, které někdy nesplňují vyjmenovaná hlediska. Rovněž ve zdravotní keramice se více uplatňuje barevnost. Naše výroba zatím úspěšně užívá pastelových barev jako je šedá, modrá, krémová a zelená. Přednášející kritizoval to, že v našich bytech není pamatováno na umístění bidetu, který je z hlediska hygienického velmi nutný.

Poslední referát „Zdravotní armatury“ přednesl inž. Šoták ze Slovenské armaturky v Myjavě. V úvodu se zmínil o tom, že myjavská armaturka je prakticky jediným výrobcem zdravotnických armatur u nás. Výroba je zaměřena na tyto druhy armatur: vodovodní armatury (včetně výroby napáječkových a zahradních ventilů), armatury parní a pro vytápění, plynovodní armatury a armatury zdravotní — lékařské. Inž. Šoták ukázal na velkou spotřebu barevných kovů při výrobě armatur a uvedl, že v posledním roce bylo jejich závodem zpracováno asi 3.850 000 kg mosazi. Závod musí při dalším zvyšování a zkvalitňování výroby snižovat spotřebu barevných kovů o 15 až 20%. Tohoto snížení může závod dosáhnout jen vyvíjením nových moderních konstrukcí armatur a náhradou některých částí armatur jinými hmotami (umělé hmoty, porcelán apod.). Myjavská armaturka je zaměřena na výrobu armatur, užíváných v tuzemsku pro běžnou bytovou výstavbu (armatury s použitím porcelánu a plastických hmot) a na výrobu armatur náročnějších, např. pro hotely, nemocnice, lázně, lodní zařízení atd. U této druhé skupiny jde převážně o exportní výrobky. Nově vyráběný sortiment je moderní konstrukce s nestoupavými vršky a těsněním včetně pryžových prstenců. Veliká pozornost je rovněž věnována vývoji a výrobě armatur z umělých hmot. Např. dosud užívaná ruční sprcha s pancéřovou hadicí bude nahrazena trubicí z měkčeného PVC, která má několikrát větší životnost. Počítá se s nahrazením dosud užívané šedé litiny temperovanou litinou.

Během přednášky byly ukázány některé výrobky a vysvětlena jejich funkce a montáž (pojistná souprava pro elektrické boilery, ukázka výtokového ventilu z NDR z umělé hmoty, montáž porcelánových armatur). Ve vývoji je rovněž termostatická baterie. Na náš trh bude armaturka v brzké době dodávat zařízení k provzdušnění proudy vody (perlátor). Je to trvalé nebo přídavné zařízení k výtokovému ventilům nebo míchacím bateriím. U výtoku se do vody přísává vzduch, jehož bublinky jsou systémem sít rozprašovány. Takto rovnoměrně provzdušněná voda neodstříkne od stěn zařízení ani omývaných předmětů.

Po těchto referátech následovala bohatá diskuse. Soudruzi Růžička a Fencel hovořili o tom, že je nutné co nejdříve odstranit rozdíl mezi kvalitou výrobků pro export a tuzemsko. Důležité podmínky z distribuce přednesla s. Hynková. Uvedla, že porcelánové baterie Te 550 jsou již v prodejnách, že však dochází při montáži k častému poškození — prasknutí porcelánového těla. Bylo by třeba, současně se zaváděnými novinkami udělat opatření pro školení instalatérů. Dále upozornila, že je třeba pamatovat na výměnu starších typů armatur, zejména pokud jde o velikosti roztečí. Upozornila výrobu zdravotní keramiky, že se v prodejnách téměř nevyskytují žádané WC mísy s odpadem 45° a 90° doleva nebo doprava.

Bolestmi projektantů, zejména pokud jde o jejich informovanost v oboru zdravotní keramiky a zdravotnických armatur se zabýval inž. Palčík. Ukázal na příkladu projekce a provádění mezinárodního hotelu v Brně, s kolika překážkami se setkává projektant zdravotních instalací. Velkou úlohu v dobré práci projektanta hraje dokonalá znalost jednotlivých výrobků. Této otázce však závody nevěnují dostatek pozornosti.

Inž. Šoták ve svém diskusním příspěvku ukázal na nutnost zaměřit se v budoucnu na výrobu jen několika roztečí. Spotřebitel bude muset neužívané rozteče při výměně armatury upravit na nové.

Všechny přítomné zaujala otázka používání bidetu. *S. Hájek* právem kritizoval, že naše bytové lázně nejsou tímto užitečným a hygienickým zařízením vůbec vybavovány. Jestliže jsou různé názory hygieniků, je třeba je ujasnit a bidet technicky vybavit tak, aby mohl sloužit uživateli bez nebezpečí přenášení infekcí. *Inž. Palčík* dodává, že ČSN 73 0121 — Domovní vodovody (článek 131) prakticky znemožňuje připojování bidetů.

Bohatý příspěvek přednesl *inž. Najman*. Ukázal především na to, že architekt se musí podřít i radě směrnic určujících velikost bytu. Ve snaze získat co nejvíce obytné plochy, zmenšuje plochu lázně a WC na minimum. Potvrdil, že hygienici se skutečně různí v názorech na bidet a uvedl, že minimální velikost dnešní bytové lázně prakticky nedovoluje bidet používat. Konstatoval, že hloubka koupelen se oproti starším typům zvětšuje. Dnes je 140 cm, dříve 130 cm a vyvíjí se koupelna s hloubkou 160 cm. I toto je však málo, neboť architekti se nespokojují jen s čelným vchodem do koupelny nýbrž navrhují ještě podružné vchody do kuchyně přes koupelnu nebo WC. Rovněž není vyřešena otázka vhodného umístění bytové pračky, která se do koupelny nevejde. Pokud jde o armatury, žádá o urychlenou výrobu nehlukých splachovacích ventilů k odsávaným WC mísám.

S. Adamec seznámil přítomné se zkušenostmi, které získal ze služeb informátora Čsl. keramiky na veletrhu v Brně. Uvedl, že výrobní závody nevěnují náležitou pozornost propagaci svých výrobků, což vede k neinformovanosti spotřebitelů. Z dotazů návštěvníků veletrhu vyplývá, že spotřebitelé nejsou vůbec seznámeni s možnostmi nákupu těchto předmětů. Při této příležitosti seznámil s. Adamec delegáty s možností zakoupení barevného informačního filmu o zdravotní keramice a barevných fotografií z letošní expozice na BVV.

Inž. Ondroušek v diskusním příspěvku uvedl, že řada potíží, které dnes jsou s informováním spotřebitelů, projektantů a jiných odborníků o výrobcích našeho průmyslu, by bylo odstraněno zřízením „Stálého informačního střediska pro zdravotní techniku.“ Jednotlivé podniky by středisko zásobovaly jak propagačním materiálem, tak i všemi výrobky. Informační středisko by bylo vybaveno odborníky, kteří by mohli podávat kvalitní technické informace. Nebylo by ani vyloučeno přímo ve středisku prodávat i některé souběhy pro potřebu spotřebitelů a pro údržbu. Středisko by předávalo výrobcům kritické připomínky od spotřebitelů i projektantů a docházelo by k neustálému zkvalitňování výrobků. *Inž. Ondroušek* poukázal na obdobné informační středisko ve Francii, Paříž IX ul. Maubege 60, které zřídil Svaz podnikatelů, instalatérů a pokrývačů.

S. Komínek informoval o těžkostech používat v tuzemsku souběhy, zejména pokud jde o jejich montáž (rozteče, poloha odpadu atd.).

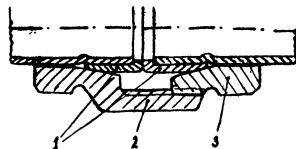
S. Pícka kritizoval výrobní závody, že nabízejí souběhy, ale normální typy, zejména umyvadel pro tuzemsko, nemohou dodat v dostatečném množství.

Dr. Šyrínek zhodnotil tuto první schůzku odborníků a vyslovil požadavek konat „Den odborníků v oboru zdravotní keramiky a zdravotnických armatur“ každoročně v rámci BVV.

Pro příště by bylo zapotřebí vedle výměny obecných zkušeností zaměřit program schůzky na řešení konkrétních úkolů. Ze závěru konference by byla jednotlivá usnesení tlumočena a prosazována u výrobních závodů, v projekci a výzkumných i vývojových pracovištích.

Ondroušek-Skokan

● **Jednoduché šroubové spojení.** Švýcarskou firmou vyvinuté šroubové spojení s utahovacím kroužkem umožňuje jednoduché připojování přístrojů na potrubí. Kovové, oboustranně rovné kroužky 1 se pomocí kuželů na kroužku a matky 2 ev. nátrubku 3 při utahování dovnitř napěchují na čelní plochy spojovaných kusů, čímž se vytvoří bezpečné těsnění. Konce trubek se přitom lehce zúží. Uvedené spojení je vhodné pro spojování trub z těchto materiálů: měď, hliník, PVC polyetylen. Nejnověji se vyrábí Serto — spojení pro ocelové roury.



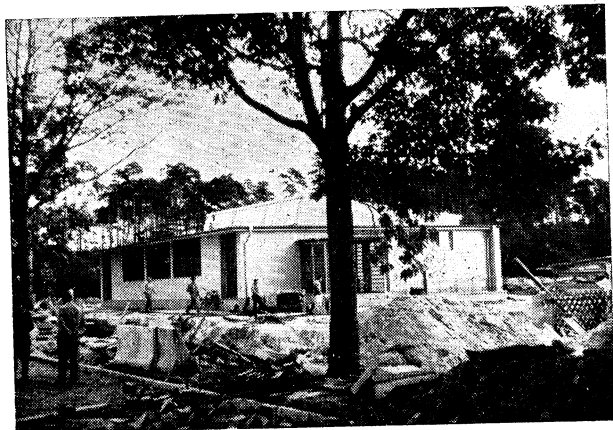
Obr. 1.

Podle Sanit. Techn., 1960, č. 30

(Je)

KOMUNÁLNÍ SLUŽBY V HOYERSWERDE

Při největším průmyslovém kombinátu v NDR, Schwarze-Pumpe, se buduje moderní obytné sídliště Hoyerswerda, v němž se nejrozsáhlejší měrou uplatňují komunální služby obyvatelstvu. Kromě velkých potravinářských závodů, umístěných vhodně na okraji města, jako je mlékárna a pekárna, je zde pamatováno na speciální vybavení společné prádelny a kuchyně.



Obr. 1. Budova prádelny se samoobsluhou.



Obr. 2. Strojní vybavení prádelny se samoobsluhou.

Prádelna je zařízení jako samoobsluha v samostatném objektu na okraji sídliště, kde si hospodyně ve strojně vybavených prostorách prádlo v nejkratším čase vypere, usuší a vyžehlí. Na obrázcích 1 a 2 je pohled na budovu prádelny a vnitřní zařízení v době dokončování vnějších úprav okolo objektu.

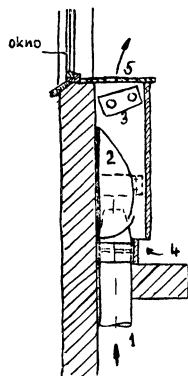
Centrální kuchyně, umístěná rovněž na okraji sídliště, je zařízení na výrobu polotovarů, které dodává jak do domácností, tak i do restaurací a odstraňuje tak větší nečistý provoz z vlastního sídliště.

Vytápění celého sídliště provádí se dálkovým potrubím z průmyslového kombinátu Schwarze-Pumpe.

Rovněž o čistotu ovzduší je důsledně pečováno po všech stránkách, například i omezením automobilové dopravy, která skončí na okraji města, kde budou vybudovány společné garáže.

Ze studijní cesty do NDR.

Skokan



Obr. 1.

● Vytápěcí zařízení pro místnosti Aeropress-Apparat uvedla před časem na trh kodaňská firma Glent. Z centrální stanice se přivádí čerstvý vzduch rychlostí 10–12 m/s a vstupuje hrdlem 1 do ohříváče. Přes uklidňovací prostor 2 vstupuje vzduch do konvekční komory. Speciálně vytvořená mezera vytváří při výstupu vzduchu z prostoru 2 do konvekční komory ejektorový efekt, kterým se nasává z místnosti sekundární vzduch 4. Směs primárního a sekundárního vzduchu se ohřívá na žebrových trubkách 3 na požadovanou teplotu a vystupuje mříží 5 do místnosti.

Při nejmenším provedení zařízení je poměr čerstvého vzduchu na recirkulační 75/170 m³/h, u největšího provedení 125/300 m³/h. Přístroj umožňuje individuální řízení teploty v místnosti. K tomu je buď upraven ventil na ohřívacích trubkách 3 nebo klapka na výstupu vzduchu z tělesa.

Teplotní výkon při teplotě primárního vzduchu 15°C, v místnosti 20°C, teplotě ohřívací vody 80°C a rychlosti proudění přes ohříváč 0,2 m/s je 400 až 1700 kcal/h.

Předností přístroje je, že umožňuje vhodné architektonické použití.

Podle Sanitäre Technik č. 6, 1960

(Je)

● Odborná skupina pro vzduchotechniku Čs. VTS zvolila nový výbor. Jeho předsedou byl zvolen inž. J. Urban, ZVVZ Praha-Malešice, místopředsedou inž. dr. L. Oppl, Ústav hygieny práce, jednatelem inž. J. Kurfürst, ZVVZ Praha-Malešice (tel. 921881), referentem pro přednášky a exkurze inž. M. Němeček, referentem pro patenty a zlepšovací náměty inž. B. Jelen a referentem pro ediční a tiskové věci inž. Vl. Ferst. Odborná skupina přizvala ke spolupráci odborníky z různých oborů vzduchotechniky. Další zájemci o spolupráci se mohou přihlásit u jednatele výboru odb. skupiny. Zvláště vítáme spolupráci s pracovníky oboru vzduchotechniky ze závodních poboček.

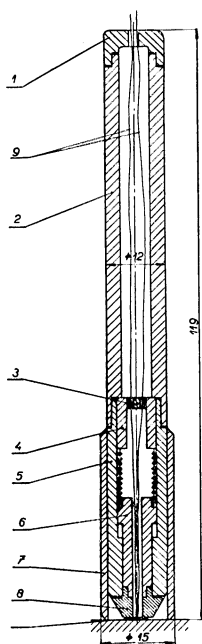
(Fe)

SNÍMAČ POVRCHOVÝCH TEPLOT

Rychlé stanovení povrchových teplot v provozu způsobuje dosud značné potíže, zaviněné nedostatkem vhodných přístrojů. V tisku vyšla krátká zpráva, že v Mikrotechně v Uherském Hradišti byl vyvinut termoelektrický dotykový teploměr, jehož sériová výroba však bude zahájena teprve ve II. pololetí 1961. V oddělení polovodičů v ČKD Stalingrad jsou vyráběna různá zařízení, u kterých je stanovení povrchových teplot velmi důležité. Proto byl ve strojní laboratoři polovodičů vyvinut snímač povrchových teplot jednoduché konstrukce, určený k provoznímu měření.

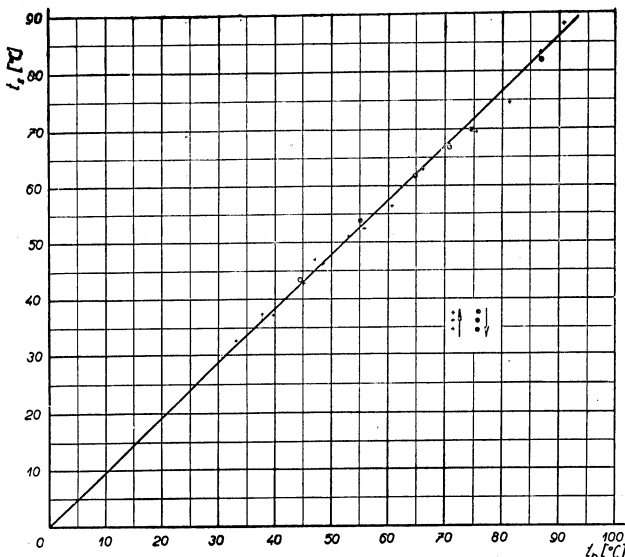
Snímač povrchových teplot má tvar a velikost tužky (obr. 1). Pro vlastní měření je zde použito termočlánu Cu—Ko o průměru 0,1 mm, délky 1,5 m. Je ovšem možné použít kteréhokoliv jiného termočlánu, a po přizpůsobení novodurové vložky, i termočlánu jiných průměrů.

Teplý spoj termočlánu je připájen k měděnému terčíku o průměru 4 mm a tloušťce 0,5 mm. Terčík je přilepen epoxydovou pryskyřicí k dřívku, který je zhotoven z tvrzené tkaniny, aby se zamezil odvod tepla. Dřív je nasazen pevně na mosazném vedení, o které se opírá pružina. Pružina působí na měřený povrch konstantním tlakem. Mimo měrné plošky je o povrch, jehož teplota je zjišťována, opřena objímka, která vylučuje vliv pozorovatele na přitlačnou sílu pružiny. Objímka je také zhotovena z tepelně izolační hmoty. Termočlánek je vyveden horní částí snímače a je chráněn izolací, která zabraňuje jeho poškození. Pro cejchování snímače byla použita uzavřená nádoba, jejíž horní (měřená) část byla z měděného plechu. Nádobou proudila kapalina stálé teploty. Teplota kapaliny byla regulována vodním ultratermostatem. Skutečná teplota povrchu (t_p) byla měřena dvěma připájenými termočlánu. Tato teplota byla pak porovnáвана s teplotou naměřenou snímačem. Měřeno bylo za ustáleného stavu, a to pro každou teplotu několikrát.

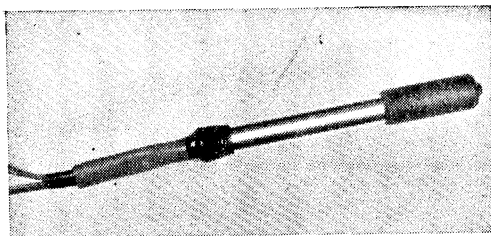


- 1, 2, 4, 5 - DURAL
- 3 - NOVODUR
- 6 - MOSAZ
- 7, 8 - TVRZENÁ TKANINA
- 9 - THERMOČLÁNEK Cu—Ko
- 10 - MĚDĚNÝ PLÍŠEK $\varnothing 4 \times 0,5$

Obr. 1. Konstrukční náčrtek snímače povrchových teplot.



Obr. 2. Závislost snímané teploty na teplotě skutečné.



Obr. 3. Snímač povrchových teplot.

Z výsledků měření vyplývá, že přesnost snímání povrchových teplot navrženým měřidlem (obr. 3) je pro provozní měření vyhovující. Konstrukci tohoto snímače si vynutila situace v naší strojní laboratoři a není sériově vyráběn.

Výsledek měření je uveden v závislosti

$$t_p = f(t_s),$$

kde

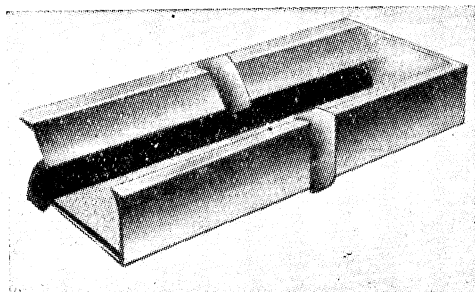
t_p — skutečná teplota povrchu,

t_s — snímaná teplota povrchu.

Z diagramu (obr. 2) vyplývá, že mezi oběma veličinami je lineární závislost, kterou lze vyjádřit vztahem

$$t_p = 1,047 \cdot t_s.$$

Mavromatidis, Řivnáčová



ŽLABY K MYTÍ

Mycí žlab je z hlediska uživatele zařízení, které má více záporů než kladů. Dlouhé žlaby z pozinkovaného plechu nebo i bíle smaltované, odkapávající armatury, stěny opatřeny šedou vypálenou cementovou omítkou. Takové instalace — dnes již ne tak časté — jistě nepůsobí příjemně.

Když si však prohlédneme náš obrázek ochotně připustíme, že bílé keramické mycí žlaby vsazené do bílého prostředí umývárny vytvoří zcela příjemné prostředí!

Podstatu tvoří a) tvar žlabu (jednoduchý, účelný),

b) krytý odtok splaškové vody,

c) použitá hmota (bílá keramika).

Při tomto průřezu mycího žlabu bylo by možno použít žlabu i k praní apod.

Chalupský

Podle prospektu.

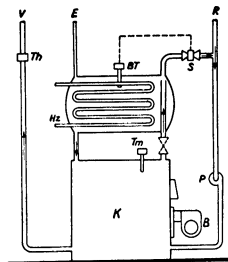
● **Nový katalog litinových článkových kotlů a litinových otopných těles.** Vývojové středisko n. p. Železářny a drátovny zpracovalo a vydalo v dubnu t. r. nové vydání katalogu litinových článkových vytápěcích kotlů a litinových topných těles. Nové rozšířené vydání obsahuje v tradičně dobrém zpracování technické, montážní i všeobecné údaje o všech současně vyráběných a dodávaných litinových kotlech pro ústřední vytápění, právě tak jako údaje o litinových otopných tělesech podle nové ČSN 06 11 10.

Pro naši technickou veřejnost bude jistě zajímavá zejména stat o kotlích na topné oleje, technické údaje o kotlích VSB IV, EMKA, E II N a stat kompletních návodů k obsluze a montáži pro všechny vyráběné typy kotlů.

N. p. Železářny a drátovny v Bohumíně rozešle katalog všem projektovým ústavům, institucím a podnikům, pokud jsou mu ovšem známy adresy. Doporučujeme proto technikům projektových ústavů všech stupňů, institucí, podniků a závodů, aby si objednali zaslání katalogů buď u Železáren a drátoven n. p., vývojové středisko, Praha 2 — Nusle údolí, Krokova 2, anebo přímo u Železáren a drátoven n. p. Bohumín. Eventuální objednávky jednotlivců doplňte vždy udáním plné a přesné adresy svého pracoviště. Tímto způsobem zajistíte si i další zaslání technických publikací vydávaných tímto podnikem.

(Tv)

NORMALISACE A PATENTY



Švýcarsko 351.738 — 36c, 10/07
AG. für Öfeuerungen — 15. 3. 1961

Kotel pro ústřední vytápění s průtokovým ohříváčem užitkové vody umístěným přímo nad kotlem. Oběh primárního média v průtokovém ohříváči je řízen uzavíráním a otevíráním uzávěru v potrubí, spojujícím boiler ohříváku se zpětným potrubím otopného systému, ve kterém je vřazeno čerpadlo (obr. 1).

Obr. 1.

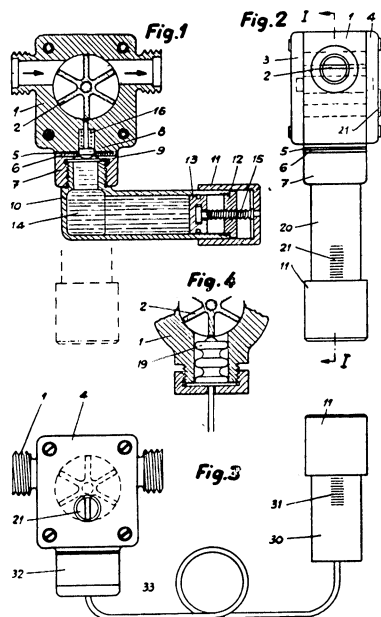
NSR — DAS 1,092.625 — 36c, 11/01
A. Meier-Schenk, Švýc. — 10. 11. 1960

Zařízení k samočinné regulaci průtokového množství teplosměnného média sestává z tělesa s lopatkovým kolem, z brzdícího zařízení pro lopatkové kolo a z prostoru s roztažitelnou tekutinou. Na stupnici se nastaví požadovaná teplota místnosti. Při jejím překročení způsobí roztažení tekutiny zabrzdění lopatkového kola, které se otáčí prouděním média (obr. 2).

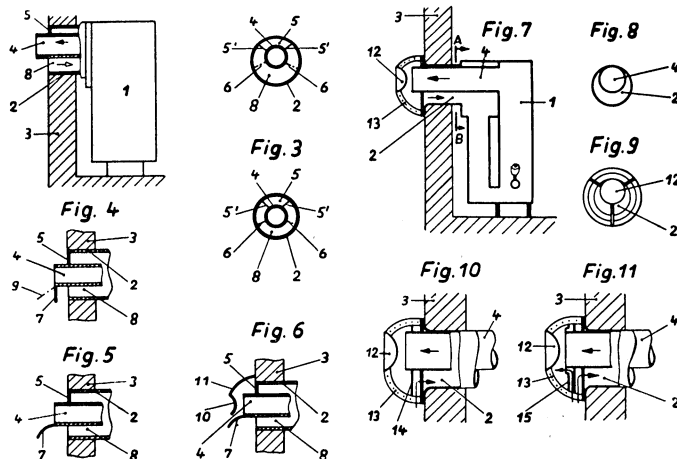
Anglie 859.308 — 25, 126

Haller-Meurer-Werke AG, NSR, — 18. 1. 1961

Několik druhů připojení plynového otopného tělesa. Vzduch potřebný pro spalování je k místu spalování přiváděn kolem spalínového potrubí a odběr je v blízkosti vyústění spalín. Spalínové hrdlo vždy



Obr. 2.



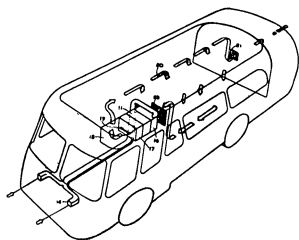
Obr. 3.

převyšuje ústí hrdla vzduchového. Při koncentrickém uspořádání obou hrdel je horní polovina mezikruží vzduchového hrdla zakryta přepážkou k zabránění cirkulace spalín (obr. 3).

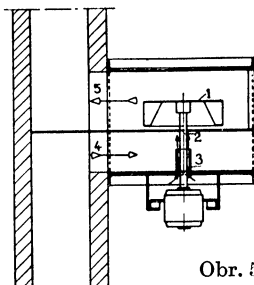
Anglie 861.722 — 137

Normalair Lim. — 22. 2. 1961

Oběh vzduchu u autobusového klimatizačního zařízení s částečnou cirkulací. Ve spise je celkem 9 obr., znázorňujících provedení podle vynálezu (obr. 4).



Obr. 4.



Obr. 5.

Francie 1,246.321 — F 231 — F 24d

H. L. Beaurinne — 10. 10. 1960

Zapojení radiálního ventilátoru pro vyvození tahu ve svislém kanálu (obr. 5).

Norsko 97.542 — 36c, 8

AB Bahco, Švédsko — 20. 2. 1961

Ohříváč vzduchu, u něhož spaliny proudí zploštělými trubkami, které jsou zevně omývány ohříváním vzduchem. Zploštělé trubky jsou radiálně uspořádány uvnitř jedné vzduchové trouby. Ohříváč je svislý (obr. 6).

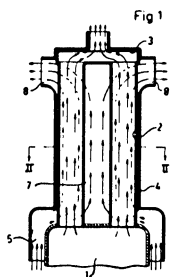
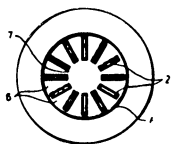
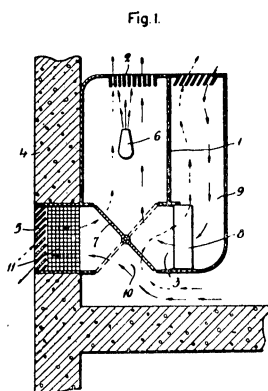


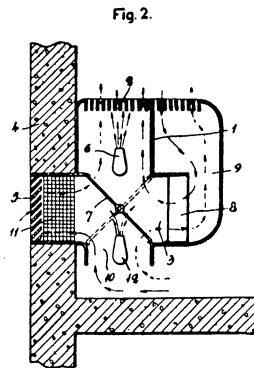
Fig 2



Obr. 6.



Obr. 7.



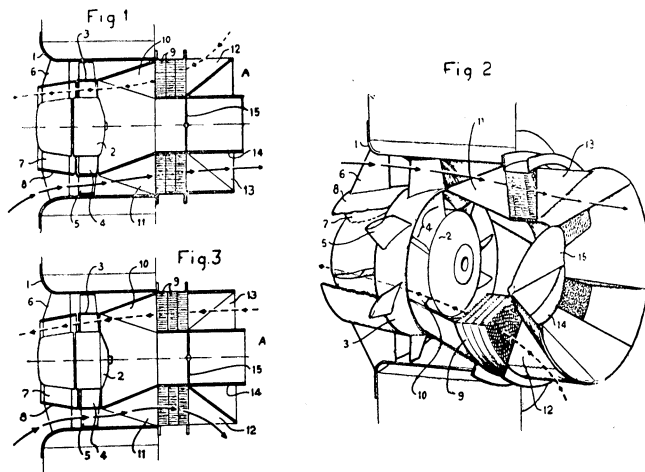
Švédsko 173.658 — 36d, 1/58

AB Bahco — 29. 9. 1960

Zařízení pro úpravu vzduchu s možností přívodu čerstvého vzduchu. Skříň je rozdělena přepážkou dole opatřenou topným či chladicím tělesem s narážkami pro řídicí klapku. Proudění je vyvozeno stlačeným vzduchem injektory. Odváděný vzduch prochází rekuperátorem a předává své teplo vzduchu do místnosti vstupujícímu (obr. 7).

Namítané spisy: norský 88.010, anglický 379.430, německý 540. 358.

Ventilátor pro současné přivádění čerstvého vzduchu a odvádění zkaženého vzduchu, u něhož odváděný vzduch prochází rekuperátorem, ve kterém předává své teplo přiváděnému vzduchu. Průchod přiváděného vzduchu přes rekuperátor je možno řídit pomocí klapky (obr. 8).



Obr. 8.

Namítané spisy: francouzský 1,089.323, německý 853.202, USA 1,487.828.

RECENSE

A. S. Ginzburg: Sušení potravinářských produktů. Piščeppromizdat, Moskva 1960.

A. S. Ginzburg, profesor katedry Procesy a aparáty Moskevského technologického ústavu potravinářského průmyslu vydal obsáhlé dílo (676 stran), věnované problematice sušení v potravinářském průmyslu.

Kniha je rozdělena do tří částí, z nichž první je věnována obecným základům teorie a techniky sušení (základní poznatky o vlhkém materiálu a vlhkém plynu, základy přenosu energie a vlhkosti při sušení, přehled a charakteristika používaných způsobů sušení a typů sušáren).

Druhá část pojednává o vlastnostech některých potravinářských produktů a zabývá se poznatky o sušení některých typických výrobků a produktů (zrni, chléb, těstoviny, droždí, cukr, marmeláda, cukrovinková hmota). Ve zvláštní kapitole jsou zpracovány teoretické základy a technologie sušení potravinářských produktů sublimací.

Třetí část se zabývá výpočtem sušáren a jejich hlavního příslušenství (kalorifer, ventilátor); je doplněna třemi příklady výpočtu (2 typy sušáren tunelových a sušárna sesypná).

Závěrem lze říci, že konstruktérům, projektantům a provozovatelům sušárenských zařízení v závodech potravinářského průmyslu bude uvedená kniha cennou pomůckou, obsahující souborné zpracování teoretických i technologických poznatků; kniha představuje další významné dílo věnované problematice sušení v určitém odvětví průmyslu, které vyšlo v SSSR. Československý čtenář bude v ní však postrádat statě pojednávající o sušení mléka, mléčných výrobků, vajec, ovoce a zeleniny.

Strach

LITERATURA

Gesundheits-Ingenieur 82 (1961), č. 1

Beeinflussung der Heizkörperwärmeabgabe durch abgeschaltete Heizkörper bei Einrohrheizanlagen (Ovlivnění výdaje tepla u vytápěcích těles vypínáním těles u jednorozvodného vytápěcího systému) — *Krüger H.*

Kapillare Wasseraufnahme und Austrocknungsverhältnisse von Aussenputzen (Kapilární pohlcování vlhkosti a poměry při vysušování vnějších omítek) — *Künzel H.*

Gesundheits-Ingenieur 82 (1961), č. 2

Schwerkraftwirkung und Betrieb von Pumpen-Warmwasserheizungen (Působení tíže a provoz čerpadel teplovodního vytápění) — *Küstner W.*

Klimatisierung eines Prüfzimmers für Hochspannungsisolatoren (Klimatizace zkušebny vysokonapětových izolátorů) — *Mäca F.*

Untersuchungen über die Feuchtigkeit isolierter Flachdächer (Výzkum vlhkosti izolovaných rovných střech) — *Vos B. H., Sante van F. J.*

Gigiena i sanitarija 26 (1961), č. 1

K voprosu izučenijsa zagraznenijsa atmosfernogo vozducha vybrosami proizvodstva sintetičeskich žirnyh kislot i spirtov (Znečišťování atmosférického vzduchu výmety tukových závodů a lihovarů) — *Dubrovskaja F. I.*

Issledovanie po gigieničeskoj charakteristike šumov podvižnogo sostava železnodorožnogo transporta i měry borby s nim (Výzkum hygienické charakteristiky hluku železničních souprav a opatření pro jeho snížení) — *Volkov A.*

Issledovanie po gigieničeskoj charakteristike ultrazvukovych voln na proizvodstve (Výzkum hygienické charakteristiky ultrazvukových vln ve výrobě) — *Lisičkina Z. S.*

Issledovanija urovnej sobstvennogo šuma v žilyh zdanijach Moskvy (Výzkum hladiny vlastního hluku v obytných domech Moskvy) — *Alekseev S. P.*

Opyt sanitarnoj ochrany atmosfernogo vozducha Vinnicy (Zkušenosti se zdravotní ochranou atmosférického vzduchu Vinnice) — *Majstruk P. N.*

Gigiena i sanitarija 29 (1961), č. 2

K voprosu o dopustimych veličinach šuma v žilyh domach (Maximálně přípustné velikosti hluku v obytných domech) — *Karagodina I. I.*

Gigieničeskaja charakteristika i puti ozdorovlenijsa uslovij truda v chimikofarmaceutičeskoj promyšlennosti (Zdravotní charakteristika a cesty ozdravení pracovních podmínek v chemicko-farmaceutickém průmyslu) — *Zilber D. A., Ostrovskij M. M.*

Gigieničeskaja očenka lučistoj sistemy otopenijsa pomeščenijsa dlja obogreva rabočich, rabotajuščich pri vozdejstvii choloda (Zdravotní zhodnocení sálavého vytápění místnosti pro ohřev pracujících, kteří pracují v chladu) — *Andreeva K. K.*

Fotoelektronnyj podsčet količestva častice aerosolja organičeskogo i neorganičeskogo proischoždenijsa (Fotoelektrické sčítání částic aerosolu organického a neorganického původu) — *Kitenko V. S., Safronov Ju. P. aj.*

K voprosu o metodach opredelenijsa okislov azota v atmosfernom vozduche (Metody určování kyslíčků dusíku v atmosférickém vzduchu) — *Goldman E. I.*

Effektivnaja teploizoljacija kak pokazatel teplozaščitnoj sposobnosti odeždy (Efektivní tepelná izolace jako ukazatel tepelné izolačních vlastností oděvu) — *Kirpita P. N.*

Obezvreživanijsa radioaktivnyh vod (Asanace radioaktivních vod) — *Marej A. N.*

Heating, Piping and Air Conditioning 33 (1961), č. 1

Hospitals: Air challenge to air conditioning engineers (Nemocnice: výzva Lynam J. P. pro klimatizační inženýry) — *Holbrook J. A.*

Slotted duct air distribution (Rozvod vzduchu štrbinami) — *Stevenson F. F.*

A one-pipe brine distribution system (Jednorozvodní rozvod solanky) — *Vetter H.*

Glass reinforced plastic piping (Potrubí z umělých hmot vyztužené sklem) — *Levy R. M.*

How to use electronic control (Použití elektronického řízení v klimatizaci) — *Schwartz J.*

Chart compares vapor concentrations in ambient exhaust air (Diagram pro porovnání koncentrace páry v okolním vzduchu) — *Metzler C. F.*

How to apply high intensity infrared heaters for comfort heating (Použití infračervených zářičů s vysokou intenzitou pro komfortní vytápění).

Centrifugal fans in air handling equipment (Odstředivé ventilátory ve vzduchových dopravních zařízeních) — *Seibert H. R.*

Heizung, Lüftung, Haustechnik 12 (1961), č. 1

Wärmewirtschaftlicher Vergleich einer Gaswärmeluft- und Strahlungsheizung in einer Werkhalle (Tepelně-ekonomické srovnání teplovzdušného a sálavého vytápění v průmyslové hale) — *Škunce I.*

Wärmeverbrauch und Gradtagszahlen besonnener Räume in Abhängigkeit von Fensterrichtung und Festergrösse (Spotřeba tepla a denní průběh teplot osluněných prostor v závislosti na směru a velikosti oken) — *Frank W.*

Die Rohrreibung in Heizleitungen mit kleinen Durchmessern (Tření ve vytápěcích potrubích o malém průměru) — *Dürselen H.*

Die Anlage des Hausarbeitsraumes in verschiedenen Ländern (Zařízení pracovních domácích prostor v různých zemích) — *Lübbert-Griese K.*

Zum Schornsteinproblem bei Öleinzelföfen (Problém komínů u jednotlivých olejových kamen).

Heizung, Lüftung, Haustechnik 12 (1961), č. 2

Kann die Küchenlüftung der Belastung der Küche angepasst werden? (Může být přizpůsobeno větrání kuchyně zatížení kuchyně?) — *Musehold H.*

Küchenheizung mit festen Brennstoffen (Vytápění kuchyní pevnými palivy) — *Schaefer H.*
Gasheizung in der Küche (Plynové vytápění v kuchyni) — *Grothum F.*

Elektrische Beheizung von Küchen (Elektrické vytápění kuchyní) — *Borstelmann P.*

Ölbefeuerte Heizungsanlagen in Küchen (Olejové vytápění v kuchyních) — *Weeks B. a E.*

Der wirtschaftliche Einsatz von elektrischen Küchenmaschinen im Haushalt (Hospodárné používání elektrických kuchyňských strojů v domácnosti) — *Eilenberg A., Musehold H.*

Normalausstattung von familiengerechten Haushaltsküchen in verschiedenen Formen und Ausstattungsgraden (Různé formy a stupně vybavení v normálních domácích kuchyních) — *Albinus G.*

Wrasenbeseitigung in der Spülküche (Odstranění par a vlhkosti při mytí nádobí v mycích strojích) — *Nehmitz A.*

Sanitäre Technik 29 (1961), č. 1

Sanitäre Armaturen mit Fussbetätigung (Zdravotní armatury obsluhované nohou) — *H. Kopplin.*

Die Berechnung von Druckkesselanlagen (Početní řešení tlakových zásobníků) — *H. Feurich.*

Waschtischsiphon mit sichtbarem Ablaufbogen und verdecktem Siphonbogen (Vodní zápachová uzávěrka k umyvadlu s viditelnou odtokovou trubkou a skrytým uzávěrkovým obloukem) — *H. Feurich.*

Das Kleinschwimmbad und seine Verfahrenstechnik (Malé plavecké bazény a jejich provoz) — *W. B. Hoelscher.*

Hochdruck- oder Niederdruckanlagen in Hallenschwimmbädern? (Vysokotlaká nebo nízkotlaká zařízení v halových lázních?) — *H. Feurich.*

Überholte Vorurteile gegen die Fussbodenheizung (Předsudky proti podlahovému vytápění překonány) — *Kuntze W.*

Heizung und Lüftung von Gefängnissen (Vytápění a větrání ve věznicích).

Planung, Berechnung und Ausführung von senkrechten Einrohr-Pumpen-Heizungsanlagen — Hochhausheizung (Projektová dokumentace, početní řešení a provádění svislých jednotrubkových otopných soustav s nuceným oběhem — vytápění výškových domů) — díl 5. — *W. a R. Helmker.*

Entwicklung in der Bädertechnik (Vývoj nových předmětů pro koupelovou léčbu) — *Winzler H.*

Sanitäre Technik 29 (1961), č. 2

Rationalisierung der sanitären Installation (Zhospodárnění zdravotních instalací) — *H. Kopplin.*
Einbau von Deckenabläufen (Zabudování stropních vpustí) — *W. Löffler.*

Die Badewanne in medizinischen Bädern (Koupelnová vana v léčebných lázních) — *H. Feurich.*

Badewanne für medizinische Bäder (Koupelová vana pro léčebné účely) — *H. W. Garber.*

Hochdruck- oder Niederdruckanlagen in Hallenschwimmbädern? (Vysokotlaká nebo nízkotlaká zařízení v halových lázních?).

Kaltluftabriegelung durch Warmluftschleier (Uzávěra proti studenému vzduchu clonou teplého vzduchu) — *W. Zimmermann*.

Planung, Berechnung und Ausführung von senkrechten Einrohr-Pumpenheizungsanlagen — Hochhausheizung (Projektová dokumentace, početní řešení a provádění svíských jednotrubkových otopných soustav s nuceným oběhem — vytápění výškových domů) — díl 6. — *W. a R. Helmker*.

Rohrkabel „Polytube Mercuria“ (Zrubkové kabely zn. P.).

Haustechnik und Energiewahl (Technika bydlení a volba vhodné energie).

Müll-Vernichtung durch Verbrennung (Odstraňování smetí spalováním).

Stadt- und Gebäude-Technik 15 (1961), č. 1

Pod tímto novým názvem pokračuje vydávání časopisu *Installation und Klempnerei* roč. 14/1960. Die Gas-Einzelheizung und die Wärmebedarfsberechnung (Místní vytápění plynem a výpočet potřeby tepla) — *O. E. Fischer*.

Lufttechnische Anlagen (Vzduchotechnická zařízení) — *K. H. Scheunemann*.

Lüfter — Stand der Entwicklung und Vorschläge zur Standartisierung (Větráky — Současný stav a předpoklady pro standardizaci) — *W. Kramer*.

Technische Fortschritte beim Bau von Gasfernleitungen in der Sowjetunion (Technický pokrok na stavbě dálkových plynovodů v SSSR) — *A. K. Kortunow*.

Heizung und Lüftung von Schulen (Vytápění a větrání škol) — *K. Berthold*.

Stadt- und Gebäude-Technik 15 (1961), č. 2

Aufgaben und Entwicklungsperspektive des Institutes für Stadt- und Gebäudetechnik (Úkoly a výhledy Ústavu pro technická zařízení měst a budov) — *E. Haack*.

Neue Maschinen zur Fließfertigung von PVC-Rohrelementen für den Wohnungsbau (Nové stroje pro plynulou výrobu trubních prvků z PVC pro bytovou výstavbu) — *H. Voigt*.

Feuerschutzanlagen und sanitärtechnischen Einrichtungen im Opernhaus Leipzig (Požární zařízení a zdravotně-technické vybavení opery v Lipsku) — *L. Reussner*.

Die Wohnungs-Sanitärzelle in der ČSSR (Bytové instalační jádro v ČSSR).

Verbesserter Halbautomat für das Verschweissen von PVC-Weich (Zlepšený poloautomat pro sváření měkkého PVC).

Berechnung von Auflagerentfernungen für Rohrleitungen (Výpočty vzdáleností podpěr pro potrubí) — *H. Mönnig*.

Die Ausbildung technischer Kader der Heizungs-, Lüftungs-, Sanitärtechnik in der ČSSR (Výchova techniků pro obory vytápění, větrání a zdravotní instalace v ČSSR) — *W. Kronemann*.

Technische Fortschritte beim Bau von Gasfernleitungen in der Sowjetunion (Technický pokrok na stavbě dálkových plynovodů v SSSR) — *A. K. Kortunov*.

Staub 21 (1961), č. 1

Stand der Entwicklung eines röntgenographischen Routineverfahrens zur Quarzbestimmung in Grubenstäuben des Steinkohlenbergbaus (Stav vývoje rentgenografické metody pro stanovení křemíku v důlním prachu v kamenouhelných dolech) — *Schliephake R. W.*

Zu den Begrenzungsbestimmungen der „Auswurfrichtlinien“ der Kommission Reinhaltung der Luft (K omezení „Šměrnice pro výmet“ komise čištění vzduchu) — *Schwarz K.*

Welche Betriebswerte muss der Besteller eines Entstaubers (speziell Fliehkraftentstaubers) dem Liefer geben und welche Gewährleistung kann er von ihm erwarten (Které provozní hodnoty musí dát zákazník dodavateli na odlučovač (speciálně na cyklon) a které záruky může od něho očekávat) — *Nagel R., Ibing R.*

Über zwei Geräte zum windrichtungsabhängigen Auffangen von Stäuben aus der Atmosphäre (Dva přístroje k zachycování prachů z atmosféry v závislosti na směru větru) — *Kröner R.*

Staub 21 (1961), č. 2

Recht und Überwachung der Reinhaltung der Luft (Právo a řízení čistoty vzduchu) — *Stephany H.*
Gesundheit und Grossstadtluft (Zdraví a městský vzduch) — *Hettche H. O.*

Die Analyse der Schwefeldioxydwirkung auf Pflanzen im Naturexperiment und im Laboratoriumsversuch (Analýza působení SO₂ na rostliny při pokusu v přírodě a laboratorii) — *Egle K.*

Die Anwendung der Luftanalyse zur Beurteilung von Schwefeldioxydwirkungen auf die Vegetation (Použití vzduchové analýsy ke stanovení účinku SO₂ na vegetaci) — *Stratmann H.*

Dampfkesselfeuerungen, Staubemissionen (Parní kotle, prachová emise) — *Bachmair A.*
Schwefeldioxydemissionen (Emise SO_2) — *Schwarz K.*

Auswurf von Staub und Gasen in Eisenhüttenwerken (Výmet prachu a plynů v hutních provozech) — *Guthmann K.*

Auswurf von Staub und Gasen in der Nichteisen-Metallindustrie (Výmet prachu a plynů v průmyslu neželezných kovů) — *Oswald G.*

Emissionen in der chemischen Industrie (Výmet v chemickém průmyslu) — *Pistor R.*

Ursachen und Herkunft der Luftverunreinigung durch die Mineralölindustrie (Příčiny a původ znečištění vzduchu průmyslem minerálních olejů) — *Becker W.*

Auswurf von Staub und Gasen in Kokereien und Gaswerken (Výmet prachu a plynů v koksárnách a plynárnách) — *Friehmelt E.*

Auswurf von Staub und Gasen bei der Zementindustrie (Výmet prachu a plynů v cementářském průmyslu) — *Ruhland E.*

Auswurf von Staub und Gasen bei Hausbrand und Kleinverbrauch (Výmet prachu a plynů u domácího a drobného vytápění) — *Lenhart K.*

Abgase von Dieselmotoren (Výfuky dieselových motorů) — *Eitel M.*

Abgase von Otto-Motoren (Výfukové plyny Ottových motorů) — *Alt E.*

Möglichkeiten einer theoretischen Erfassung der Ausbreitungsvorganges (Možnosti teoretického zpracování procesu rozptylování) — *Wippermann F.*

Praktische Anwendung der Ausbreitungsrechnung (Praktické použití výpočtu rozptylu) — *Klug W.*
Über die Messung derjenigen meteorologischen Größen, die die Ausbreitung von Luftverunreinigungen beeinflussen (Měření meteorologických parametrů, které ovlivňují šíření nečistot v ovzduší) — *Barthelt H. P.*

Über Experimente zur Gasausbreitung (Pokusy s šířením plynů) — *Markusch H.*

Kriterien zur Beurteilung von Messverfahren für gasförmige Immissionen (Kritéria k určení měřicích metod pro plynné znečištění) — *Stratmann H.*

Messung von Gaskonzentrationen bei Industrie-Emissionen (Měření plynných koncentrací v průmyslových výmetech) — *Thoenes H. W.*

Über die Messung von Kraftfahrzeug-Emissionen (Měření výfukových plynů automobilů) — *Luther H.*

Staubkonzentrationsmessungen in der freien Atmosphäre (Měření koncentrace prachu ve volné atmosféře) — *Hasenclever D.*

Registrierende Staubkonzentrationsmessung (Registrační měření koncentrace prachu) — *Gast T.*

Vodosnabženiye i sanitarnaja tehnika . (1690), č. 12

Schemy prisoedineniya sistem otopeniya, ventiljacii i gorjačego vodosnabženiya zdaniy k dvuch-trubnym teplovym setjam (Schémata připojování topné soustavy, větrání a rozvodu teplé vody v budovách na dvoutrubkovou topnou síť) — *Filippov M. F.*

Ispytaniya kotla Universal-3 na židkom toplive (Zkoušení kotle U-3 na tekutá paliva) — *Borščov D. J., Rotin A. L.*

Vlijanie raspoloženija vytjažnyh otverstij na rabotu pritočnyh struj (Vlivy rozmístění ovladatelných otvorů na výkon vstupních proudů vzduchu) — *Altynova A. L.*

Ventiljacija mašinnyh zalov metallurgičeskich zavodov (Větrání strojoven metalurgických závodů) — *Štromberg J. A.*

O rasčete teplopoter pri projektirovanii otopeniya mokrych poměščenij (Výpočet tepelných ztrát při projektování vytápění v mokřích prostorách) — *Polikanov M. V.*

Lučevye vodozabory s gorizontálnymi filtrami pod dnem reki (Paprskovité jímače vody s vodorovnými filtry pod dnem řeky) — *Razumov G. A.*

Frakcionirovanie prirodnyh peskov gidravličeskim sposobom dlja ispolzovaniya ich v filtrach vodoprovodnyh stancij (Třídění přírodních písků hydraulickým způsobem pro jejich použití ve filtrech vodárenských stanic) — *Dlouhij V. V., Korman L. I.*

Vybor diametrov truboprovodov sprinklernych setej (Volba průřezů trubních sítí se sprinklery) — *Tarasov-Agalakov N. A.*

Vodosnabženije i Sanitarnaja tehnika (1691), č. 1

Ob ochrane prirody v RSFSR (Ochrana přírody v SSSR)

Vlijanije sbrosa promyšlenných stokov chimičeskogo zavoda na Volgu (Vlivy vypouštění průmyslových splaškových vod z chemického závodu na vody Volhy) — *Kanygina A. V., Lebedeva M. P., Rodziller I. D.*

Avtomatičeskoe regulirovanije processov obrabotki vody po veličine pH (Automatické řízení zpracovávání vody podle hodnoty pH) — *Smirnov D. N.*

Issledovanie teplootdači betonnych plintusnych nagrevatelnyh priborov (Výzkum přestupu tepla u betonových topných těles) — *Šapovalov I. S.*

Otoplenije promyšlenných zdaniy vysokotemperaturnymi izlučateljami (Vytápění průmyslových budov zářiči s vysokou teplotou) — *Chudenko A. A.*

Vozdušnyje zavesy promyšlenných predpriyatij (Vzduchové clony v průmyslových závodech) — *Kirillov I. I.*

O povyššenii nadežnosti raboty teploprovodov (Zvyšování bezpečnosti provozu teplovodů) — *A. A. Ljamín.*

O vybore schemy prisoednienija sistemy gorjačego vodosnabženija k teplovoj seti (Volba schématu připojení zásobovací soustavy na horkou vodu k teplovodní síti) — *Igolka L. P.*

Poluprovodnikovye impulsnyje pozicionnyje regulatory temperatury v smesiteljach i podogreiteljach vody (Polovodičové impulzní polohové regulátory teploty ve směšovací a předehřívacích nádržích) — *Gorovenko E. E.*

Vodosnabženije i sanitarnaja tehnika (1681), č. 2

K rasčetu vozdušnych zaves u vorot promyšlenných zdaniy (Početní řešení vzduchových clon ve vratech průmyslových objektů) — *Šackij M. M.*

Sravnennije kaloriferov, rabotajuščich s obvodnym klapanom i bez nego (Porovnání kaloriferů pracujících s obtokovou klapkou i bez ní) — *Karpis E. E.*

Otopitelno-ventiljacionnyje pribory i kondicionery dlja žilych i obščestvennyh zdaniy (Otopná a ventilační souprava s úpravou vzduchu pro průmyslové a veřejné budovy) — *Peker J. D.*

Borba s korrozijej sistem gorjačego vodosnabženija filtracionnoj stabilizacijej vody (Boj s korozií při zásobování horkou vodou upevňováním složení vody filtrací) — *Varfolomeev J. M.*

Opredelenije poter napora na vichrevye soprotivlenija v trubčatych sistemach raspredelenija i sbora vody (Stanovení tlakových ztrát z vířivého odporu v trubních systémech u rozdělovačů a sběračů vody) — *Jegorov A. I.*

Rabota gravijnyh filtrov v zavisimosti ot tolščiny obsypki i koeficienta mežslojnosti (Práce gravitačních filtrů se závislostí na tloušťce záspy a koeficientu mezivrstev) — *Gavrillov V. M., Beljakov V. M.*

OPRAVY

Příloha 34 — Měrná váha vlhkého vzduchu (zadní strana)

řádek 3. v exponentu doplnit znaménko $\cdot 10^{-\frac{2224}{T}}$

řádek 5. má být: $\gamma = \frac{1}{T} \left(\frac{p_v}{R_v} + \dots \right)$

řádek 11. má být: p_p''

Dále upozorňujeme, že číslo přílohy v čísle 3/61 má být 35, nikoliv, jak bylo omylem uvedeno, 3.

Zdravotní technika a vzduchotechnika. Ročník 4. Číslo 4, 1961. Vydává Čs. vědecko-technická společnost, sekce pro zdravotní techniku a vzduchotechniku v Nakladatelství ČSAV, Vodičkova 40, Praha II. Adresa redakce: Praha 15, Dvorská 3. — Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Administrace: Poštovní novinový úřad, Jindřišská 14, Praha 3. Objednávky přijímá každý poštovní novinový úřad a doručovatel. Vychází 6 čísel ročně. Cena jednotlivého čísla Kčs 6,—. Předplatné Kčs 36,—, \$ 3,80, £ 1,7,—. Tiskne Knihitisk, n. p., závod 5, Praha-Libeň, tř. Rudé armády 171. — Toto číslo vyšlo v srpnu 1961. — A-14*11397