

ztv

ZDRAVOTNÍ TECHNIKA A VZDUCHOTECHNIKA

Ročník 15

Číslo 4

Redakční rada

Doc. Ing. Dr. L. Oppl, CSc. (vedoucí redaktor) — Ing. V. Bašus (výkonný redaktor) —
Doc. Ing. Dr. J. Cihelka — V. Fridrich — Ing. J. Haber — Prof. Ing. L. Hrdina — Ing. arch.
L. Chalupský — Doc. Ing. J. Chyský, CSc. — Ing. B. Jelen — Ing. L. Kubíček — Ing.
Dr. M. Láznovský — F. Máca — Doc. Ing. Dr. J. Mikula, CSc. — Prof. Ing. arch. J. Moravec —
Ing. Dr. J. Němec, CSc. — Doc. Ing. J. Valchář, CSc.

Adresa redakce: Dvorecká 3, Praha 4

OBSAH

Ing. J. Fiala:	Využití vzduchu a vodní páry pro chlazení moderních vysílačů	173
Ing. J. Novák, CSc.:	Vztahy pro turbulentní tečné napětí, turbulentní viskozitu a Prandtlův empirický koeficient α_1 ve volných prouděch	187
RNDr. K. Spurný, RNDr. E. Holý:	Radioaktivní spad v Praze 1971	197
Monotematická příručka		

CONTENTS

Ing. J. Fiala:	Utilisation of air and steam for the cooling of modern transmitters	173
Ing. J. Novák, CSc.:	Relations for the turbulent tangential tension, turbulent viscosity and Prandtl's empirical coefficient α_1 in free currents	187
RNDr. K. Spurný, RNDr. E. Holý:	Radioactive fallout in the year 1971	197
Monothematic supplement		

СОДЕРЖАНИЕ

Инж. Я. Фиала:	Использование воздуха и водяного пара для охлаждения современных передатчиков	173
Инж. Й. Новак:	Соотношения для турбулентного тангенциального напряжения, турбулентной вязкости и эмпирического коэффициента Прандтля κ_1 в свободных токах	187
Д-р. К. Спурны, канд. хим. наук, д-р. Э. Голы:	Радиоактивное падение в Праге 1971	197
Монотематическое приложение		

•

SOMMAIRE

Ing. J. Fiala:	Utilisation de l'air et de la vapeur d'eau pour refroidissement emetteurs modernes	173
Ing. J. Novák, CSc.:	Relations pour la tension tangentielle turbulent, pour la viscosité turbulente et pour le coefficient empirique de Prandtl κ_1 dans les courants libres	187
RNDr. K. Spurný, RNDr. E. Holý:	Précipitation radioactive à Prague 1971	197
Annexe monothématique		

•

INHALT

Ing. J. Fiala:	Verwendung von Luft und Wasserdampf zur Kühlung moderner Sender	173
Ing. J. Novák, CSc.:	Beziehungen für die turbulente Tangentialspannung, turbulente Viskosität und den Prandtlschen empirischen Koeffizient κ_1 in freien Strömen	187
RNDr. K. Spurný, RNDr. E. Holý:	Radioaktiver Niederschlag in Prag im Jahre 1971	197
Monothematische Beilage		

VYUŽITÍ VZDUCHU A VODNÍ PÁRY PRO CHLAZENÍ MODERNÍCH VYSÍLAČŮ

ING. JAROSLAV FIALA

Tesla, n. p., Hloubětín

Autor pojednává o využití vzduchu a vodní páry pro odvod ztrátového tepla v provozu vysílacích zařízení. V článku jsou shrnuty projekční zkušenosti, které byly u nás v poslední době získány a využity v praxi.

Recenzoval: Doc. Ing. Jaroslav Chyský, CSc.

1. ÚVOD

Celkový technický pokrok ve světě, stoupající nároky obyvatelstva na pohotovost a kvalitu sdělovaných informací a v neposlední řadě i politické důvody, mají v posledních letech rozhodující vliv na poptávku po moderních vysílacích prostředcích stále vyšších výkonů. Tato zařízení musí mít vysokou provozní účinnost, jednoduchou, nenáročnou obsluhu a vyžaduje se, aby měla pouze minimální pomocná příslušenství. Světoví výrobci se postupně těmto požadavkům přizpůsobují a uvádějí žádaná zařízení na trh. Rovněž naše závody (TESLA n. p. Hloubětín a Vršovice) jsou schopny tyto nároky plnit, a to jak v komunikačních, tak i v televizních vysílačích.

Jedním z velmi důležitých pomocných příslušenství, které u velkých vysílačů je umístěno mimo vlastní skříň vysílače, je chlazení, které zajišťuje bezpečné odvedení ztrátového tepla od vysílacích elektronek.

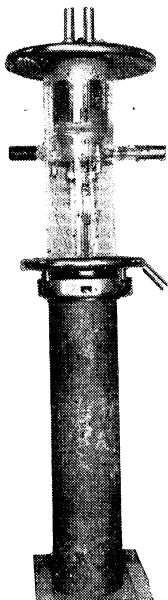
2. VÝVOJ CHLADICÍCH SOUSTAV VYSÍLAČŮ

Postupem doby se podstatně změnila konstrukce vysílačů. Vznikaly jednak nové druhy (pro 2. televizní program), jednak u běžně vyráběných typů byla snaha po zvyšování výkonů, dbalo se na energetickou účinnost a zásadně se měnily rozměry, čímž stoupalo specifické tepelné zatížení prostoru vysílačových skříní [kW/m^3].

Dále budou uvedeny chladicí systémy tak, jak byly ve vysílačové technice chronologicky užívány. Tento přehled je uveden pouze pro celkový názor, neboť jejich popisy, principy a schémata byla uveřejněna v ZTV č. 5, ročník 1959. Přitom je nutné zdůraznit, že každá změna chladicího systému způsobí zásadní změny konstrukce vlastních vysílačů a nutnost vývoje nových elektronek, které jsou závislé na způsobu chlazení. Proto se ke změně chlazení přistupovalo teprve tehdy, když se prokázaly jasné nedostatky stávajícího způsobu.

Destilovaná voda je pro svou vysokou hodnotu specifického tepla ($1 \text{ kcal}/\text{kg } ^\circ\text{K}$), malé pořizovací náklady a dobré elektrické vlastnosti (vodivost $5 \times 10^{-8} \Omega^{-1} \text{ cm}^{-1}$) stále užívaným chladicím médiem. Nevýhodná a pro radiotechnické konstrukce nepohodlná jsou vodovodní potrubí se svým stálým problémem netěsnosti. Pokud

byl dříve tento systém používán jako prosté vodní chlazení, dosahovalo při průměrném ohřátí vody asi o 10 °C množství obíhající chladicí vody u větších vysílačů několika set litrů za minutu, což bylo energeticky i investičně značně nákladné. Pracovalo s uzavřeným okruhem, kterému bylo nutné sekundárně odebírat teplo buď ve sprchových bazénech, věžích nebo vodních chladičích ofukovaných nuceně vzduchem (konstrukce Janka Radotín). Tím vznikala vedle vlastních vysílačů rozsáhlá tepelná zařízení, která navíc vyžadovala složitou údržbu. Čerpadla a ventilátory měly velké příkony elektrické energie, které se nepříznivě projevovaly na celkové účinnosti vysílacího zařízení. Typická elektronka, vlastně výměník tepla, chlazená destilovanou vodou je na obr. 1. Uvedené skutečnosti spolu s dalšími důvody vedly k hledání jiného chladicího média, které mělo být laciné a jehož provoz by neměl nedostatky destilované vody.



Obr. 1. Elektronka výkon 75 kW, vodní chlazení 80 l/min při 1,5 kp/cm², výška 1 090 mm.

Pro chladicí účely byl použit *vzduch*, který je všude k dispozici. Pro provoz vysílačů, které se staví většinou mimo oblasti značně znečištěného ovzduší stačila pouze mechanická filtrace (šikmoproudé olejové filtry) a v zimním období přehřívání chladicího vzduchu odpadním vzduchem ve směšovací komoře. Části odpadního vzduchu se dalo použít i pro teplovzdušné vytápění objektu vysílače.

Ovšem záhy bylo zřejmé a naše praxe to potvrdila, že vzduchové chlazení je použitelné jen pro malé a střední vysílače. Při výkonu vysílače 150 kW do antény dosahují dopravovaná množství chladicího vzduchu již hodnot 20 000 m³/h při tlakové ztrátě kolem 180 kp/m². Tyto systémy, ať se vzduchotechnicky zlepšovaly sebevíc, měly příkon ventilátorů vždy kolem 25 kW (OS 1 000), což představovalo dosti citelný podíl na celkové účinnosti, s jakou vysílač pracoval (nebyla vyšší než asi 35 %).

Definice celkové účinnosti η je:

$$\eta = \frac{\text{výkon do antény}}{\text{celkový příkon vysílače} + \text{příkon chlazení}} \cdot 100 \quad [\%] \quad (1)$$

Dalším obtížně řešitelným problémem byly mechanické vibrace způsobené turbulentním prouděním značných vzduchových hmot ve stísněném prostoru skříní. Vibrace měly nepříznivý vliv na radiotechnické vlastnosti soustavy. Pro rozmístění chladicího větracího zařízení bylo třeba velkých přídavných prostorů pro ventilátory, filtrační a směšovací komory. Instalace objemných vzduchovodů nebo vzduchových kanálů značně zvyšovaly cenu zařízení a komplikovaly budovu. Při takovém průtoku vzduchu budovou a poměrně složitými cestami ve vysílači, které zřídka mohly být provedeny přesně podle pravidel aerodynamického proudění, vznikala vždy značná hlučnost, která ve svých nízkých frekvenčních pásmech byla těžko odstranitelná.

Z těchto důvodů byl v poslední době vzduch jako hlavní chladicí médium u velkých, hlavně rozhlasových vysílačů, nahrazen odparným chladicím systémem, který uvedené nevýhody obvykle nemá. Na *obr. 2* je elektronka s radiálními žebry, chlazená vzduchem.

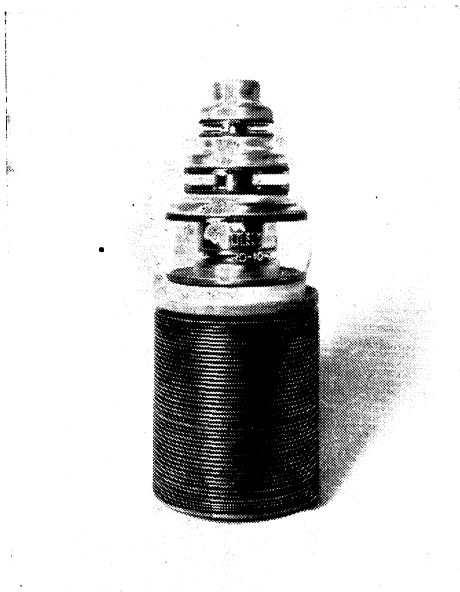
3. CHLADICÍ SOUSTAVY DNEŠNÍCH VYSÍLAČŮ

Snaha po z hospodárnění provozu vysílačů vedla v současné době k tomu, že malé a střední vysílače se chladí vzduchem, kdežto u velkých vysílačů převládá odparný systém chlazení, využívající k odvedení ztrátového tepla elektronek výparného tepla vody.

Tab. I. uvádí přehled jednotlivých druhů chlazení. Na obrázcích elektronek jsou patrné rozdíly v konstrukčním uspořádání chladicích radiátorů anod pro různé druhy chladicích systémů.

Snahou konstruktérů po stálém zmenšování skříní stoupá tepelné zatížení vnitřních prostorů a nelze již vystačit s jejich přirozeným větráním. Před tepelného technika jsou postaveny dva zásadní požadavky:

1. Bezpečně odvést ztrátové teplo od vysílacích elektronek buď vzduchem nebo pomocí odparu vody. Teplo má být izolováno co nejvíce ve vlastním uzavřeném okruhu, aby se zbytečně nešířilo do okolního prostoru skříní vysílače.
2. Vytvářet vysílačové skříně, přičemž tento systém odnímá ztrátové teplo jednotlivým menším zdrojům (kondenzátory, transformátory), rozmístěným různě v jejich prostoru.



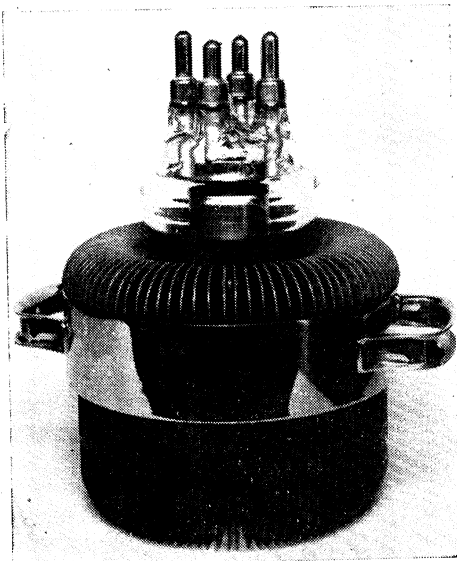
Obr. 2. Elektronka výkon 10 kW, vzduchové chlazení 0,22 m³/s při 100 kp/m², výška 345 mm.

TAB. I. Přehled použití různých chladicích systémů podle velikosti vysílačů

Chladicí systém	Odvedený ztrátový výkon (zatížení)	Množství chl. média	Použití
přirozený tah	do 1,25 kW	—	malé vysílače
voda cirkulující	75—120 W/cm ²	0,9—1,5 l/min. kW	střední vysílače
vzduch	20—45 W/cm ²	1 m ³ /min kW	malé a střední vysílače
odparné chlazení	až 500 W/cm ²	44 dm ³ /kW	střední a velké vysílače

4. VZDUCHOVÝ CHLADICÍ SYSTÉM

Menší rozhlasové a televizní vysílače se chladí většinou nuceně vzduchem. Byly proto vyvinuty nové, vzduchem chlazené elektronky, které mají proti starším typům menší průtočný aerodynamický odpor (*obr. 3*). Pro zlepšené proudění se anoda opatřuje axiálními žebry, jejichž tlaková ztráta při jmenovitém průtoku vzduchu je max. 100 kp/m^2 , což je podstatně méně než dříve. U větších elektronek kromě anody, která předává největší část ztrátového tepla, je nutné



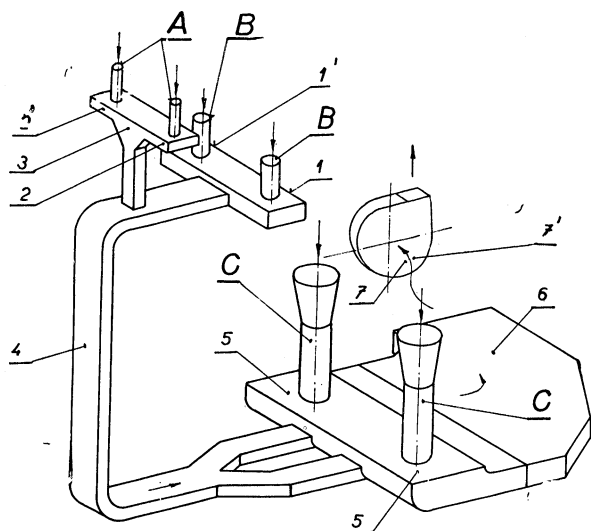
Obr. 3. Elektronka výkon 5 kW, vzduchové chlazení $0,18 \text{ m}^3/\text{s}$ při 40 kp/m^2 , výška 290 mm.

chladit ještě tzv. zátavy (kovové přírady v horní části) tak, aby příliš nestoupala jejich teplota v místech natavení kovu na sklo. Přípustná teplota se pohybuje mezi $180\text{--}200^\circ\text{C}$. Celková konstrukční koncepce vysílače a ohled na uvedené požadavky má vliv na způsob, jak bude vzduch procházet vysílačem. Ve skříních zůstává stále méně místa pro vzduchotechnické rozvody, které se tak stávají komplikovanějšími a náročnějšími na spotřebu tlaku. Takovou soustavu lze jen těžko počítat předem, neboť jednotlivé místní odpory se navzájem značně ovlivňují. Při návrhu obvykle postupujeme podle zkušenosti; jako určující bereme nejvýkonnější elektronku s největší potřebou vzduchu, která mívá také největší tlakovou ztrátu. Do odboček k dalším elektronkám se instalují regulační klapky. Kritériem dobré funkce systému je správná nebo o něco vyšší hodnota statické tlakové ztráty za elektronkami, která musí odpovídat hodnotám předepsaným výrobcem. Tento postup při návrhu vyžaduje obvykle určité dodatečné konstrukční změny

ve tvarech vzduchovodů tak, jak se zjistí ve zkušebně u prototypu. Přes různé požadavky radiotechniky, vzduchotechniky a ekonomiky výroby, které je nutno sladit, dává tento způsob dosti uspokojivé výsledky po všech stránkách.

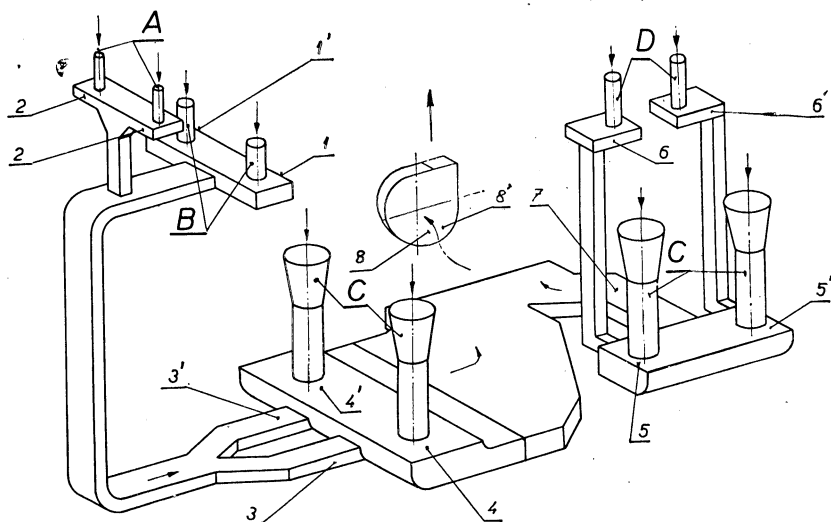
Při zkušebních měřeních na prototypu se musíme většinou omezit pouze na měření statických tlaků v jednotlivých částech vzduchovodů. K měření průtoků s přijatelnou přesností nejsou většinou vytvořeny podmínky. Je možné měřit pouze celkový průtok vzduchu ventilátorem.

O dílech průtoků v jednotlivých větvích nám dává určitou představu měření oteplení vzduchu před a za elektronkou, o níž je známo, v jakém režimu pracuje, a tedy jaké množství ztrátového tepla produkuje. Ze známých průřezů vzduchovodů vycházejí také příslušné rychlosti proudění, jejichž velikosti se pohybují kolem 25 m/s . Na *obr. 4* a *5* jsou zjednodušeně kresleny rozvody vzduchu dvou 50 kilowattových krátkovlnných vysílačů, které se vzájemně liší přidáním skříně modulátoru. Tyto systémy jsme proměřovali ve zkušebně. Výsledky uvedené v *tab. II* udávají hodnoty statických tlaků v určitém místě obou systémů. *Obr. 6* ukazuje



Obr. 4. Zjednodušený vzduchový rozvod telegrafního vysílače 50 kW (*A* — elektronka 400 W, *B* — elektronka 2 kW, *C* — elektronka 20 kW, body 1—7 měřicí místa).

MODULÁTOR



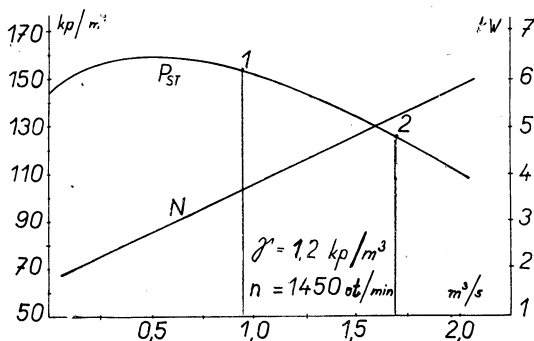
Obr. 5. Zjednodušený vzduchový rozvod rozhlasového vysílače 50 kW (*A* — elektronka 400 W, *B* — elektronka 2 kW, *C* — elektronka 20 kW, *D* — elektronka 1 kW, body 1—8 měřicí místa).

TAB. II. Výsledky měření stat. tlaků ve vzduchovodech vysílače KTV 50 a KUV 40/50 (výkon 50 kW)

Vysílač KTV 50 obr. 4				Vysílač KUV 40/50 obr. 5			
měř. místo	podtlak kp/m ²	měř. místo	podtlak kp/m ²	měř. místo	podtlak kp/m ²	měř. místo	podtlak kp/m ²
1	65	1'	67	1	54	1'	55
2	55	2'	56	2	37	2'	37
3	75			3	91	3'	99
4	105			4	65	4'	67
5	127	5'	126	5	61	5'	60
6	139			6	59	6'	58
7	148	7'	150	7	95		
				8	120	8'	123

posunutí pracovního bodu středotlakého ventilátoru, který se pro oba případy lišil pouze výkonem elektromotoru.

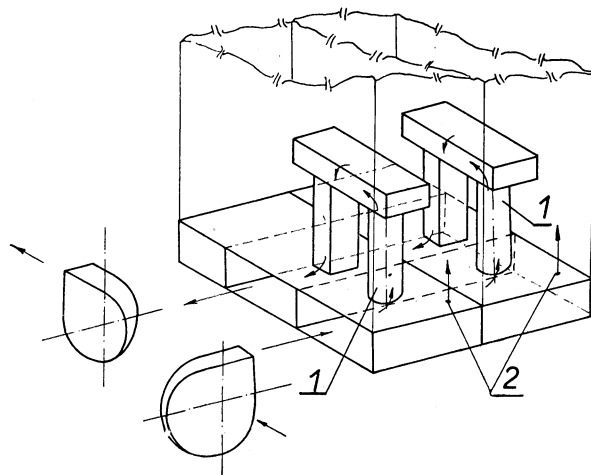
U vzduchového chladicího systému se užívá jak přetlakového, tak podtlakového systému. Oba mají určité nevýhody v tom, že nelze vysílačovou skříň zkonstruovat a vyrobit vzduchotěsně. Podle našich měření, která jsme prováděli na vysílačích



Obr. 6. Výkonová charakteristika středotlakého ventilátoru SV 600 (bod 1 — chlazení telegrafního vysílače KTV 50, bod 2 — chlazení rozhlasového vysílače KUV 40/50).

s podtlakovým systémem chlazení, se asi 20—30 % obíhajícího vzduchu nasává ze sálu. Tento vzduch nese s sebou prach, který působí nepříjemnosti při provozu. Ze známých důvodů je též nevýhodná doprava otepleného vzduchu ventilátorem. Podle klimatických podmínek může dosahovat teplota odsávaného vzduchu až 60 °C. Tento systém však dobře zajišťuje provětrání všech prostorů skříní. Naproti tomu u přetlakových systémů je pro větrání skříní nutno oddělit část vzduchu a rozvést ho do příslušných míst, což v některých případech klade vyšší nároky na regulaci ve vzduchovodech. Netěsnostmi skříní uniká část chladicího vzduchu do vysílačového sálu a zvyšuje tak nároky na výkon větracího nebo klimatizačního zařízení

v budově. Na *obr. 4* a *5* jsou kresleny podtlakové systémy; vstup venkovního chladicího vzduchu je ve stropě skříní (není kresleno). Na *obr. 7* je přetlakový systém užívaný u nových televizních vysílačů, kde jsou skříně řazeny vedle sebe. Spodní přívodní prostory jsou propojeny a tvoří tlakovou vzduchotěsnou komoru, ze které proudí vzduch do všech elektronek a rovněž dalšími odbočkami zajišťuje větrání skříní a odvod tepla od menších zdrojů. Rovněž sběrná komora teplého vzduchu je společná a její výstup je zaústěn do odpadního vzduchového systému mimo vysílač.



Obr. 7. Principiální rozvod vzduchu televizních vysílačů (1 — elektronka 5 kW, 2 — odbočka pro větrání skříní).

Chod chladicího zařízení je spojen s elektrickým blokováním provozu vysílače. Nejprve se spouští chlazení a po několika vteřinách, po naběhnutí plného výkonu ventilátorů, je přes zpožďovací relé teprve zapojen vysílač. Správná funkce chlazení je sledována manostaty, které v případě poklesu jeho výkonu nebo poruchy okamžitě vypínají vysílač.

5. ODPARNÝ CHLADICÍ SYSTÉM

Velké vysílače se dnes chladí destilovanou vodou, ovšem využívá se jejího výparného tepla. Tím se velice z hospodární celý systém odvodu tepla elektronek, neboť v okruhu může cirkulovat jen velmi malé množství vody.

Hodinové množství tepla sdílené anodou chladicímu médiu je dáno vztahem

$$Q = \alpha F(t_1 - t_2) \quad [\text{kcal/h}] \quad (2)$$

kde α — součinitel přestupu tepla $[\text{kcal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{K}]$,

F — plocha anody elektrony $[\text{m}^2]$,

t_1 — teplota povrchu anody $[\text{ }^\circ\text{C}]$,

t_2 — teplota chladicího média (vody) $[\text{ }^\circ\text{C}]$.

Součinitel α je závislý na mnoha činitelích (směr, rychlost a druh proudění, fyzikální vlastnosti média, tvar obtékaného tělesa) a v mnoha případech lze

jeho hodnotu stanovit jen experimentálně. V *tab. III* jsou uvedeny směrné velikosti pro různé stavy média, z nich vyplývá, že právě uvedením vody do varu se může podstatně ovlivnit množství přestupujícího tepla. Růst ostatních členů rovnice (2) je omezen jednak mechanicky, jednak fyzikálně. Při odparném chlazení se

TAB. III. Směrné hodnoty součinitele přestupu tepla α pro různé způsoby chlazení

Médium	Stav	α kcal/m ² h °K
vzduch	volné proudění	3—20
vzduch	nucené proudění	10—100
voda	volné proudění	100—600
voda	nucené proudění	500—10 000
voda	vroucí	1 000—20 000
vodní pára	kondenzující	5 000—50 000

odvádí jednak teplo potřebné k ohřátí chladicího média na výparnou teplotu (u), jednak výparné teplo (r), potřebné k jeho odpaření. Celkem odvedené teplo je dáno jejich součtem

$$q = u + r \quad [\text{kcal/kg}]. \quad (3)$$

Výparné teplo vody při normálním tlaku činí 540 kcal/kg a objem beztlaké páry, kterou vyrobí 1 kW ztrátového tepla, je 44 dm³/min.

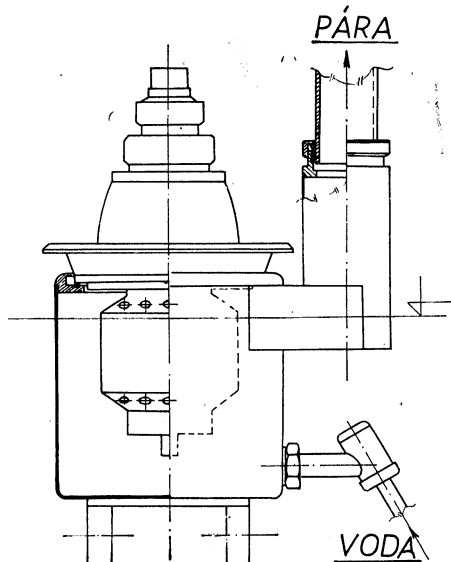
Sdílení ztrátového tepla probíhá ve varné nádobě s destilovanou vodou. Do té je zasazena elektronka, která má anodu ponořenou až po určitou úroveň do chladicí vody (*obr. 8*). Proces probíhá za velmi intenzivní tvorby parních bublin, které rychle stoupají podél různě tvarovaných stěn zevnitř vytápěného radiátoru anody ke hladině. Tento rychlý vzestupný pohyb intenzivně promíchává okolní kapalinu, která se takto stále dostává do bezprostředního styku s horkým povrchem radiátoru elektronky, čímž je zajištěn neustálý dobrý odvod tepla. Vzniklá pára se shromažďuje nad hladinou, odkud vlivem vytvořeného malého přetlaku odchází do kondenzačního zařízení. Odpařená voda se do varné nádoby doplňuje samočinně spodem a její hladina je udržována na stálé, předem stanovené úrovni.

Při tomto druhu odvádění tepla je radiátor anody mnohem více tepelně namáhán. Tento způsob si proto vyžádal masivnější měděnou konstrukci radiátoru, než jak je tomu u vzduchového chlazení (*obr. 9*). Praktické uspořádání systému užitého u 200 kW vysílače Tesla je kresleno na *obr. 10*. Na vnitřní část, která se skládá z paralelně řazených varných nádob s elektronkami a zařízení pro automatické udržování hladiny na stálé výši včetně doplňování destilované vody do systému, navazuje část vnější, která má za úkol hospodárně převést beztlakovou páru zpět do stavu kapalného s určitým podchlazením (na 40—60 °C). Tento primární okruh ve většině případů pracuje samotážně a tedy bez nároků na spotřebu energie. Protože se destilovaná voda postupně znečišťuje zplodinami elektrolytického rozkladu mědi, z které je celý okruh vyroben, musí být systém vybaven zařízením na kontrolu kvality (odporu) destilované vody.

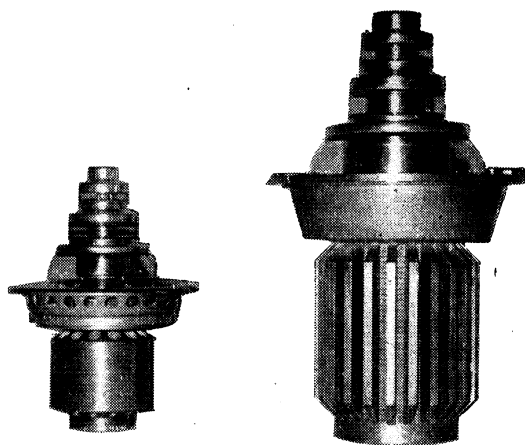
Komplikujícím faktorem u tohoto druhu chlazení je nutnost větrání prostorů vysílače, neboť tepelné zatížení skříní je mnohem vyšší než u jiných typů. Přívod vzduchu bývá nucený u podlahy skříní. Vzduch stoupá prostorem vzhůru, otepluje

se a odchází vlivem malého přetlaku mimo vysílač do prostoru, který je spojen s vnějším prostředím a zároveň oddělen od míst, kde se zdržuje obsluha.

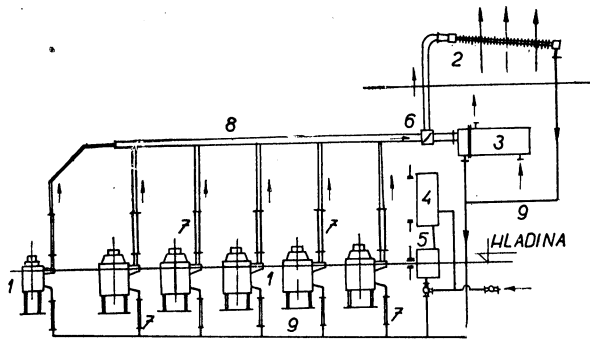
Odparný chladicí systém nepotřebuje prakticky žádnou obsluhu a doplňování systému ze zásobní nádrže je automatické. Zásoba destilované vody je asi 80 litrů, což vydrží na dosti dlouhou dobu provozu. Minimální stav vody v zásobní nádrži je elektricky signalizován obsluze, která musí v případě potřeby přičerpat vodu z rezervoáru, který je umístěn mimo vysílač. Pro tento případ může být instalováno pomocné malé čerpadlo, nebo je nutné zásobní rezervoár umístit tak, aby voda do zásobní nádrže vysílače tekla samospádem.



Obr. 8. Varná nádoba s elektronkou 15 kW.



Obr. 9. Vlevo elektronka výkon 15 kW, odparné chlazení min. 0,5 l vody za min., výška 340 mm, vpravo elektronka 70 kW, odparné chlazení minimálně 1,96 l vody za min., výška 490 mm.



Obr. 10. Schéma odparného chlazení rozhlasového vysílače 200 kW (1 — varné nádoby s elektronkami, 2 — vzduchový chladič páry, 3 — vodní chladič páry, 4 — doplňovací nádoba, 5 — vyrovnávací nádoba, 6 — uzavírací klapka, 7 — izolační trubka, 8 — parovod, 9 — zpětné vedení kondenzátu).

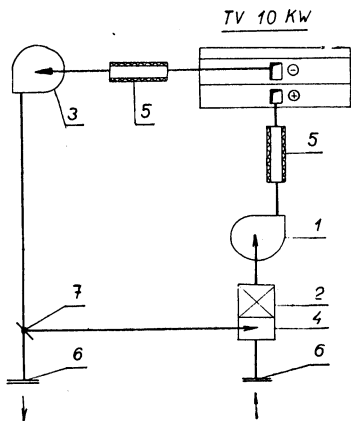
6. PROJEKTOVÁ ŘEŠENÍ CHLADICÍCH SYSTÉMŮ

Úkolem projektanta je navrhnout vzájemně výhodné umístění všech součástí vysílačích zařízení, které by co nejlépe splňovalo provozní požadavky, využívalo prostoru objektu, bylo nejhospodárnější, vyhovovalo po stránce bezpečnosti práce, spolehlivosti, pohody prostředí atd.

Projekční řešení vzduchového chlazení vysílačů je poměrně jednoduché a instaluje se v přílehlých prostorech vysílačích sálu nebo o patro níže. U podtlakového i přetlakového systému je vždy instalován hlavní ventilátor (řady RSA nebo RVD), většinou se stoprocentní zálohou, který bezprostředně plní funkci chlazení a překonává odpor elektronek a rozváděcích systémů. Podle rozsahu instalace a s ohledem na vyrovnání tlakové poměry ve vysílači se mohou instalovat ještě pomocné ventilátory (nizkotlaké), které obstarají buď přívod nebo odvod vzduchu z vysílače.

Chladicí vzduch vstupující do systému je zbavován prachu ve filtrech s tkaninou NEFI, které mají pro tento účel dostatečně velkou účinnost. Okruh je vybaven směšovacím zařízením, které dovoluje v zimním období předehtřívat studený vzduch odpadním teplem z vysílače a je uváděno do provozu podle venkovní teploty. Podmínkou směšování je, aby teplota vzduchu vstupující do vysílače neklesla pod $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Do potrubních tras mezi vysílač a ventilátory jsou ukládány tlumiče hluku, které mají za úkol snížit akustický hluk, přenášený dopravovaným vzduchem na hodnoty, které jsou z hygienických důvodů přípustné (60–65 dB). Přenášení mechanických vibrací do okolí je zabráněno jednak tlumičími nástavci na potrubí, jednak usazením ventilátorů na pružinové tlumiče.

Na obr. 11 je nakreslen princip vzduchového chladičského systému 10 kW televizního vysílače. Na zvláštní přání investorů je možné část odpadního vzduchu využít pro teplovzdušné větrání některých pomocných provozů ve středisku, hlavně takových, kde je z technologických důvodů třeba přitápění (vodní hospodářství). Tato možnost přispívá k hospodárnějšímu provozu, ovšem je plně závislá na provozním čase vysílačů, které však někdy, zejména v noci, bývají vypnuty.



Obr. 11. Chladicí vzduchový systém televizního vysílače 10 kW (1 — ventilátor RSA 400, 2 — filtrační komora, 3 — ventilátor RNC 315, 4 — směšovací komora, 5 — tlumič hluku, 6 — žaluzie, 7 — recirkulační klapka).

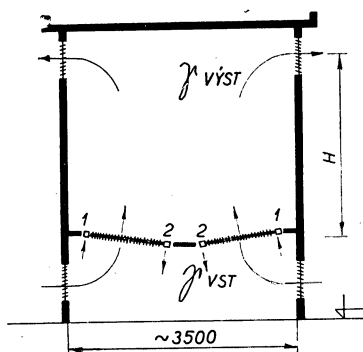
Projekční příslušenství chlazení velkých vysílačů zajišťuje jednak větrání skříní vysílačů, jednak odparem odvádí hlavní tepelnou ztrátu. Větrání je zcela obdobné jako tlakový systém u vzduchem chlazených vysílačů, avšak s použitím nizkotlakých ventilátorů řady RNA/2. Část odpadního systému, která se instaluje mimo vysílače, je odvislá od druhu užitých chladičů páry. Schéma na obr. 10 znázorňuje kombinaci vodního a vzduchového chladiče samovolně ofukovaného vzduchem. Pro určité zvláštní případy je možno použít jednoho nebo druhého chladiče. Tam, kde není možno instalovat poměrně veliké samovolně ofukované kondenzátory, ani ne-

přicházejí v úvahu vodní kondenzátory, použili jsme vzduchotechnické lamelové výměníky. Vzduch nuceně proháníme pomocí nízkotlakého ventilátoru. Protože pro destilovanou vodu nelze užít pozinkovaných běžně vyráběných typů, byl po dohodě výměník překonstruován za použití mědi a nerezové oceli.

Při chlazení páry v trubkových výměnících vodou, může být tento systém buď otevřený, s odpadem do kanalizace nebo cirkulační, podle místních podmínek. Tato chladicí voda nemusí být destilovaná, ale je nutné, aby nebyla příliš tvrdá a agresivní. Obě tyto vlastnosti mají vliv na životnost a účinnost přenosu tepla (kotelní kámen).

Oteplení chladicí (sekundární) vody se dá výhodně použít pro účely ústředního vytápění a pro přípravu teplé užitkové vody. Odpadní teplo, které je u vysílačů minimálně k dispozici, činí 100 kW, což představuje krytí značné části tepelných ztrát objektu. U vysílačů výkonu nad 500 kW kryje odpadní teplo prakticky celou potřebu tepla pro vytápění. Tyto velké vysílače bývají v provozu 18—20 hodin denně, což plně postačuje při případném zařazení akumulátoru tepla (velký tepelně izolovaný rezervoár obsahu 10—20 m³) pro vytápění i při značných mrazech. Podle našich měření na vysílači výkonu 200 kW činilo oteplení chladicí vody $\Delta t \approx 16^\circ\text{C}$ při průtoku 100 l/min. Pro zajištění vytápění i v době event. poruch vysílačů, je na středisku instalován ještě záložní zdroj tepla (kotel na olej).

Možnost využití ztrátového tepla pro vytápění představuje značnou ekonomickou úsporu pro investory a proto je mnoha světovými výrobci vysílačů doporučován. Zajímavý problém, cizími firmami v posledních letech hojně propagovaný, předsta-



Obr. 12. Schéma kondenzátoru páry s přirozeným tahem chladicího vzduchu (1 — vstup páry, 2 — výstup kondenzátu).

vuje vzduchový kondenzátor chlazený komínovým tahem. Tím prakticky úplně odpadne spotřeba energie pro hlavní chladicí systém. Schéma námi užívaného typu je na obr. 12. Pracuje na principu rozdílu měrné tíhy přírodního a odcházejícího vzduchu ze zděné šachty určité výšky. Tím se produkuje malý tlakový rozdíl, který zajišťuje činnost chlazení

$$\Delta p_k = H(\gamma_{vst} - \gamma_{výst}) \quad [\text{kp/m}^2] \quad (4)$$

kde H — účinná výška šachty [m],

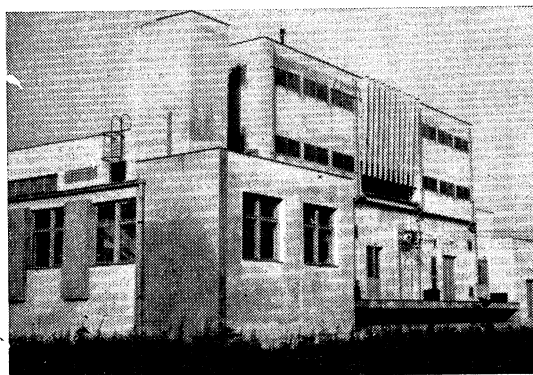
γ_{vst} — měrná tíha vzduchu na vstupu [kp/m^3],

$\gamma_{výst}$ — měrná tíha vzduchu na výstupu [kp/m^3].

Z technických důvodů bývá výška šachty omezena na 2 až 4 m, takže výsledný komínový tah se pohybuje od 0,4 do 1 kp/m² podle oteplení vzduchu. Tento malý tlakový rozdíl musí při průtoku překonat odpory kondenzátorů a sacích a výfukových žaluzií. Proto má systém velké průřezy, aby průtočná rychlost byla malá. U našich dosavadních řešení jsme použili ploché baterie (*obr. 13*). Teplosměnné, měděné žebrované trubky jsou vyválnčovány speciální technologií z jednoho kusu (FEROX, n. p., Děčín). Podle laboratorních měření dosahuje při rychlosti vzduchu 0,4 m/s přestupní součinitel na straně vzduchu $\alpha = 13,2 \text{ kcal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{K}$.



Obr. 13. Vzduchový kondenzátor páry velikost 3 m × 1,3 m.



Obr. 14. Středovlnné rozhlasové středisko — 2 × 200 kW Tesla. Ve střešních nástavbách jsou umístěny vzduchové kondenzátory páry.

Kondenzátor je součástí stavby a je umístěn na střeše střediska. Jeho výkon je do určité míry ovlivněn směrem a rychlostí větru, který vane bočně do vstupních a výstupních žaluzií; přitom jsme si ověřili, že zařízení pracuje spolehlivě i při letních teplotách +35 °C. Na *obr. 14* je středovlnné středisko se dvěma 200 kW vysílači, s použitými popisovanými typy kondenzátorů. Provozní režim je zajištěn tak, že v zimním a přechodném období jsou v provozu vodní kondenzátory, které zároveň zajišťují vytápění celého objektu a v teplejším období se přejde

na využití samovolného systému. Pokud jsou k dispozici jen kondenzátory páry vodou chlazené, je nutné pro období, kdy se objekt nevytápí, nainstalovat ještě chladicí systém sekundárního vodního oběhu. Mohou to být různé typy sprechových věží, deskové chladiče s nuceným ofukováním vzduchem nebo ve zvláštních případech i sprechové bazény, které mohou mít ještě jiný, např. protipožární, účel.

Každý vysílač, jakožto energetické zařízení, vyzařuje určité množství tepla do vysílacího sálu. Jednak jsou to vlastní skříně vysílače, jednak parovody a vzduchovody, které předávají teplo do svého okolí. Proto se na střediscích instalují ještě výkonná větrací nebo klimatizační zařízení, která tyto tepelné ztráty odvádějí. Parovody se obyčejně tepelně izolují, aby byly jejich tepelné ztráty co nejmenší.

Velikost tepelné ztráty se dá stanovit jen přibližně, a to jako rozdíl mezi naměřeným příkonem vysílače a součtem všech měřitelných výkonů a ztrát, s jakými zařízení pracuje.

Z hlediska projektanta má každá instalace velkého vysílacího zařízení své zvláštnosti, které vyplývají zejména z toho, zda jde o montáž do starého nebo nového objektu, z klimatických podmínek, a také ze snahy provozovatelů o nejlepší provozní účinnost během chodu.

7. ZHODNOCENÍ SYSTÉMŮ

Nespornou výhodou odparného systému chlazení jsou velmi malé nároky na příkony elektrické energie a malé množství obíhajícího chladicího média. Provoz zařízení není tak hlučný a vzhledem k tomu, že odpadnou některé točivé stroje, je i obsluha jednodušší. Ta se omezuje pouze na kontrolu těsnosti spojů a na doplňování destilované vody. Naproti tomu je výroba tohoto chlazení náročnější na spotřebu mědi a nerezové oceli a na přesnost a kvalitu technologického zpracování dílů.

Jednoduchost výroby a celého systému je zase předností vzduchového chlazení, které je ovšem náročnější na spotřebu energie a v provozu je i hlučnější. Obsluha se omezuje na čištění vzduchových filtrů a na kontrolu chodu ventilátorů.

Spolehlivý provoz chladicích systémů je velmi závislý na kvalitě provedené montáže, hlavně těsnosti spojů a zachování správných úrovní jednotlivých bodů potrubních systémů. Rovněž je nutné, aby před započetím provozu byl systém dobře vyčištěn, aby se případné nečistoty z výroby a montáže nezanesly do vysílače.

Po spuštění je potřeba celý chladicí systém zregulovat a uvést do správných parametrů tak, aby se spolehlivě odvedlo všechno vysílačem vyprodukované ztrátové teplo.

Závěrem lze říci, že rozdělení způsobu chlazení a použití chladicího média podle velikosti výkonu vysílacího zařízení odpovídá v dnešní době ekonomickým i provozním potřebám v oboru tohoto druhu radiotechniky.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Beurtheret C.: La technique des vapotrons. Revue technique C.F.T.H. Paris 1956.
- [2] Hübner R.: Kühlsysteme bei Senderöhren. Radioschau č. 6, roč. 1958.
- [3] Fischer A.: Verdampfungskühlung von Senderöhren und HF — Generatorröhren. Siemens Zeitschrift č. 2, roč. 1956.

- [4] *Holzmann A.*: Vzduchové chlazení v provozu rozhlasových a televizních vysílačů. Zdravotní technika a vzduchotechnika č. 5, roč. 1959.
- [5] *Cihelka J. a kol.*: Vytápění a větrání. SNTL — Praha 1969.
- [6] *Dulnev G. N., Semjaskin E. M.*: Teploobměn v radioelektronnych apparatach. ENERGIA Leningrad 1968.
- [7] *Senderöhren*. Firemní literatura Siemens—Halske A. G. vyd. 1965—67.

UTILISATION OF AIR AND STEAM FOR THE COOLING OF MODERN TRANSMITTERS

Ing. Jaroslav Fiala

The author deals with utilisation of air and steam for lost-heat removal in the operation of emission installations. The paper sums up the projection experiences lately gained by us and utilized in practice.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗДУХА И ВОДЯНОГО ПАРА ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ПЕРЕДАТЧИКОВ

Инж. Ярослав Фиала

Автор обсуждает использование воздуха и водяного пара для отвода потерянного тепла в процессе эксплуатации передающих устройств. В статье подводятся итоги приобретенных у нас в последнее время проектных опытов, применяемых на практике.

UTILISATION DE L'AIR ET DE LA VAPEUR D'EAU POUR REFROIDISSEMENT DES EMETTEURS MODERNES

Ing. Jaroslav Fiala

L'auteur traite l'utilisation de l'air et de la vapeur d'eau pour enlever de la chaleur de perte dans la marche des installations d'émission. L'article résume toutes les expériences de projection qu'on a gagnées dans les derniers temps chez nous et qu'on a mises en pratique.

VERWENDUNG VON LUFT UND WASSERDAMPF ZUR KÜHLUNG MODERNER SENDER

Ing. Jaroslav Fiala

Der Autor behandelt die Verwendung von Luft und Wasserdampf für die Abführung der Wärmeverlust im Betrieb der Senderanlagen. Der vorliegende Artikel fasst alle Projektionserfahrungen zusammen, die bei uns in der letzten Zeit gewonnen und in der Praxis ausgenutzt wurden.

VZTAHY PRO TURBULENTNÍ TEČNÉ NAPĚTÍ, TURBULENTNÍ VISKOZITU A PRANDTLŮV EMPIRICKÝ KOEFICIENT κ_1 VE VOLNÝCH PROUDECH

ING. JOSEF NOVÁK, CSc.
SVÚSS, Běchovice u Prahy

V článku jsou odvozeny vztahy pro přibližné nepřímé určení turbulentního tečného napětí, turbulentní viskozity a Prandtlůva empirického koeficientu κ_1 ve volném dvojrozměrném a volném radiálním turbulentním proudě. Tyto proudy se uvažují jako nestlačitelné. Jmenované veličiny se pomocí odvozených vztahů určují z průběhu změřené konvenční hranice.

Recenzoval: Ing. Vratislav Hladký

POUŽITÁ OZNAČENÍ

x, y	— pravoúhlé, resp. válcové souřadnice,
h	— hodnota souřadnice y ,
a_0	— poloviční šířka výtokové spáry proudy,
R	— poloměr válcové výtokové spáry u radiálního proudy,
y_φ	— konvenční hranice proudy,
y_1	— hranice jádra proudy,
y_0	— skutečná hranice proudy,
b	— charakteristická (konvenční) šířka oblasti míšení,
$\tilde{x}$	— délka náběhového úseku (jádra) proudy,
$\tilde{y}_\varphi$	— hodnota y_φ pro $x = \tilde{x}$,
$x_0, y_{\varphi 0}, U_{m0}$	— okrajové hodnoty x, y_φ a U_m ,
U, V	— střední podélná a střední příčná rychlost proudění,
u', v'	— podélná a příčná turbulentní fluktuace rychlosti proudění,
U_0	— rychlost proudy v jeho počátku a v jádře,
U_b	— podélná rychlost okolní tekutiny,
$U_{\max}, U_{\min}$	— maximální a minimální podélná rychlost v příčném řezu proudy (oblasti míšení),
U_m	— hodnota U v ose účinného úseku proudy,
τ, τ_φ	— turbulentní tečné napětí,
$\varepsilon, \varepsilon_\varphi$	— turbulentní viskozita,
$\kappa_1, \kappa_{1\varphi}$	— Prandtlův empirický koeficient,
ϱ	— měrná hmota tekutiny,
$\varphi(\xi)$	— funkce, charakterisující rozložení rychlostí U v příčném řezu oblasti míšení,
ξ	— argument funkce $\varphi(\xi)$,
ξ_0	— horní mez argumentu ξ (pro $y = y_0$),
$\varphi_\kappa = \varphi(1)$	— parametr hranice y_φ ,
B_1 až B_4, P	— základní konstanty,
β_1 až $\beta_4, \beta, C_\tau, C_\varepsilon, C_\kappa, E_\tau, E_\varepsilon, E_\kappa, \gamma$	— konstanty,
$x^* = \frac{x}{a_0}, y_\varphi^* = \frac{y_\varphi}{a_0}, U_b^* = \frac{U_b}{U_0}, U_m^* = \frac{U_m}{U_0}, \tau_\varphi^* = \frac{\tau_\varphi}{\varrho U_0^2}, \varepsilon_\varphi^* = \frac{\varepsilon_\varphi}{U_0 a_0}$ — poměrné veličiny.	

1. ÚVOD

Při řešení volných turbulentních proudů tekutin, se kterými se často setkáváme ve vzduchotechnických zařízeních, je třeba obvykle určovat turbulentní tečné napětí $\tau = -\varrho \overline{u'v'}$. Tuto veličinu lze buď vyšetřit experimentálně, což vyžaduje ná-

kladnou měřicí aparaturu, nebo počítat podle vzorce

$$\tau = \varrho \varepsilon \frac{dU}{dy}, \quad (1)$$

v němž ε je turbulentní viskozita. Pro výpočet této viskozity navrhl Prandtl vzorec

$$\varepsilon = \kappa_1 b (U_{\max} - U_{\min}), \quad (2)$$

v němž $U_{\max}$ a $U_{\min}$ jsou maximální a minimální podélná rychlost v příčném řezu proudu, resp. jeho oblasti míšení, b je charakteristická šířka proudu, resp. jeho oblasti míšení a κ_1 empirický koeficient, o němž se předpokládá, že pro daný proud je konstantní, ale případ od případu se může měnit.

Určujeme-li tedy τ pomocí vzorců (1) a (2), potřebujeme k tomu znát rozložení středních podélných rychlostí U , měrnou hmotu ϱ a uvažovaný koeficient κ_1 . Rozložení rychlostí U není obtížné experimentálně vyšetřit, ale nedostatek informací je o κ_1 . Proto v článku [2] jsme průběh tohoto koeficientu určovali u dvou typů turbulentních proudů nepřímo, pomocí tzv. konvenční hranice (y_φ). Tento způsob spočíval v tom, že s použitím vzorců (1) a (2) byl vypočítán průběh uvažované hranice y_φ a z porovnání tohoto průběhu s experimentálně vyšetřeným průběhem vyplynula hodnota κ_1 .

Zkušeností, získaných z tohoto postupu, využíváme i v předkládané stati. Nepočítáme tečné napětí τ podle vzorce (1), ale teoretickou cestou (kap. 2) určujeme jeho vztah ke konvenční hranici y_φ , která se vyšetří experimentálně. Avšak vzorce (1) používáme jako výchozího vzorce pro odvození vztahu pro

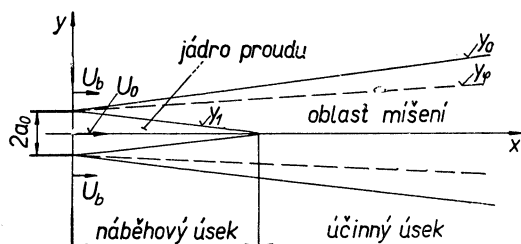
$$\varepsilon = \frac{\tau}{\varrho \frac{dU}{dy}} \quad (3)$$

a vzorce (2) spolu s (1) pro odvození vztahu pro

$$\kappa_1 = \frac{\varepsilon}{b (U_{\max} - U_{\min})} = \frac{\tau}{\varrho b (U_{\max} - U_{\min}) \frac{dU}{dy}}, \quad (4)$$

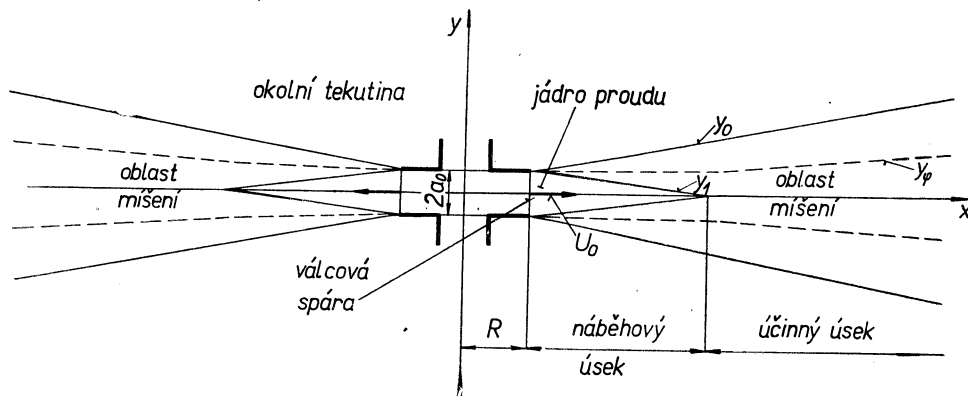
podle kterého určíme průběh κ_1 alternativní k průběhu, vyšetřenému v práci [2].

Výchozí rovnice pro odvození vztahů pro τ a vzhledem k (3) a (4) rovněž pro ε a κ_1 uvádíme v kap. 2. Tyto vztahy odvozujeme jednak pro dvojrozměrný, jednak pro



Obr. 1. Schéma volného dvojrozměrného turbulentního proudu.

radiální turbulentní proud. U dvojrozměrného proudu uvažujeme okolní tekutinu proudící (ve směru proudu), u radiálního proudu klidnou. Schematicky znázorňujeme tyto proudy na *obr. 1* a *obr. 2*. Dvojrozměrný proud rozdělujeme po délce a radiální po radiusu na úsek náběhový a na úsek účinný. Náběhový úsek je tvořen jádrem a oblastí míšení, účinný úsek jen touto oblastí.



Obr. 2. Schéma volného radiálního turbulentního proudu.

Konvenční hranici y_φ obou proudů definujeme podle [2] jako geometrické místo poloh středních podélných rychlostí

$$U = U_{\min} + (U_{\max} - U_{\min}) \varphi_k, \quad (5)$$

kde φ_k je parametr, který může probíhat interval

$$0 < \varphi_k < 1. \quad (6)$$

2. VÝCHOZÍ ROVNICE PRO ODVOZENÍ VZTAHŮ PRO τ , ε A κ_1

Uvažované odvození provádíme za předpokladu, že

1. proudění je nestlačitelné,
2. statický tlak v proudech je konstantní,
3. příčná střední rychlost (V) je alespoň o jeden řád menší než podélná střední rychlost (U),
4. rychlost okolní tekutiny u dvojrozměrného proudu (U_b) a rychlost proudu v jeho počátku (U_0) a v jádře jsou konstantní,
5. rozložení podélných rychlostí U v příčných řezech oblasti míšení proudů je podobné,
6. molekulární viskozita v této oblasti je zanedbatelná proti viskozitě turbulentní [2].

Při odvozování vycházíme z rovnic o změně hybnosti [3]. U dvojrozměrného proudu jde o rovnici

$$\tau_h = \varrho \left[\frac{d}{dx} \int_0^h U(U - U_b) dy - (U_h - U_b) \frac{d}{dx} \int_0^h U dy \right] \quad (7)$$

a u proudu radiálního [4]

$$\tau_h = \frac{\varrho}{x} \left[\frac{d}{dx} \left(x \int_0^h U^2 dy \right) - U_h \frac{d}{dx} \left(x \int_0^h U dy \right) \right]. \quad (8)$$

Je patrné, že z rovnic (7) a (8) vychází tečné napětí τ_h v místě $y = h$ přímo v závislosti na měrné hmotě tekutiny ϱ a na rozložení podélných rychlostí U . Symbol U_h značí hodnotu U v místě $y = h$.

Z těchto rovnic pro jádro proudu a jeho hranici y_1 za předpokladu č. 4 ($U = U_0$) plyne $\tau_h = 0$, a v důsledku zachování celkové hybnosti tekutiny po proudu se dospívá k témuž výsledku i pro hranici proudu y_0 .

V oblasti míšení proudu určíme pomocí rovnic (7) a (8) napětí τ_h v závislosti na konvenční hranici y_φ , tedy v místě $h = y_\varphi$. Za tím účelem označíme takové napětí symbolem τ_φ a rovnice (7) a (8) píšeme pro $h = y_\varphi$. Pro rozdělení rychlostí U v příčných řezech uvažované oblasti dvojrozměrného proudu volíme vztah [4]

$$U = U_b + (U_{\max} - U_b) \varphi(\xi) \quad (9)$$

a v příčných řezech oblasti míšení radiálního proudu vztah

$$U = U_{\max} \varphi(\xi). \quad (10)$$

V těchto vztazích je $U_{\max}$ pro náběhový úsek proudu rovno U_0 a pro úsek účinný U_m (rychlost v ose proudu). Symbol $\varphi(\xi)$ značí funkci, jejíž argument ξ je pro náběhový úsek proudu dán vztahem

$$\xi = \frac{y - y_1}{y_\varphi - y_1} \quad (11)$$

a pro úsek účinný vztahem

$$\xi = \frac{y}{y_\varphi}. \quad (12)$$

Tato funkce nabývá v intervalu $0 \leq \xi \leq \xi_0$ ($\xi_0 = \text{konst.}$) hodnot 1 až 0, je v tomto intervalu spojitá a monotonně klesající. Předpokládáme o ní, že pro $\xi = 0$ a $\xi = \xi_0$ ($y = y_0$) má nulové první derivace, a pro $\xi = 1$ je její hodnota v souladu s definicí (5) rovna

$$\varphi(\xi)_{\xi=1} = \varphi_k. \quad (13)$$

Tato funkce je také ve smyslu předpokladu č. 5 explicitně nezávislá na x .

Dosadíme-li však do rovnice (7) za U výraz (9) a do rovnice (8) výraz (10) a v těchto rovnicích nahradíme proměnnou y argumentem ξ podle (11), resp. (12), dostaneme odtud tečné napětí τ_φ nejen jako funkci y_φ , ale v náběhovém úseku proudu i jako funkci y_1 , a v úseku účinném i jako funkci U_m . Poněvadž chceme τ_φ vyjádřit jen pomocí y_φ , musíme ze získaných výsledků veličiny y_1 a U_m vyloučit. K tomu nám poslouží nové relace mezi y_1 , U_m a y_φ , které dostaneme rovněž z rovnic (7) a (8), jestliže je píšeme pro $h = y_0$.

Pomocí takto určeného τ_φ a vzorce (3) odvodíme pak i vztahy pro příslušnou turbulentní viskozitu ε_φ a pomocí vzorce (4) vztahy pro koeficient $\kappa_{1\varphi}$. Index φ připojujeme k ε a κ_1 proto, že jde o veličiny na hranici y_φ , a v případě κ_1 také proto, že ve vzorci (4) volíme za b tzv. konvenční šířku oblasti míšení [2], která pro náběhový úsek proudu je

$$b = y_\varphi - y_1 \quad (14)$$

a pro úsek účinný

$$b = y_{\varphi}. \quad (15)$$

(Veličiny y_1 a U_m vyloučíme z výsledků podobně jako v případě napětí τ_{φ} .)

Měníme-li parametr φ_k v intervalu (6), mění se poloha hranice y_{φ} ; s rostoucím φ_k se tato hranice posouvá od hranice směrem ke hranici y_1 , resp. ose proudu. Tedy daným způsobem můžeme napětí τ_{φ} , turbulentní viskozitu ε_{φ} a koeficient $\kappa_{1\varphi}$ určit v celé oblasti míšení s výjimkou hranic y_0 a y_1 a osy proudu [uvaž (5) a (6)], a to lokálně.

Než přistoupíme k odvození požadovaných vztahů pro τ_{φ} , ε_{φ} a $\kappa_{1\varphi}$, zastavme se ještě u vzorce (2), resp. (4). Podle původní Prandtlovy hypotézy [1] se za veličinu b v tomto vzorci volí celková šířka (b_0) oblasti míšení (rovná v náběhovém úseku proudu $y_0 - y_1$ a v úseku účinném y_0) a při výpočtech proudů se o koeficientu κ_1 pro jednoduchost předpokládá, že je konstantní, což už bylo poznamenáno v úvodu tohoto článku. V našem případě však κ_1 vyšetřujeme jako veličinu v oblasti míšení proměnlivou a kromě toho za b v uvažovaném vzorci volíme nikoliv b_0 , ale jak už bylo rovněž poznamenáno, konvenční šířku oblasti míšení, která závisí na parametru φ_k [označíme symbolem $b(\varphi_k)$] a tudíž se mění v intervalu

$$0 < b(\varphi_k) < b_0.$$

Tedy pro daný příčný průřez oblasti míšení vzorec (2) dává

$$\varepsilon = \text{konst. } \kappa_1 b(\varphi_k). \quad (16)$$

Odtud za předpokladu $\varepsilon = \text{konst.}$ plyne, že příslušný koeficient κ_1 se v tomto průřezu mění, a to podle relace

$$\kappa_1 \sim \frac{1}{b(\varphi_k)},$$

kdežto při původní volbě $b = b_0$ je zde κ_1 konstantní. Přitom koeficient κ_1 počítaný (na hranici y_{φ}) za předpokladu $b = b(\varphi_k)$ jsme v předcházejících odstavcích označili indexem φ a toto označení používáme i v dalších odstavcích.

V odstavcích, ve kterých postupně odvozujeme uvažované vztahy pro τ_{φ} , ε_{φ} a $\kappa_{1\varphi}$, zavádíme místo rozměrových veličin x , y_{φ} , U_b atd. veličiny

$$\left. \begin{aligned} x^* &= \frac{x}{a_0}, & y_{\varphi}^* &= \frac{y_{\varphi}}{a_0}, & y_1^* &= \frac{y_1}{a_0}, & U_b^* &= \frac{U_b}{U_0}, \\ \tau_{\varphi}^* &= \frac{\tau_{\varphi}}{\rho U_0^2}, & \varepsilon_{\varphi}^* &= \frac{\varepsilon_{\varphi}}{U_0 a_0}, & \dots \end{aligned} \right\} \quad (17)$$

K rovnicím (7) a (8) patří ještě okrajové podmínky pro počátek proudu: v dvojrozměrném případě pro $x^* = 0$ a v radiálním případě pro $x^* = R^* = R/a_0$ (R je poloměr válcové spáry) je $y_{\varphi}^* = y_1^* = y_0^* = 1$.

3. VZTAHY PRO τ_{φ} , ε_{φ} A $\kappa_{1\varphi}$ VE VOLNÉM DVOJROZMĚRNÉM PROUDU

Pro náběhový úsek proudu vychází z rovnice (7), psané pro $h^* = y_{\varphi}^*$ a $h^* = y_0^*$, relace

$$1 = \beta_1 y_{\varphi}^* - \beta_2 y_1^*, \quad (18)$$

$$\tau_{\Phi}^* = (1 - U_b^*) \frac{d}{dx^*} (\beta_3 y_{\Phi}^* - \beta_4 y_1^*), \quad (19)$$

v nichž β_1 až β_4 jsou konstanty [4]

$$\left. \begin{aligned} \beta_1 &= U_b^*(B_1 - B_2) + B_2, \\ \beta_2 &= U_b^*[(1 + \varphi_k)B_3 - B_4 - \varphi_k] + B_4 - \varphi_k B_3, \end{aligned} \right\} \quad (20)$$

$$\beta_2 = \beta_1 - 1, \quad \beta_4 = \beta_3 - 1 + \varphi_k. \quad (21)$$

V (20) značí B_1 až B_4 rovněž konstanty, a to

$$B_1 = \int_0^{\xi_0} \varphi \, d\xi, \quad B_2 = \int_0^{\xi_0} \varphi^2 \, d\xi, \quad B_3 = \int_0^1 \varphi \, d\xi, \quad B_4 = \int_0^1 \varphi^2 \, d\xi. \quad (22)$$

Vyloučíme-li z (19) y_1^* pomocí (18), dostaneme pro τ_{Φ}^* vztah

$$\tau_{\Phi}^* = -C_{\tau} \frac{dy_{\Phi}^*}{dx^*}, \quad (23)$$

v němž C_{τ} je konstanta

$$C_{\tau} = \frac{1 - U_b^*}{1 - \beta_1} [\beta_1(1 - \varphi_k) - \beta_3]. \quad (24)$$

Pro ε_{Φ}^* pak ze vzorce (3) vychází

$$\varepsilon_{\Phi}^* = C_{\varepsilon}(1 - y_{\Phi}^*) \frac{dy_{\Phi}^*}{dx^*}, \quad (25)$$

kde C_{ε} je konstanta

$$C_{\varepsilon} = \frac{\beta_1(1 - \varphi_k) - \beta_3}{(1 - \beta_1)^2 P} = \frac{C_{\tau}}{(1 - \beta_1) P(1 - U_b^*)} \quad (26)$$

a

$$P = - \left(\frac{d\varphi}{d\xi} \right)_{\xi=1}. \quad (27)$$

Pro $\kappa_{1\Phi}$ pomocí (4) dostaneme

$$\kappa_{1\Phi} = C_{\kappa} \frac{dy_{\Phi}^*}{dx^*}, \quad (28)$$

kde C_{κ} je konstanta

$$C_{\kappa} = \frac{C_{\tau}}{P(1 - U_b^*)^2} = C_{\varepsilon} \frac{1 - \beta_1}{1 - U_b^*}. \quad (29)$$

Vztahy (23), (25) a (28) jsou hledané vztahy pro výpočet τ_{Φ} , ε_{Φ} a $\kappa_{1\Phi}$ v náběhovém úseku proudu.

Pro účinný úsek z rovnice (7) pro $h^* = y_0^*$ a $h^* = y_{\Phi}^*$ plyne

$$\beta = \psi y_{\Phi}^*(U_b^* B_1 + \psi B_2), \quad (30)$$

$$\tau_{\Phi}^* = \frac{d}{dx^*} [y_{\Phi}^* \psi (U_b^* B_3 + \psi B_4)] - \psi \varphi_k \frac{d}{dx^*} [y_{\Phi}^* (U_b^* + \psi B_3)], \quad (31)$$

kde $\psi \equiv U_m^* - U_b^*$ a β je integrační konstanta. Velikost této konstanty určíme z podmínky, že na počátku účinného úseku v $x^* = \tilde{x}^*$ je $y_\varphi^* = \tilde{y}_\varphi^*$ a $U_m^* = 1$. Tehdy

$$\beta = (1 - U_b^*) \tilde{y}_\varphi^* [U_b^* B_1 + (1 - U_b^*) B_2]. \quad (32)$$

Velikost β lze však určit také z podmínky, že ve zvoleném místě účinného úseku $x^* = x_0^*$ je $y_\varphi^* = y_{\varphi 0}^*$ a $U_m^* = U_{m 0}^*$. Pak

$$\beta = (U_{m 0}^* - U_b^*) y_{\varphi 0}^* [U_b^* B_1 + (U_{m 0}^* - U_b^*) B_2]. \quad (33)$$

Upravíme-li rovnici (31) pomocí (30), dostaneme

$$\tau_\varphi^* = \beta \frac{d}{dx^*} \frac{U_b^* B_3 + \psi B_4}{U_b^* B_1 + \psi B_2} - \beta \psi \varphi_k \frac{d}{dx^*} \frac{U_b^* + \psi B_3}{\psi (U_b^* B_1 + \psi B_2)}, \quad (34)$$

kde pro ψ platí

$$\psi = \frac{1}{2 y_\varphi^* B_2} (-y_\varphi^* U_b^* B_1 + \sqrt{y_\varphi^{*2} U_b^{*2} B_1^2 + 4 y_\varphi^* B_2 \beta}). \quad (35)$$

Pro ε_φ^* a $\kappa_{1\varphi}$ úpravou vzorců (3) a (4) pak vychází

$$\varepsilon_\varphi^* = - \frac{y_\varphi^* \tau_\varphi^*}{P \psi}, \quad (36)$$

$$\kappa_{1\varphi} = \frac{\varepsilon_\varphi}{y_\varphi^* \psi} = - \frac{\tau_\varphi^*}{P \psi^2}, \quad (37)$$

kde τ_φ^* a ψ počítáme podle (34) a (35).

V případě $U_b^* = 0$ z (31) a (32) pro účinný úsek proudu plyne

$$\tau_\varphi^* = -\varphi_k B_3 \frac{\beta}{B_3} \frac{1}{\sqrt{y_\varphi^*}} \frac{d}{dx^*} \sqrt{y_\varphi^*} \quad (38)$$

a pro ε_φ^* a $\kappa_{1\varphi}$ z (36) a (37)

$$\varepsilon_\varphi^* = \varphi_k \frac{B_3}{P} \sqrt{\frac{\beta}{B_2}} y_\varphi^* \frac{d}{dx^*} \sqrt{y_\varphi^*}, \quad (39)$$

$$\kappa_{1\varphi} = \varphi_k \frac{B_3}{P} \frac{1}{\sqrt{y_\varphi^*}} \frac{d}{dx^*} \sqrt{y_\varphi^*}. \quad (40)$$

V (38) a (39) se konstanta β podle (32) rovná

$$\beta = \tilde{y}_\varphi^* B_2 \quad (41)$$

nebo podle (33)

$$\beta = y_{\varphi 0}^* U_{m 0}^{*2} B_2. \quad (42)$$

Vztahy (34) až (37) určují τ_φ , ε_φ a $\kappa_{1\varphi}$ v účinném úseku proudu v případě $U_b^* \geq 0$ a vztahy (38) až (40) v případě jen $U_b^* = 0$.

4. VZTAHY PRO τ_φ^* , ε_φ A $\kappa_{1\varphi}$ VE VOLNÉM RADIÁLNÍM PROUDU

Pro náběhový úsek volného radiálního proudu vycházejí z rovnice (8), psané pro $h^* = y_0^*$ a $h^* = y_\varphi^*$, relace

$$R^* = x^* [B_2 y_\varphi^* - (B_2 - 1) y_1^*], \quad (43)$$

$$\tau_{\varphi}^* = \frac{1}{x^*} \left[(B_4 - \varphi_k B_3) \frac{d}{dx^*} (x^* y_{\varphi}^*) - (B_4 + \varphi_k - \varphi_k B_3 - 1) \frac{d}{dx^*} (x^* y_1^*) \right], \quad (44)$$

v nichž B_2 , B_3 a B_4 jsou konstanty podle (22). Úpravou (44) pomocí (43) dostaneme pak pro τ_{φ}^* vztah

$$\tau_{\varphi}^* = -E_{\tau} \frac{1}{x^*} \frac{d}{dx^*} (x^* y_{\varphi}^*), \quad (45)$$

v němž E_{τ} je konstanta

$$E_{\tau} = \frac{1}{1 - B_2} [B_2 - B_4 + \varphi_k (B_3 - B_2)]. \quad (46)$$

Pro viskozitu ε_{φ} ze vzorce (3) potom plyne

$$\varepsilon_{\phi}^* = E_{\varepsilon} \frac{x^* y_{\varphi}^* - R^*}{x^{*2}} \frac{d}{dx^*} (x^* y_{\varphi}^*) \quad (47)$$

a analogicky pro $\varkappa_{1\varphi}$ ze vzorce (4)

$$\varkappa_{1\varphi} = E_{\varkappa} \frac{1}{x^*} \frac{d}{dx^*} (x^* y_{\varphi}^*). \quad (48)$$

Ve vztazích (47) a (48) jsou E_{ε} a $E_{\varkappa}$ konstanty

$$E_{\varepsilon} = \frac{E_{\tau}}{(1 - B_2) P}, \quad E_{\varkappa} = \frac{E_{\tau}}{P}. \quad (49)$$

Pro účinný úsek radiálního proudu z rovnice (8) vycházejí pak za podobných podmínek relace

$$\gamma = B_2 U_m^{*2} x^* y_{\varphi}^*, \quad (50)$$

$$\tau_{\varphi}^* = \frac{1}{x^*} \left[B_4 \frac{d}{dx^*} (U_m^{*2} x^* y_{\varphi}^*) - \varphi_k B_4 U_m^* \frac{d}{dx^*} (U_m^* x^* y_{\varphi}^*) \right], \quad (51)$$

kde γ je integrační konstanta. Tuto konstantu určíme stejným způsobem jako konstantu β v (30), tj. buď z podmínky, že na počátku účinného úseku pro $x^* = \tilde{x}^*$ je $y_{\varphi}^* = \tilde{y}_{\varphi}^*$ a $U_m^* = 1$, nebo z podmínky, že pro $x^* = x_0^*$ ($x_0^* > \tilde{x}^*$) je $y_{\varphi}^* = y_{\varphi 0}^*$ a $U_m^* = U_{m0}^*$. V prvním případě pro γ vychází

$$\gamma = B_2 \tilde{x}^* \tilde{y}_{\varphi}^* \quad (52)$$

a v druhém případě

$$\gamma = B_2 U_{m0}^{*2} x_0^* y_{\varphi 0}^*. \quad (53)$$

Z relací (50) a (51) pak pro τ_{φ}^* plyne

$$\tau_{\varphi}^* = -\varphi_k B_3 \frac{\gamma}{B_2} \frac{1}{x^*} \frac{d}{dx^*} \sqrt{x^* y_{\varphi}^*}. \quad (54)$$

Podobně pro ε_{φ}^* ze vzorce (3) a pro $\varkappa_{1\varphi}$ ze vzorce (4) plyne

$$\varepsilon_{\varphi}^* = \varphi_k \frac{B_3}{P} \sqrt{\frac{\gamma}{B_2}} \frac{y_{\varphi}^*}{x^*} \frac{d}{dx^*} \sqrt{x^* y_{\varphi}^*}, \quad (55)$$

$$\kappa_{1\varphi} = \varphi_k \frac{B_3}{P} \sqrt{x^* y_\varphi^*} \frac{1}{x^*} \frac{d}{dx^*} \sqrt{x^* y_\varphi^*}. \quad (56)$$

Vztahy (45), (47) a (48) určují τ_φ , ε_φ a $\kappa_{1\varphi}$ v náběhovém úseku proudu a vztahy (54) až (56) v úseku účinném.

5. ZÁVĚR

V článku jsou odvozeny vztahy pro turbulentní tečné napětí (τ), turbulentní viskozitu (ε) a Prandtlův empirický koeficient κ_1 , a to pro volný dvojrozměrný a volný radiální turbulentní proud. Pomocí těchto vztahů lze uvažované veličiny přibližně určit z průběhu experimentální konvenční hranice proudů (y_φ) za předpokladu, že známe ještě charakter rozložení středních podélných rychlostí v příčných řezech těchto proudů.

LITERATURA

- [1] Prandtl L., Berechnung zu der freien Turbulenz, ZAMM 22 (1942), 1.
- [2] Novák J., Prandtlův empirický koeficient κ_1 u volného proudu a u proudu u stěny, Zdravotní technika a vzduchotechnika 15 (1972) č. 1.
- [3] Squire H. B., Reconsideration of the theory of freien turbulence, The Philosophical Magazine 39 (1948), 1.
- [4] Novák J., Turbulentní dvojrozměrný a radiální volné proudy a proudy u stěny, Strojnický časopis 21 (1970), 423.

СООТНОШЕНИЯ ДЛЯ ТУРБУЛЕНТНОГО ТАНГЕНЦИАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ, ТУРБУЛЕНТНОЙ ВЯЗКОСТИ И ЭМПИРИЧЕСКОГО КОЭФФИЦИЕНТА ПРАНДТЛЯ κ_1 В СВОБОДНЫХ ПОТОКАХ

Инж. Йосеф Новак, канд. техн. наук

В статье получены соотношения для приближенного косвенного определения турбулентного тангенциального напряжения, турбулентной вязкости и эмпирического коэффициента Прандтля κ_1 в свободном двухразмерном и свободном радиальном турбулентном потоках. Эти потоки считаются несжимаемыми. Указанные величины при помощи полученных соотношений определяются из хода измеренного обусловленного предела.

RELATIONS FOR THE TURBULENT TANGENTIAL TENSION, TURBULENT VISCOSITY AND PRANDTL'S EMPIRICAL COEFFICIENT κ_1 IN FREE JETS

Ing. Josef Novák, CSc.

The paper deals with deduction of an approximatively indirect determination of turbulent tangential tension, turbulent viscosity and Prandtl's empirical coefficient κ_1 , in free two-dimensional and free radial turbulent jet. These jets are treated as incompressible. The named quantities are determined by means of deduced relations from the course of the measured conventional limit.

BEZIEHUNGEN FÜR DIE TURBULENTE TANGENTIALSPANNUNG, TURBULENTE VISKOSITÄT UND DEN PRANDTLSCHEM EMPIRISCHEN KOEFFIZIENT κ_1 IN FREIEN STRÖMEN

Ing. Josef Novák, CSc.

Im vorliegenden Artikel werden die Beziehungen für die annähernde indirekte Bestimmung der turbulenten Tangentialspannung, der turbulenten Viskosität und des Prandtlschen empirischen Koeffizienten κ_1 in einem zweidimensionalen und freien radialen turbulenten Strom abgeleitet. Diese Ströme werden als unzusammendrückbar betrachtet. Die genannten Größen werden mit Hilfe der abgeleiteten Beziehungen aus dem Verlauf der gemessenen konventionellen Grenze bestimmt.

RELATIONS POUR LA TENSION TANGENTIELLE TURBULENTE, POUR LA VISCOSITÉ TURBULENTE ET POUR LE COEFFICIENT EMPIRIQUE DE PRANDTL κ_1 DANS LES JETS LIBRES

Ing. Josef Novák, CSc.

L'article présenté traite de la déduction des relations pour la détermination approximative indirecte de la tension tangentielle turbulente, de la viscosité turbulente et du coefficient empirique de Prandtl κ_1 dans le courant libre bidimensionnel et dans le jet libre radial turbulent. Ces jets sont considérés comme incompressibles. Les grandeurs citées sont déterminées de l'allure de la limite conventionnelle mesurée à l'aide des relations déduites.

• Světlo a bydlení

V rámci propagační akce tohoto zaměření provedli pracovníci Ústředního svazu elektrotechnického průmyslu v NSR průzkum, jak jsou osvětlovány západoněmecké domácnosti (bylo dotázáno asi 4000 osob od 16 do 69 let věku) a zjistili:

Průměrná obytná plocha západoněmeckých domácností je 72 m², průměrný počet svítidel na jednu domácnost je 9,5 kusů — z toho 6 ks pro osvětlení celkové a 3,5 ks pro osvětlení místní (to je velmi málo, neboť např. každé lůžko vyžaduje samostatné svítidlo a každý pracovní stůl také!). Z tohoto počtu bylo vyvozeno, že obytné prostory jsou osvětlovány nedostatečně, ne hospodárně nebo alespoň funkčně nevhodně; 22 % svítidel je starších 12 let.

Lichttechnik 1971, č. 4

(LCh)

• Rtut' v ovzduší

Je naše životní prostředí zamořeno zářením rtuti ze zářivek a vysokotlakových výbojek?

Dosud není nikým prokázáno a prozkoumáno působení záření rtuti (z výboje ve rtuťových parách) na lidský organismus, na stravu člověka a obklopující prostředí. Takové záření ovšem vzniká ve všech nízkotlakých i vysokotlakých výbojkách a s rostoucím počtem instalovaných kusů, roste.

Bylo zjištěno, že celková spotřeba rtuti v elektrotechnickém průmyslu v USA činila v roce 1969 celkem 640 tun, tj. 23,5 % celkové spotřeby rtuti v USA.

Přesto vše podle názorů odborníků nedosahuje zamoření dosud rozsahu zdraví škodlivého.

Elec. World 1971, č. 4

(LCh)

• Vyhodnocování kvality vnitřního osvětlení

Přístrojem GPT (Graded Pattern Televiscope) japonské konstrukce fy. Toshiba, je novou objektivní pracovní metodou.

Rozložení jasu v zorném poli pozorovatele je základním činitelem, charakterizujícím kvalitu osvětlení prostoru nebo kvalitu světelného klimatu prostoru.

Zařízením, jež vyhodnocuje rozložení jasu v zorném poli pro televizní snímek je přístroj GPT. Na televizním monitoru indikuje obrazový signál v odstupňovaném vzorku šedi, od bílé do černé. Signál odpovídá 4 hladinám jasu, je na ně rozdělen a s jejich pomocí charakterizuje rozložení jasu v pozorovaném zorném poli.

Na osvětlovaném předmětu nebo osobně lze pomocí přístroje nastavit optimální směr dopadu světla, jeho intenzitu a tedy i jasy a rozložení jasu.

Toshiba Review 1971, č. 54

(LCh)

RADIOAKTIVNÍ SPAD V PRAZE 1971

RNDr. KVĚTOSLAV SPURNÝ, CSc., RNDr. EVŽEN HOLÝ
Ústav fyzikální chemie ČSAV, Praha

Autoři uveřejňují další v řadě již čtrnácté [1—12] výsledky měření radioaktivního spadu v Praze v r. 1971. Ukazují, jaký byl celoroční průběh radioaktivního spadu a vliv pokračování zkoušek s jadernými zbraněmi.

Recenzoval: Doc. Ing. Dr. L. Oppl, CSc.

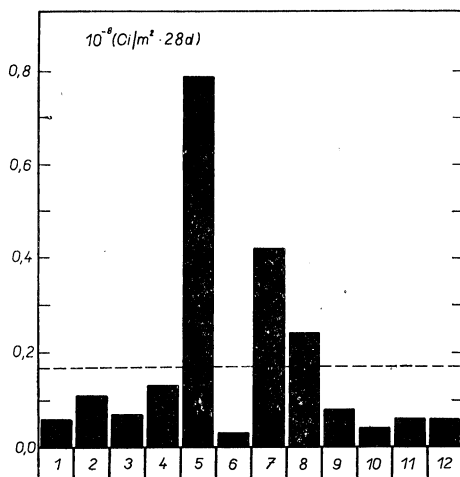
1. ÚVOD

V roce 1971 jsme opět sledovali spad radioaktivních aerosolů na území hlavního města Prahy. Měřicí stanice byla umístěna ve Strašnicích jako při měření v roce minulém [12]. K zachycování vzorků spadu k i měření radioaktivity těchto vzorků bylo použito stejné metody jako při minulých měřeních [1] až [12]. Uváděné hodnoty radioaktivního spadu v roce 1971 jsou tudíž zcela srovnatelné s hodnotami let předcházejících.

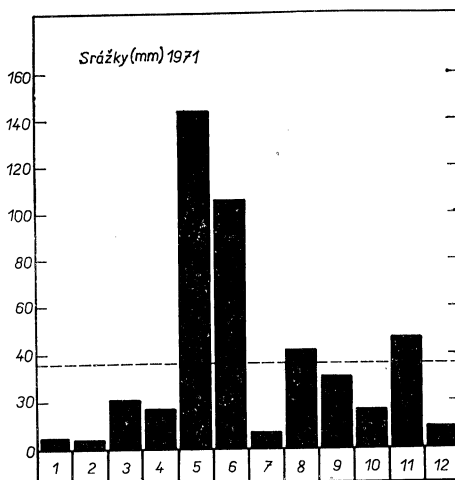
Naměřené hodnoty radioaktivního spadu v roce 1971 informují pracovníky v oboru zdravotní techniky i hygienickou službu o závažnosti a průběhu umělé radioaktivity v ovzduší v Praze. V roce 1971 došlo opět k pokusu s vodíkovými bombami v Číně (Farinská poušť) a v Tichém oceánu (Francie).

2. VÝSLEDKY MĚŘENÍ

Výsledky měření spadu radioaktivních aerosolů v Praze v roce 1971 jsou uvedeny v tab. I a na obr. 1. V tabulce jsou kromě hodnot radioaktivního spadu v Praze i hod-



Obr. 1. Histogram radioaktivního spadu v Praze v roce 1971.



Obr. 2. Histogram vodních srážek v Praze v roce 1971 (Ke Karlovu) podle měření Hydrometeorologického ústavu.

noty spadu průmyslového prachu (prašný spad) a sazí, jakož i rozložení četnosti vodních srážek na území hlavního města podle observatoře na Karlově (viz též obr. 2).

3. ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ MĚŘENÍ

Z výsledků především vyplývá, že v lednu 1971 hodnota radioaktivního spadu byla nízká, nižší než $0,1 \cdot 10^{-8}$ Ci/m² 28 d. Od února hodnoty radioaktivního spadu byly vyšší a dosáhly maxima v květnu $0,79 \cdot 10^{-8}$ Ci/m² 28 dní (sezónní výměna

Tat. I.

Měsíc	Radioaktivní spad		Prašný spad [t/km ² rok]	Obsah sazí [%]	Srážky [mm]
	[Ci/m ² 28d]	[mCi/km ² 28d]			
1	$0,06 \cdot 10^{-8}$	0,6	74,8	20,1	4,8
2	$0,11 \cdot 10^{-8}$	1,1	64,2	20,6	4,2
3	$0,07 \cdot 10^{-8}$	0,7	76,6	21,5	21,3
4	$0,13 \cdot 10^{-8}$	1,3	53,5	18,0	17,1
4	$0,79 \cdot 10^{-8}$	7,9	115,5	28,5	144,7
6	$0,03 \cdot 10^{-8}$	0,3	170,5	33,5	106,2
7	$0,42 \cdot 10^{-8}$	4,2	133,1	22,0	7,1
8	$0,24 \cdot 10^{-8}$	2,4	87,6	23,0	42,7
9	$0,08 \cdot 10^{-8}$	0,8	92,3	24,2	30,4
10	$0,04 \cdot 10^{-8}$	0,4	104,1	21,3	16,5
11	$0,06 \cdot 10^{-8}$	0,6	162,0	47,6	47,0
12	$0,06 \cdot 10^{-8}$	0,6	162,0	47,6	9,2
Průměr	$0,17 \cdot 10^{-8}$	1,7	107,9	27,1	37,6

mezi troposférou a stratosférou). Průměrná hodnota radioaktivního spadu v Praze v r. 1971 činila přibližně $0,17 \cdot 10^{-8}$ Ci/m² 28 d. Je to hodnota nižší než v roce předešlém [12].

Korelace mezi radioaktivním spadem, prašným spadem i vodními srážkami není jednoznačně prokazatelná.

Celkový spad radioaktivních aerosolů (umělá radioaktivita) v Praze v r. 1971 činil přibližně 21 mCi/km² rok, což je hodnota opět nižší než v roce minulém. Na celém území hlavního města (172 km²) to činí 3,6 Ci umělých radioaktivních látek.

LITERATURA

- [1] až [9] Spurný, K., Machala, O.: Zdravotní technika a vzduchotechnika 2, 157 (1959); 3, 149; (1960); 4, 151 (1961); 6, 147 (1963); 7, 149 (1964); 9, 190, (1966); 10, 185 (1967); 10, 237 (1968).
- [10] Spurný, K., Hrbek, J.: Zdravotní technika a vzduchotechnika 12, 114 (1969).
- [11] Spurný, K., Holý, E.: Zdravotní technika a vzduchotechnika 13, 141 (1970).
- [12] Spurný, K., Holý, E.: Zdravotní technika a vzduchotechnika 14, 187 (1971).

RADIOACTIVE FALLOUT IN PRAGUE IN THE YEAR 1971

RNDr. K. Spurný, CSc. and RNDr. E. Holý

The authors of this contribution publish further results gained in the measurement of radioactive fallout in the year 1971. They indicate the radioactive fallout in the course of the whole year and the influence of tests with nuclear weapons in China and in Pacific Ocean (France).

RADIOACTIVER NIEDERSCHLAG IN PRAG IM JAHRE 1971

RNDr. K. Spurný, CSc., RNDr. E. Holý

Die Verfasser veröffentlichen die weiteren, in der Reihe schon die vierzehnten [1] bis [12] Messergebnisse des radioaktiven Niederschlags im Jahre 1971 in Prag. Sie geben den ganzjährigen Verlauf des radioaktiven Niederschlags an und bewerten den Einfluss der Fortsetzung der Kernwaffenversuche (China und Frankreich).

PRÉCIPITATION RADIOACTIVE A PRAGUE EN 1971

RNDr. K. Spurný, CSc., RNDr. E. Holý

Les auteurs publient, déjà pour la quatorzième fois de [1] à [12] les résultats des mesurages de la précipitation radioactive en 1971 à Prague. Ils montrent la précipitation au cours de l'année entière et l'influence de la continuation des essais des armes nucléaires (la Chine et la France).

РАДИОАКТИВНОЕ ПАДЕНИЕ В ПРАГЕ 1971

Др. К. Спурны, канд. хим. наук др. Э. Голы

Авторы публикуют дальнейшие по очереди уже четырнадцатые (1—12) результаты измерения радиоактивного падения в Праге в 1971 году. Они приводят количество радиоактивного падения в течение всего года и влияние, которое на него оказывают продолжающиеся опыты с атомным оружием.

• Směšové výbojky

Směšové výbojky vznikly ze dvou specifických příčin, a to:

- a) provozních — zdroje jsou zapojeny v sérii a žárovka pracuje jako stabilizátor proudu,
- b) a dále pro žádoucí barevnou korekci světla, vyzařovaného rtuťovými výbojkami, žlutočerveným světlem žárovek.

První výrobky v roce 1946 — v konstrukci rtuťová výbojka se žárovkou, zastupující předřadník výbojky — měly mdlou baňku, která způsobovala potřebný rozptýl světla, od roku 1963 se vnitřní povrch baňky povléká luminoforem ze stejných důvodů a navíc, tento luminofor zůstává neviditelné UV záření výbojky a podporuje barevnou korekci světla.

Směšové výbojky mají velmi široké použití, působí však vysokofrekvenční rušení a v budoucnu budou patrně nahrazeny jednoduchými

zdroji s vysokými výkony a dobrým barevným podáním, např. halogenidovými výbojkami a halogenovými žárovkami.

Mazda Contact 1971, č. 121

(LCh)

• Baktericidní koberce

V Institutu hygieny při universitě v Heidelbergu byly zkoumány možnosti opatřovat textilní podlahové krytiny antibakteriálními látkami. Přitom bylo zjištěno, že dodatečné impregnování baktericidními látkami má jen krátkodobý účinek. Lepší výsledky slibuje vhodná úprava koberce již při jeho výrobě. Zamezí se tím možnost rozvoje škodlivých mikroorganismů až na několik měsíců. Nejlepších výsledků bylo dosaženo s takto impregnovanými syntetickými vlákny, která si udržela baktericidní účinek více než 13 měsíců.

HLH 4/71

(Ku)

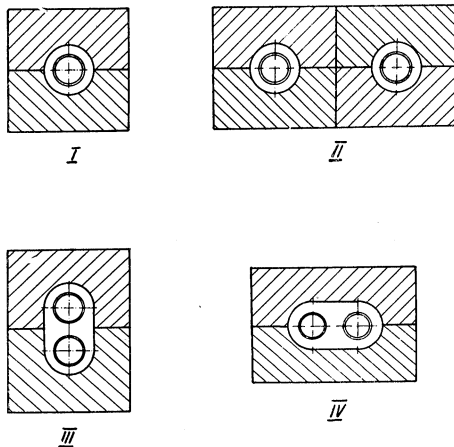
NOVÁ KONSTRUKCE TEPELNÝCH SÍTÍ

Potrubí tepelných sítí se v Československu ukládají téměř výhradně do neprůlezných železobetonových kanálů a opatřují se tepelnou izolací, zpravidla z nerostných vláken, připravenou na potrubí. Tato konstrukce se považuje za nejvhodnější, především z hlediska vnějších korozi ocelových trubek. Její pořizovací náklady jsou však vysoké, zejména pro velký podíl zemních a stavebních prací, který u potrubí středních a malých jmenovitých světlostí (asi do Js 350) značně přesahuje polovinu celkových jednotkových nákladů (Kčs/m délky) tepelné sítě. Nebezpečí vnějších korozi trubek, které se při volbě vhodné konstrukce tepelné sítě považuje po nepříznivých zkušenostech s vodními tepelnými sítěmi s tepelnou izolací litým pěnobetonem za rozhodující pro životnost tepelné sítě, je dáno tím, že pracovní teplota obou potrubí vodních tepelných sítí se po většinu roku pohybuje v oblasti 50 až 80 °C, v níž voda, resp. vlhkost, obsahující kyslík a popřípadě další agresivní plyny (CO₂, SO₃) z ovzduší nebo i výluhy ze zeminy, korozivně působí na uhlíkové oceli nejagresivněji. U potrubí v kanálech nebezpečí úplného zvlhnutí tepelné izolace a tedy i korozi není, kdežto u tzv. bezkanálových konstrukcí, u nichž jsou pořizovací náklady o polovinu až třetinu nižší, nelze toto nebezpečí vyloučit, ježto u převážné většiny těchto konstrukcí je potrubí v přímém styku s tepelnou izolací a tepelná izolace se zeminou. Výjimkou jsou bezkanálové konstrukce se zálivkou tepelné izolačním asfaltem, u nichž však nelze zatím očekávat podstatné úspory v pořizovacích nákladech.

Na podkladě těchto skutečností a zkušeností byla v pražské pobočce Výzkumného ústavu energetického navržena konstrukce, u níž jsou železobetonový kanál a tepelná izolace nahrazeny dvoudílnou tvárnici z tepelné izolační hmoty o potřebném tepelném odporu a pevnosti, a potrubí je odděleno od tvárnice úzkou vzduchovou mezerou, která zabraňuje přímému styku potrubí s tepelnou izolací, zvyšuje tepelný odpor konstrukce a umožňuje odvádět vodu, popřípadě unikající z potrubí nebo vnikající z okolní zeminy. Potrubí se tedy tepelné izolace nedotýká, takže nemůže korodovat, a to ani v případech, v nichž by došlo k navlhnutí tvárnice.

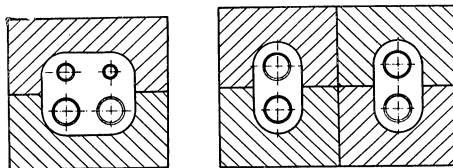
Uvedená konstrukce je navržena zatím pro potrubí o jmenovitých světlostech Js 25 až Js 200, a to jednak pro jednotrubkovou tepelnou síť vodní nebo parní (obr. I — provedení I) a jednak pro dvoutrubkovou tepelnou síť. Zde je možno uložit každé potrubí v samostatné řadě tvárnice (obr. I — provedení II) nebo obě potrubí uložit ve společné oválné dutině obdélníkových tvárnice. Vzdálenost potrubí je v tomto případě 30–40 mm. Potrubí mohou být vedle sebe (obr. I — provedení IV), přičemž ne-

výhodou v tomto případě je nepříznivější namáhání horní tvárnice při zatížení zeminou, nebo nad sebou, s teplejším potrubím nahore (obr. I — provedení III). Výhodou uložení obou potrubí ve společné dutině jsou menší rozměry tvárnice i celé sítě, nevýhodou je větší přestup tepla mezi potrubími, který při použití trubek s kovově lesklým povrchem (na př. metalizovaných) dosahuje řádově asi 20 % hodnoty tepelných ztrát tepelné sítě.



Obr. 1.

Uvedenou konstrukci je možno použít též pro čtyřtrubkovou tepelnou síť pro rozvod topné vody a teplé vody užitkové v sídlištích, a to v provedení podle obr. 2 buď se všemi čtyřmi potrubími ve společné dutině jedné řady tvárnice, nebo po dvou potrubích ve dvou řadách tvárnice.



Obr. 2.

U všech provedení je potrubí opatřeno osobními kompenzátory s vlnovci z nerezavějící oceli a je i s nimi uloženo v dutině tvárnice. Kluzné a axiální opěry potrubí jsou konstruovány tak, aby je bylo možno upevnit v dutině spodní tvárnice a aby nebránily případnému odtoku vody po dně dutiny. Pro zakotvení jsou nutné speciální betonové bloky, pro odbočky,

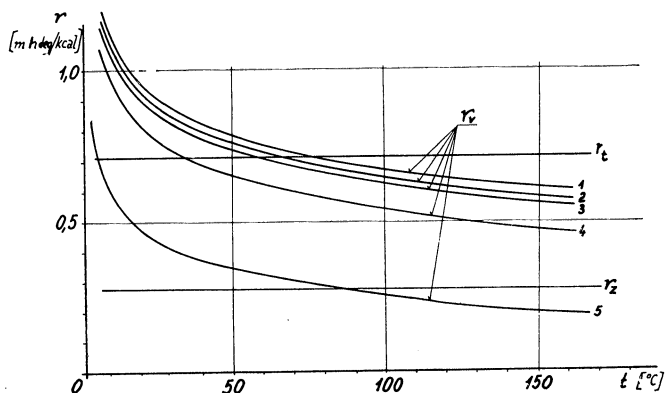
vypouštěcí a odvzdušňovací soupravy obvyklé samostatné jímky.

Tepelně izolační tvárnice jsou provedeny z lehkých betonů v takových rozměrech, aby je bylo možno pokládat ručně (váha jedné tvárnice max 75 kg). Požadovaná pevnost materiálu pro tvárnice v tahu za ohybu je asi 5 kp/cm². Prozatím je uvažován agloporitový beton, (tj. beton z umělého kameniva, získávaného slynutím elektrárenského popílku) o měrné hmotnosti 900—1 100 kg/m³ a měrné tepelné vodivosti v suchém stavu 0,2—0,3 kcal/mh deg. Výhledově se uvažuje s použitím i jiných betonů, respektive s tvárniciemi z pěnového skla.

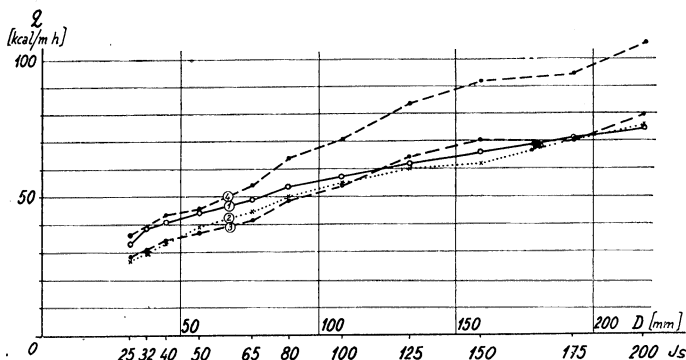
Vrchní řada tvárnic je na spodní řadě položena s přesahem a lepena asfaltem nebo gumoasfaltovou suspenzí, svislé spáry jsou

vyplněny pružným tmelem. Tvárnice je možno chránit proti navlhnutí lepenkou a asfaltovým nátěrem, popřípadě sklobitem, zkouší se však také možnost nechránit tvárnice proti vodě vůbec, s tím, že i případné občasné provlhnutí, při kterém nastane zhoršení měrné tepelné vodivosti tvárnice na hodnoty 0,4 až 0,6 kcal/m h deg. bude znamenat jen 15 až 30% zhoršení tepelného odporu celého systému (viz čáry 3 a 4 v diagramu na obr. 4). Tvárnice je nutno položit na vyrovnanou betonovou podkladní desku a předpokládá se drenáž po celé délce trasy.

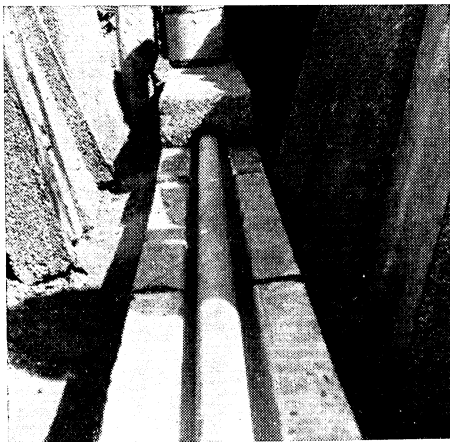
V tepelném odporu soustavy je důležitým činitelem vzduchová mezera mezi trubkou a tvárnici, kterou je nutno z tohoto důvodu provést přiměřeně úzkou, tak jak dovolí



Obr. 3. Velikost tepelných odporů. Platí pro jednotrubkovou tepelnou síť Js 80 navržené konstrukce při měrné tepelné vodivosti zeminy 1,5 kcal/m h deg, měrné tepelné vodivosti tvárnice 0,25 kcal/m h deg a hloubce 1,5 m pod terénem (r_t — tepelný odpor tvárnice, r_z — tepelný odpor zeminy, r_v — tepelný odpor vzduchové mezery, 1 — tvárnice s ALUDOREm, trubka metalizovaná, 2 — tvárnice s ALUDOREm, trubka opatřená kovovým nátěrem, 3 — tvárnice s ALUDOREm, trubka černá, 4 — tvárnice bez úpravy povrchu, trubka metalizovaná, 5 — tvárnice bez úpravy povrchu, trubka černá).



Obr. 4. Tepelné ztráty dvoutrubkové vodní tepelné sítě (1 — příklopový kanál, 2 — tvárnicový kanál podle obr. 1 prov. II při měrné tepelné vodivosti tvárnice $\lambda_t = 0,25$ kcal/m h deg, 3 — tvárnicový kanál podle obr. 1 prov. III nebo IV při $\lambda_t = 0,25$ kcal/m h deg, 4 — tvárnicový kanál podle obr. 1 prov. III nebo IV při $\lambda_t = 0,5$ kcal/m h deg).



Obr. 5. Ukázka stavby pokusného úseku.

provozní bezpečnost, tj. o šířce asi 20 až 40 mm. Vnitřní dutinu tvárnice je účelné při výrobě vyložit ALUDORem, tj. asfaltovou lepenkou, na kterou je nalisována hliníková fólie. Maximální teplota, které je vystaven ALUDOR u vodní sítě s nejvyššími teplotami 150/70 °C je asi 100 °C. Trubky je účelné opatřit kovovým nátěrem nebo metalizovat hliníkem, resp. zinkem.

Teplný odpor jednorubkové sítě Js 80 pro různou kvalitu povrchů potrubí a dutiny tvárnice a pro různé teploty je patrný z diagramu na obr. 3.

Porovnání tepelných ztrát dvoutrubkové vodní tepelné sítě 150/70 °C s potrubími v železobetonovém kanále (s příklopy) nejmenších rozměrů je pro popsané provedení II až IV teplovodu uloženého v tepelně izolační tvárnici patrné z grafu na obr. 4 a ukázka ze stavby pokusného úseku na obr. 5.

David

VĚDECKOTECHNICKÁ KONFERENCE O ZDOKONALENÍ OTOPNÝCH SOUSTAV A JEJICH REGULACI PŘI CENTRALIZOVANÉM ZÁSOBOVÁNÍ TEPEM

Konference na toto téma se konala 11. a 12. 6. 1970 v Moskvě a zúčastnilo se jí 240 předních odborníků z výzkumných ústavů, projektových, provozních a výrobních organizací.

Konference hodnotila intenzivní zvýšení počtu spotřebitelů připojených k teplotárenské soustavě Moskvy, růst výkonů zdrojů tepla a snížení výpočtového průtočného množství v tepelných sítích. Pokud jde o otopné soustavy připojené k soustavám centralizovaného zásobování teplem, bylo dosaženo jistých úspěchů v prefabrikaci a montáži. Přitom se počítá s jednotrubkovými otopnými soustavami, které mají podle místních podmínek různá schémata provedení a provozují se s různými jmenovitými rozdíly teplot.

Konference zároveň konstatovala, že při vytápění budov připojených k soustavám centralizovaného zásobování teplem se v Moskvě vyskytují tyto podstatné nedostatky:

- a) nerovnoměrná teplota v jednotlivých vytápěných místnostech, která je způsobována působením větru, nedokonalými regulačními armaturami a tím, že se neprovádí hydraulické vyregulování otopných soustav před jejich předáním do provozu;
- b) přetápění budov zejména v teplé části otopného období, kdy se udržuje teplota vody v primární síti kvůli ohřevu užitkové vody na vyšší teplotě, než je třeba pro účely vytápění;
- c) praktická obtížnost, resp. nemožnost nastavit ve vytápěných místnostech požadované teploty vzduchu snížením tepelného výkonu otopných těles;

- d) snížení spolehlivosti zásobování teplem v souvislosti s připojením velkého množství spotřebitelů tlakově závislým způsobem (voda z tepelné sítě proudí až do otopných těles);
- e) nehospodárná spotřeba tepla na vytápění i na ohřev teplé užitkové vody;
- f) neodůvodněnost výpočtových parametrů otopných soustav, které se mechanicky přebírají od otopných soustav s místními kotelnami a nerespektují specifiku velkých teplotárenských soustav;
- g) nedostatečná hermetičnost budov, která vede ke zvýšení tepelných ztrát a k proudění vzduchu mezi jednotlivými byty.

Konference konstatovala, že současně budované velké předávací stanice s ohříváky užitkové vody uvedené nedostatky neřeší. V soustavách teplé užitkové vody, kde se používá čerňných trub, dochází ke korozi vnějších sítí a k výpadkům dodávky teplé vody spotřebitelům.

Aby se zlepšila dodávka tepla budovám připojeným na soustavy centralizovaného zásobování teplem, doporučila konference tato opatření:

1. Instalovat spolehlivé automatické regulátory do přípojky každé budovy nebo skupiny budov stejného druhu, které zajistí dodávku tepla v soulase se skutečnou potřebou.
2. Zajistit vyregulování otopných systémů po montáži a před jejich předáním do provozu tak, jak to odpovídá současně platným pravidlům.

3. Organizovat preventivní opravy regulačních kohoutů otopných těles, pozůstávající v jejich povinné revizi (alespoň 1× za rok), opravě ucpávky a údržbě.
4. Zajistit v teplém období (kdy je teplota vody v tepelné síti kvůli ohřevu teplé užitkové vody vyšší než vyžaduje vytápění) periodické ruční vypínání neautomatizovaných otopných soustav.
5. Vyvinout a zorganizovat výrobu bezucpávkových kohoutů pro regulaci otopných těles.
6. Více používat konvektorů s možností regulace otopného výkonu na straně vzduchu.
7. Podle možností používat v nové výstavbě otopné soustavy s dělením rozvodů na sekce podle orientace ke světovým stranám a příslušnou regulaci.
8. Vyvinout a postupně přejít k používání schémat připojení budov k tepelné síti pomocí nehlukných oběhových čerpadel instalovaných v každé budově.
9. Rozšířit experimentální výzkum otopných soustav a soustav užitkové vody připojených k soustavám centralizovaného zásobování teplem s využitím přirozeného oběhu vody.
10. Ve spojitosti s využitím automatizovaných domovních přípojek vyvinout a použít schémata, kdy bude do budov dodávána voda o konstantní maximální teplotě (z kotelen), nebo voda o teplotě, která je dána okamžitou potřebou nejnáročnější budovy (z tepláren).
11. Rozšířit použití tlakově nezávislého připojení otopných soustav k tepelným sítím (přes výměníky tepla).
12. Organizovat účtování a placení za dodané teplo po jednotlivých budovách a v budovnosti i po jednotlivých bytech a k tomuto účelu zajistit masovou výrobu a montáž příslušných měřidel.
13. Provést organizační opatření zajišťující skutečnou zainteresovanost obsluhujícího personálu na úspore tepla.
14. Rozšířit vědeckovýzkumné práce na vývoji přístrojů pro automatizaci domovních přípojek (předávacích stanic), především přímočinných, a dále ručních individuálních regulátorů včetně takových, které umožní přechod k automatické regulaci.
15. Při projektování velkých soustav zásobování teplem speciálně přihlížet k otázkám spolehlivosti zásobování teplem.
16. Při projektování soustav s teplovzdušnými aparáty věnovat pozornost optimálnímu schématu zapojení a prověřit provozní režim v celém rozsahu změn venkovních teplot.
17. Omezit u teplovzdušných aparátů regulaci jejich tepelného výkonu pomocí obtoků na straně vzduchu, což je spojeno se stoupáním teploty vratné vody.
18. Požádat příslušné dozorčí orgány o možnost snížit teplotu užitkové vody pro bytové účely v některých časových údo-

bích na 45 °C (je-li pro to technickohospodářské odůvodnění).

19. Upřesnit metodiku výpočtu, tepelných ztrát zejména pro budovy o 12 a více podlažích, tak, že se provede porovnání metodiky výpočtu používané v SSSR a v ostatních evropských zemích.
20. Zpřesnit diagram dodávky tepla soustavami centralizovaného zásobování teplem Moskvy.
21. Podrobit rozboru otázku sjednocení (v rámci SSSR) výroby přístrojů a zařízení nutných pro komplexní automatizaci soustav vytápění, větrání a klimatizace v soulase s moderními technickými požadavky.
22. Vydát tiskem referáty přednesené na konferenci.
23. Pokračovat a rozšířit současné práce v otázkách vytápění a centralizovaného zásobování teplem.

Cikhart

5. MEZINÁRODNÍ KONGRES O VYTÁPĚNÍ, VĚTRÁNÍ A KLIMATIZACI KODÁŇ 17. — 19. května 1971

Kongres byl zajišťován mezinárodními organizacemi:

1. Representatives of European Heating and Ventilating Associations (REHVA)
 2. Nordisk VVS Forbund
Podporující organizace:
 1. Dansk VVS — teknisk Forening
 2. Dansk Selskab for Opvarming og Ventilation
 3. Ingeniörsammenslutningens VVS-gruppe
- Kongresu se zúčastnilo celkem 495 účastníků z 25 států.
Přednesená a diskutovaná problematika jednotlivých odborných skupin:

1. *Vnitřní klima*
— tepelná pohoda při sedavém zaměstnání,
— schopnost člověka přizpůsobit se nižší okolní teplotě,
— subjektivní vnímání vlhkosti vzduchu,
— popis nového přístroje pro měření tepelné pohody.
2. *Klimatizační soustavy*
— vzduchem chlazené stropy,
— pohyb vzduchu mezi lůžky v nemoeničních pokojích,
— zjišťování pohybu vzduchu v místnosti,
— smáčený povrchový zvlhčovač a dýzová zvlhčovací komora pracující ve svislém proudu vzduchu,
— automatické měření a vyhodnocování hluku.
3. *Tepelné problémy ve vztahu k oknům*
— vliv slunečního záření při klimatizaci lehkých staveb s velkými zasklenými plochami,
— rozdělení slunečního záření ve vnitřním prostoru jako podklad pro výpočet chladicího výkonu při tepelných ziscích okny,
— systém regulace větrání a teploty při použití oken s nuceným odsáváním a s použitím elektrických ohříváčů v difuzérech pro přívod vzduchu.

4. Tepelná rovnováha

- reverzibilní větrací systém s proměnným množstvím vzduchu,
- integrované zařízení obchodního domu,
- tepelná účinnost a systém projektování celkového schématu.

5. Automatická regulace

- centrální ovládání a kontrola,
- decentralizovaná regulace větších vytápěcích soustav,
- ekonomie programovaného vytápění, větracího a klimatizačního zařízení,
- regulace praček vzduchu.

6. Elektrické vytápění

- akumulace tepla ve spojení s elektrickým vytápěním,
- teplovzdušné elektrické vytápění,
- tepelná pohoda a volba systému při použití elektrického vytápění,
- elektrické vytápění rodinných domků,
- elektrické vytápění s akumulací bloky a vodní soustava.

7. Vytápění a zásobování teplotou vodou

- vliv systému vytápění a vytápěcích zařízení na průběh regulace vody,

- volba vnitřní výpočtové teploty a součinitele prostupu tepla pro výpočet tepelných ztrát,
- infračervená termografie použitá při testování staveb,
- optimální tloušťky izolace podzemních sítí.

Jednotlivé přednášky a referáty byly vlastně výtahy a výsledky teoretických studií, výzkumných prací, laboratorních měření a praktických měření na hotových objektech. Všechny práce směřují k cíli objasnit fyzikální zákonitosti související s tepelnou pohodou prostředí, s navrhováním stavebních konstrukcí a s cílem ujednotit a určit tepelné technické zásady jednak z hlediska projekce a provozu vytápěcích, větracích a klimatizačních zařízení, jednak z hlediska navrhování a provádění staveb.

Souběžně s kongresem byl uspořádán ve dnech 14.—19. 5. 1971 ve výstavní hale FORUM *Mezinárodní veletrh vytápění, větrání a zdravotních zařízení* pod patronací „Dansk VVS-information“, „Dansk VVS Teknisk Forening“ a dalších technických svazů.

Dattel

KONFERENCE PRAGOTHERM

V rámci mezinárodní výstavby Pragotharm 71 uspořádal ČVTS - Komitét pro techniku prostředí ve dnech 16. a 17. listopadu 1971 konferenci s mezinárodní účastí na téma *Modernizace otopných zařízení*. Na konferenci bylo poprvé použito formy panelové diskuse, jejímž řízením byl pověřen garant konference dipl. tech. Vladimír Fridrich. Jednání konference bylo rozděleno do následujících tematických skupin:

A. Koncepce modernizace vytápění měst

Generálním zpravodajem této tematické skupiny byl Ing. Milan Ogoun.

B. Soustavy, použitelné pro modernizaci otopných zařízení

Generálním zpravodajem této skupiny byl doc. Ing. Karel Laboutka, ČSc.

C. Realizované soustavy otopných zařízení

Generálním zpravodajem byl Dr. Ing. Miroslav Láznovský.

D. Investiční a provozní náklady otopných soustav

Generálním zpravodajem byl dipl. tech. Miroslav Štorkan.

Výsledky panelové diskuse ke generálním zprávám lze shrnout do stručných závěrů:

1. V koncepci modernizace vytápění historických jader měst a v koncepci vytápění satelitních měst dát odpovídající místo ušlechtilým formám energie (elektřina, plyn, tekutá paliva).
2. Modernizaci otopných soustav řídit do těchto hlavních směrů:
 - zvýšení bytového komfortu (zvýšení tepelného komfortu, možnost individuálního programového hospodaření teplem, mini-

malizace obsluhy, zvýšení čistoty venkovního ovzduší atp.).

- snížení doby rekonstrukce (snížení pracnosti projektování, minimální narušení stavebních konstrukcí, respektování použitelné palivové základny).

- zvýšení ekonomie provozu (možnost regulace dodávky tepla, měření tepla, atp.).

3. Využít lokálních topidel při modernizaci otopných soustav staršího bytového fondu při použití ušlechtilých forem energie.

4. Najít širší uplatnění pro progresivní otopné soustavy jednotrubkové a vytvořit pro toto uplatnění materiálové podmínky.

5. Věnovat pozornost použití elektrických akumulčních kotlů při rekonstrukcích zdrojů tepla.

6. Ke zvýšení ekonomie provozu sledovat tato opatření:

- zlepšit účinnost kotlů a soustav,
- modernizovat opotřeбенé a morálně zastaralé zdroje tepla nebo soustavy,
- vhodně využít automatické regulace, měření tepla a teplé vody užitkově,
- vybavovat zdroje tepla zařízeními k omezení nízkoteplotních korozi,
- věnovat pozornost řešení komínů jako nedílné součásti zdroje tepla,
- dbát na vedení a vyhodnocování provozních stavů zdrojů tepla.

— Závěrem k této stručné zprávě o konferenci Pragotharm 71 je nutno podtrhnout jednu ze základních myšlenek konference: Modernizaci nechceme rozumět jenom výměnu zastaralých nebo technicky nedokonalých prvků modernějšími, ale i modernizaci technického myšlení lidí, kteří modernizaci vytápěcích soustav realizují.

VII. KONFERENCE O VYTÁPĚNÍ

Ve dnech 31. ledna, 1. a 2. února 1972 sešla se v Brně VII. konference o vytápění, pořádaná ČVTS - Komitét pro techniku prostředí. Tématem konference bylo projektování a provoz vytápěcích soustav. Jednání konference, kterou řídil doc. Ing. Karel Laboutka, bylo rozděleno do tří tematických skupin:

A. Vývoj, výzkum a technický rozvoj v oboru ústředního vytápění

Generálními zpravodaji této skupiny byli Ing. Vladimír Bašus, Ing. Václav Berounský a Dr. Ing. Miroslav Lážňovský. Z jednání v této tematické skupině vyplynuly následující závěry:

1. Prosazovat plnění hlavních směrů technického rozvoje oboru vytápění:
 - snížení pracnosti,
 - snížení spotřeby kovů,
 - snížení spotřeb energií,
 - udržení estetických a hygienických hledisek.
2. Projednat program a zásady komplexní racionalizace v oboru vytápění.
3. Doporučit účast v soutěži o nejlepší tvůrčí realizační výsledky v komplexní socialistické racionalizaci na počest sjezdu ČSVT v roce 1972.
4. Propracovat soustavné doškolování ve všech úrovních oboru — projekce, montáž a provoz.
5. Věnovat pozornost vytápěcím soustavám nejen v nové výstavbě, ale také v modernizaci starších bytových fondů a v rodinných domech.

B. Problémy projektování ústředního vytápění

Generálními zpravodaji této skupiny byli Ing. Vladislav Střihavka a dipl. techn. Vladimír Fridrich. Z generální zprávy a z diskuse k ní vyplynuly tyto závěry:

1. Zvýšit informovanost projektantů.
2. Vypracovat ČSN — Metodika výpočtu potrubních rozvodů.
3. Přiblížit výsledky prací VÚPS projektantům širší publicitou závěrečných zpráv.
4. Zkoordinovat práce jednotlivých pracovišť při zpracovávání programů pro samočinné počítače.
5. Zjednodušit a stabilizovat metodu výpočtu regulovatelných ejektorů.

6. Nabídnout výpočtové pomůcky, používané projektanty k vydání výrobním závodům, jako vhodný propagační materiál.
7. Příští konferenci tematicky věnovat vytápění průmyslových závodů.

C. Provádění, montáž a prefabrikace ústředního vytápění

Generálními zpravodaji této skupiny byli Ing. Vladislav Skokan a Ing. Milan Pacák. Z diskuse ke generální zprávě vyplynuly tyto závěry:

1. Do výrobního procesu u podniků PSV systemizovat a získat více techniků s vyšším vzděláním a účinně tak pomáhat zvládnutí technického rozvoje.
2. Vytvořit celostátní středisko pro řízení činnosti techniků v oboru ústředního vytápění.

D. Provoz a ekonomie ústředního vytápění

Generálními zpravodaji této tematické skupiny byli dipl. tech. Miroslav Štorkan a Ing. Jaromír Borovec. Z obsáhlé diskuse vyplynuly tyto závěry:

1. V oblasti řízení a ovlivňování provozu:
 - vypracovat metodiku k získávání a hodnocení technicko-hospodářských ukazatelů, investičních a provozních nákladů,
 - pokusné zavedení návrhu metodiky ve vybraných pracovištích,
 - vypracování ekonomických porovnání různých druhů vytápění při použití různých druhů paliv.
2. V oblasti základních provozních předpokladů:
 - zlepšení servisních služeb,
 - zajistit zkvalitnění obsluhy, zřízení oboru učení-topič, školení i nižších kádrů.
3. V oblasti výrobní:
 - rozšíření výrobních programů armatur, regulací, čerpadel,
 - zajistit kvalitu zaváděných nových výrobků.

Závěry a myšlenky obsažené v závěrech se stanou podkladem pro jednání všech orgánů ČVTS, aby jejich realizací se zajistily podmínky pro další rozvoj oboru ústředního vytápění.

Fridrich

PŘEHLED NOREM VYDANÝCH V PRVÉM POLOLETÍ 1971

- ON 07 3357 — Ocelové kotle pro ústřední vytápění. Roštnice kotlu Slatina. Rozměrová norma. Oborová norma gen. ředitelství SIGMA, Závodů na výrobu čerpacích zařízení a armatur, Olomouc. Nahrazuje ON 07 3357 z 1. 6. 1964. Platí od 1. 5. 1971.
- ČSN 07 8601 — Uzavírací ventily nádob na plyny. Všeobecná ustanovení. Vyhlášení změny a pro článek 33 odstavec c z ledna 1971. Platí od 1. 7. 1971.
- ČSN 10 5190 — Kompresorové stanice pro nebezpečné plyny. Bezpečnostní předpisy. Platí pro projektování, stavbu a provoz stabilních kompresorových stanic k průmyslovému stlačování nebezpečných plynů. Platí od 1. 10. 1971.

- ON 13 0858 — *Potrubi. Patky pro svařované oblouky od Js 250 do Js 1000. Oborová norma gen. ředitelství SIGMA — Závodů na výrobu čerpacích zařízení a armatur, Olomouc. Platí od 1. 7. 1971.*
- ON 13 1027 — *Potrubi z hliníku a jeho slitin. Trubky z hliníku a jeho slitin pro potrubí. Konstruktivní směrnice.*
- ON 13 1610 — *Potrubi z hliníku a jeho slitin. Trubkové ohyby hladké z hliníku a jeho slitin $R \approx 3 Js$.*
- ON 13 1615, —16, —17, —18, —19 — *Potrubi z hliníku a jeho slitin. Točivé příruby a obruby z hliníku a jeho slitin Jt 1, Jt 2,5, Jt 6, Jt 10, Jt 16.*
- ON 13 1620, —21, —22, —23, —24 — *Potrubi z hliníku a jeho slitin. Lisované oblouky z hliníku Jt 1, Jt 10, Jt 16 a lisované oblouky z hliníku a jeho slitin Jt 2,5, Jt 6.*
- ON 13 1625, —26, —27, —28, —29 — *Potrubi z hliníku a jeho slitin. Svařované oblouky R Js z hliníku a jeho slitin Jt 1, Jt 2,5, Jt 6 a svařované oblouky $R \approx Js$ ze slitin hliníku Jt 10, Jt 16. Oborové normy gen. ředitelství CHEPOS — Závodů chemického a potravinářského strojírenství, Brno. Platí od 1. 7. 1971.*
- ON 13 2505 — *Potrubi. Potrubní součásti vyložené čedičem. Technické dodací předpisy. Oborová norma gen. ředitelství SIGMA, Závodů na výrobu čerpacích zařízení a armatur, Olomouc. Platí od 1. 7. 1971.*
- ON 13 2510, —11 — *Potrubi. Trubky přírubové vyložené čedičem Jt 6, Jt 10.*
- ON 13 2514, —15 — *Potrubi. Oblouky přírubové vyložené čedičem tloušťky 20 mm Jt 6, Jt 10.*
- ON 13 2518, —19 — *Potrubi. Oblouky přírubové vyložené čedičem tloušťky 25 mm Jt 6, Jt 10. Oborové normy gen. ředitelství SIGMA — Závodů na výrobu čerpacích zařízení a armatur, Olomouc. Platí od 1. 7. 1971.*
- ON 13 2850, —51, —52, —53 — *Potrubi. Síta s přivařovacími kroužky pro přírubové spoje Jt 10, Jt 16, Jt 25, Jt 40. Oborové normy gen. ředitelství SIGMA — Závodů na výrobu čerpacích zařízení a armatur, Olomouc. Platí od 1. 3. 1971.*
- ON 13 2865 — *Potrubi. Síta do potrubí. Oborová norma gen. ředitelství SIGMA, Závodů na výrobu čerpacích zařízení a armatur, Olomouc. Platí od 1. 3. 1971.*
- ON 13 2880 — *Potrubní armatury průmyslové. Technické dodací předpisy. Oborová norma generálního ředitelství SIGMA, Závodů na výrobu čerpacích zařízení a armatur, Olomouc. Platí od 1. 4. 1971.*
- ON 13 3006 — *Barevné značení potrubních armatur. Vyhlášení změny a z března 1971 pro článek 5 až 7. Platí od 1. 4. 1971.*
- ČSN 13 3007 — *Potrubní armatury průmyslové. Štítky pro značení armatur. Platí pro štítky k značení potrubních armatur a stanoví údaje, které musí štítek obsahovat. Nahrazuje ČSN 13 3007 a ČSN 13 3008 z 20. 3. 1959. Platí od 1. 7. 1971.*
- ČSN 13 3061 — *Potrubní armatury průmyslové. Technická, zkušební a materiálová dokumentace. Stanoví rozsah vypracovávané a předávané dokumentace, její vzory a jednotný způsob jejich vypracování a vyplňování. Nahrazuje ČSN 13 3061 z 8. 12. 1960. Platí od 1. 10. 1971.*
- ON 13 3106 — *Armatury průmyslové. Dálkové ovládání. Technické dodací předpisy. Nahrazuje ON téhož čísla z 12. 6. 1961.*
- ON 13 3123 — *Armatury průmyslové. Hřidelové klouby. Dálkové ovládání. Nahrazuje ON 13 3122 a ON 13 3123 z 12. 6. 1961.*
- ON 13 3124 — *Armatury průmyslové. Dilatační kusy. Dálkové ovládání. Nahrazuje ON téhož čísla z 12. 6. 1961.*
- ON 13 3125 — *Armatury průmyslové. Prodlužovací trubky. Dálkové ovládání. Nahrazuje ON téhož čísla z 12. 6. 1961.*
- ON 13 3126 — *Armatury průmyslové. Spojovací čepy. Dálkové ovládání. Nahrazuje ON téhož čísla z 12. 6. 1961.*
- ON 13 3127 — *Armatury průmyslové. Nástavce s jehlancem. Dálkové ovládání. Nahrazuje ON téhož čísla z 12. 6. 1961.*
- ON 13 3140 — *Armatury průmyslové. Stojany pro ruční dálkové ovládání. Nahrazuje ON téhož čísla z 12. 6. 1961.*
- ON 13 3142 — *Armatury průmyslové. Stojany s elektrickým servomotorem pro dálkové ovládání. Oborové normy gen. ředitelství SIGMA, Závodů na výrobu čerpacích zařízení a armatur, Olomouc. Platí od 1. 5. 1971.*
- ON 13 3711, —13 — *Potrubní armatury průmyslové. Šoupátka ze šedé litiny Jt 6, Jt 10.*
- ON 13 3712 — *Potrubní armatury průmyslové. Šoupátka ze šedé litiny Jt 6 s přípojovacími rozměry přírub Jt 10.*
- ON 13 3717, —18 — *Potrubní armatury průmyslové. Šoupátka litá z oceli Jt 10, Jt 16.*
- ON 13 3801, —03 — *Šoupátka třmenová ze šedé litiny Jt 6, Jt 10.*
- ON 13 3802 — *Šoupátka třmenová ze šedé litiny Jt 6 s přípojovacími rozměry přírub Jt 10.*
- ON 13 3807 — *Šoupátka třmenová litá z oceli Jt 6 s přípojovacími rozměry přírub Jt 10.*
- ON 13 3808, —09 — *Šoupátka třmenová litá z oceli Jt 10, Jt 16. Oborové normy gen. ředitelství SIGMA — Závodů na výrobu čerpacích zařízení a armatur, Olomouc. Platí od 1. 3. 1971.*
- ON 13 4873 — *Odváděče kondenzátu proudové přírubové Jt 25.*

- ON 13 4877 — *Odváděče kondenzátu proudové se šroubením Jt 25. Oborové normy gen. ředitelství SIGMA — Závodů na výrobu čerpacích zařízení a armatur, Olomouc. Nahrazují ON téhož čísla z 31. 10. 1961. Platí od 1. 5. 1971.*
- ON 13 6413 — *Potrubní armatury průmyslové. Bezpečnostní rychlouzávěr jednostupňový Jt 25.*
- ON 13 6420 — *Potrubní armatury průmyslové. Bezpečnostní rychlouzávěr dvoustupňový Jt 25. Oborové normy gen. ředitelství SIGMA — Závodů na výrobu čerpacích zařízení a armatur, Olomouc. Platí od 1. 4. 1971.*
- ČSN 20 0700 — *Bezpečnostní předpisy pro obráběcí stroje na kov. Společná ustanovení. Vyhlášení změny c z ledna 1971 pro článek 18 a 20. Platí od 1. 5. 1971.*
- ČSN 21 0750 — *Bezpečnost a ochrana zdraví při práci v kovárnách. Návrh. K praktickému ověření do 31. 12. 1973.*
- ČSN 34 0130 — *Elektrotechnické předpisy ČSN. Předpisy pro povrchové cesty a vzdušné vzdálenosti. Stanoví způsob posuzování povrchových cest a vzdušných vzdáleností při navrhování a konstrukci elektrických předmětů na střídavé a stejnosměrné napětí do 10 kV a hodnoty povrchových cest a vzdušných vzdáleností u spínacích částí, které zajišťují v rozpojeném stavu bezpečné odpojení od sítě nebo jiného zdroje napětí, pokud není bezpečné odpojení zajištěno jiným vyhovujícím způsobem. Nahrazuje ČSN téhož čísla z 30. 9. 1957. Platí od 1. 7. 1971.*
- ČSN 34 1020 — *Elektrotechnické předpisy ČSN. Předpisy pro dimenzování a jistění vodičů a kabelů. Platí pro dimenzování holých i izolovaných vodičů a kabelů všech napětí a pro jistění vodičů a kabelů v silnoproudém elektrickém rozvodu do 1 kV. Všeobecné zásady platí i pro jistění vodičů pro napětí vyšší než 1 kV. Nahrazuje ČSN téhož čísla z 2. 5. 1961. Platí od 1. 1. 1972.*
- ČSN 34 1685 — *Elektrotechnické předpisy. Předpisy pro průmyslová vysokofrekvenční elektrotepelná zařízení. Platí pro střední a velká průmyslová vysokofrekvenční elektrotepelná zařízení. Obsahuje požadavky na konstrukci z hlediska bezpečnosti, jakož i pro zkoušení a měření uvedených zařízení. Platí od 1. 7. 1971.*
- ČSN 34 5610 — *Základní zkoušky bezpečnosti elektrických předmětů. Základní ustanovení.*
- ČSN 34 5611 — *Základní zkoušky bezpečnosti elektrických předmětů. Elektrické zkoušky elektrických předmětů. Stanoví zkušební metody k ověřování vlastností a provedení elektrických předmětů z hlediska jejich bezpečnosti v provozu. Nahrazuje čl. 1 a 3 až 5 v ČSN 34 5610 z 25. 11. 1952. Platí od 1. 7. 1971.*
- ČSN 34 5613 — *Základní zkoušky bezpečnosti elektrických předmětů. Mechanické zkoušky elektrických předmětů.*
- ČSN 34 5614 — *Základní zkoušky bezpečnosti elektrických předmětů. Zkoušky elektrických předmětů ve vlhku.*
- ČSN 34 5615 — *Základní zkoušky bezpečnosti elektrických předmětů. Zkoušky odolnosti elektrických předmětů proti teple.*
- ČSN 34 5616 — *Základní zkoušky bezpečnosti elektrických předmětů. Zkoušky vhodnosti použití konstrukčních materiálů u elektrických předmětů. Stanoví zkušební metody k ověřování vlastností a provedení elektrických předmětů z hlediska jejich bezpečnosti v provozu. Nahrazují čl. 10, 20 až 23, 30, 31, 40, 41, 50 až 52 v ČSN 34 5610 z 25. 11. 1952. Platí od 1. 7. 1971.*
- ČSN 36 0050 — *Osvětlování hlubinných dolů. Obsahuje ustanovení pro projektování, výstavbu, provoz, údržbu a posuzování stálého osvětlení v podzemí hlubinných dolů. Nahrazuje ČSN 36 0050 z 1. 7. 1964. Platí od 1. 10. 1971.*
- ČSN 36 0051 — *Osvětlování povrchových dolů pro těžbu nerostných surovin. Obsahuje ustanovení platná pro provoz, projektování, výstavbu a údržbu umělého osvětlování v povrchových dolech. Platí od 1. 10. 1971.*
- ČSN 36 0601 — *Elektrické svietidlá pre miestnosti.*
- ČSN 36 0701 — *Elektrické vonkajšie svietidlá. Vyhlášení změn a z ledna 1971. Platí od 1. 5. 1971.*
- ČSN 36 1201 — *Elektrické sporáky, vařiče a podobné spotřebiče. Stanoví bezpečnostní požadavky na elektrické sporáky z hlediska ochrany před úrazem elektrickým proudem. Platí od 1. 7. 1971.*
- ČSN 36 1221 — *Elektrické ohřevače vody. Stanoví bezpečnostní požadavky na pevné neprůtokové ohřevače vody určené k ohřívání vody na teplotu pod bodem varu.*
- ČSN 36 1223 — *Elektrické žehličky. Stanoví bezpečnostní požadavky na elektrické žehličky používané v domácnostech, a to z hlediska ochrany před úrazem elektrickým proudem.*
- ČSN 36 1411 — *Elektrické vysavače. Stanoví bezpečnostní požadavky na elektrické vysavače používané v domácnostech, a to z hlediska ochrany před úrazem elektrickým proudem.*
- ČSN 37 5215 — *Elektrická zařízení v koupelnách, umývárkách a sprchách. Platí pro projektování, provádění a údržbu elektrického zařízení v koupelnách, umývárkách a sprchách. Nahrazují ČSN stejných čísel z 3. 6. 1964. Platí od 1. 7. 1971.*
- OEG 38 3011 — *Provozní pravidla pro elektrárny a sítě. Část B. Elektrická rozvodná zařízení. Vyhlášení změny a z dubna 1971 ruší Revizní řád — přílohy 1 až 14, a nahrazuje. Pravidly pro elektrizační soustavu ČEZ a SEP „Revizní řád pro revize a údržbu energetických zařízení“ z prosince 1970. Platí od 1. 5. 1971.*

- ČSN 42 5805 — *Dna tvářená z plechů. Technické dodací předpisy.* Obsahuje technické dodací předpisy pro dna tvářená z ocelových plechů tříd 11, 13, 15 a 16. Nahrazuje ČSN téhož čísla z 29. 12. 1965. Platí od 1. 10. 1971.
- ČSN 42 5811 — *Dna plochá. Rozměry.*
- ČSN 42 5815 — *Dna hluboce klenutá. Rozměry.*
- ČSN 42 5816 — *Dna vysokotlaká. Rozměry.* Vyhlášení změn a z května 1971. Platí od 1. 10. 1971.
- ČSN 46 5781 — *Bezpečnostní předpisy pro používání kapalného čpavku v zemědělství.* Vyhlášení změny c z ledna 1971 pro čl. 19 a 46. Platí od 1. 5. 1971.
- ČSN 73 0769 — *Požární předpisy pro instalaci a užívání topidel.* Vyhlášení změny e z května 1971. Platí od 1. 8. 1971.
- ČSN 73 0851 — *Stanovení požární odolnosti stavebních konstrukcí.* Stanoví jednotnou metodiku zkoušky a určuje hodnotící kritéria požární odolnosti stavebních konstrukcí. Nahrazuje ČSN 1292 z roku 1941. Platí od 1. 7. 1971.
- ČSN 83 2611 — *Ochranný pás. Technické požadavky a zkoušení.* Stanoví základní rozměry, provedení a pokyny pro provoz a údržbu pásů. Nahrazuje ČSN 35 9715 z 12. 1. 1954 a ON 79 4610 z 29. 12. 1965. Platí od 1. 7. 1971.

Salzer

INFORMACE Z VÝROBNÍCH PODNIKŮ

N. p. Vzduchotechnika Nové Město n. Váhom vypouští z výroby k 31. 12. 1972 tyto vzduchotechnické výrobky:

Pojízdné ochlazovací jednotky POJ 250/2. Tyto jednotky, které byly určeny pro místní ochlazování pracovišť v horkých provozech nahrazují vzduchové sprchy ZSA 400, ZSA 500, ZSB 450 a ZSC 400 téhož výrobce.

Klimatizační jednotky V 15 A. Jsou to stojaté jednotky původně určené pro použití v průmyslových provozech, především slévarenských halách. Lze je nahradit některými ze sestavených klimatizačních jednotek, jak jsou níže uvedeny.

Větrací stavebnicové jednotky stojaté 250 až 400. Jde o vertikální větrací a vytápěcí jednotky pro menší prostory. Jsou nahrazeny především novými skříňovými větracími a vytápěcími jednotkami VJA 2 000, 3 000, 5 000 a 7 000, jejichž výrobcem je rovněž Vzduchotechnika.

Větrací stavebnicové jednotky ležaté KJL 250 až 500. Jedná se o sestavené klimatizační jednotky s nepřímým chlazením a vlhčením sprchovou či blánovou pračkou, jako náhrada malých strojoven. V souvislosti s nimi vypouštějí k témuž datu n. p. Liberecké vzduchotechnické závody filtrační a odlučovací stanice ESA 4, jako doplňkový díl k jednotkám KJL. Jednotky KJL jsou nahraditelné novými sestavnými ležatými klimatizačními jednotkami CONDITA, SKJ nebo KDD.

Národní podnik Vzduchotechnika připravila na trh nové ležaté stavebnicové jednotky Condita, které lze podle potřeby sestavovat z těchto základních dílů: ventilátorové komory, směšovací a filtrační komory, komory předehříváče, dohříváče, chladiče vodního nebo výparníku, kapilární pračky vzduchu, po případě komory chladicího agregátu. Jednotka

bude vyráběna ve velikostech 2, 4, 6 a 9 pro celkový rozsah objemového průtoku vzduchu 5 400 až 32 400 m³/h. Jednotky jsou určeny pro úpravu a dopravu vzduchu v nízkotlakých klimatizačních zařízeních.

Národní podnik Janka Radotín zahájil výrobu klimatizačních jednotek SKJ. Jde o stejný druh jednotek, které lze podle potřeby sestavit z těchto dílů: komory přiváděcího ventilátoru, komory předehříváče, dohříváče, chladiče přímého či nepřímého, sprchové pračky vzduchu, směšovací a filtrační komory, převáděcí komory a komory odváděcího ventilátoru. Postupně nabíhá výroba velikostí 31, 40, 50, 63, a 80 s celkovým rozsahem objemového průtoku vzduchu 2 500 až 35 000 m³/h. Určení těchto jednotek jako u předěšlých.

Také *n. p. Kovona Karviná* rozběhla výrobu obdobných klimatizačních jednotek KDD v licenci švédské firmy Svenska Fläktfabriken. Jednotky lze podle potřeby sestavovat z těchto dílů: ventilátorové komory, filtrační komory, směšovací a filtrační komory, komory ohříváče, komory vodního chladiče, komory náplňové pračky. Postupně má být program rozšířen ještě o komoru středotlakého ventilátoru, komoru elektrického ohříváče a komoru přímého chladiče (výparníku). Zatím nabíhá výroba tří vybraných velikostí, a to 040, 080 a 160, které pokryjí rozsah objemového průtoku 2 000 až 30 000 m³/h a v další fázi má být postupně vyráběna celá řada osmi velikostí, tj. ještě velikosti 014, 020, 028, 056, 112, čímž bude rozšířena oblast výkonů především dolů od asi 700 m³/h. Jednotky jsou určeny pro úpravu a dopravu vzduchu v nízkotlakých systémech, po osvojení ventilátorové komory se středotlakým ventilátorem budou použitelné i pro systémy vysokotlaké klimatizace.

Kubiček

Épületgépészet 20 (1971), č. 5

- Földgázra átállás a gázszolgáltatásban — (Prechod na zemný plyn v zásobovaní plynom) — *Dr. Vida M.*
- Paneles lakóépületek gázellátása — (Rozvod plynu v panelových domoch) — *Kovács L.*
- Háztartási gázkészülékek felszerelhetőségének elbírálása a légellátás alapján — (O možnostiach pripojenia domácich plynových spotrebičov podľa obostavaného priestoru miestnosti) — *Benes T.*
- Klímaberendezések gázfűtési szorpciós készülékei — (Absorpčné zariadenia klimatizačných agregátov s plynovým ohrevom) — *Horváth G., Szűcs L.*
- Gázfelhasználás a növényházban — (Plynové vykurovanie skleníkov) — *Bíró K.*
- Gázhálózatok műszere ellenőrzése — (Kontrola plynových sietí meracími prístrojmi) — *Bodnár L., Dr. Vida M.*
- Csőhálózatok méretezése a grafelmélet felhasználásával — (Dimenzovanie sietí grafickými metódami) — *Molnár L.*
- A városi gázhálózatok kialakításának vizsgálata — (Sledovanie vývoja mestských plynových sietí) — *Krasznai D.*
- Gázmérők új szerelési megoldásai — (Nové spôsoby montáže plynomerov) — *Szabó D.*

Épületgépészet 20 (1971), č. 6

- Keresztáramú ventilátorok — (Ventilátory s priechyným prúdom) — *Lajos T., Dr. Preszler L.*
- A nedves hőcsere számítási módszerhez — (K spôsobu výpočtu mokrej tepelnej výmeny) — *Dr. Molnár Z.*
- Légtechnikai zsaluk lineáris állítása — (Lineárne nastavenie vzduchotechnických žalúzií) — *Péché L.*
- Könnyűszerkezetes ipari épületek szellőző- és klímaberendezéseinek méretezése — (Dimenzovanie vetracích a klimatizačných zariadení v ľahkých priemyselných budovách: — *Scheunemann K. H., Koch R.*
- Kombinált világítási és klímaberendezések (Kombinované osvetlovanie a klimatizačné zariadenia) — *Kutas R.*
- Gáztüzelésű cserépkályha hatásfoka — (Účinnosť kachlových pecí s plynovým kúrením) — *Meszler C.*
- A PVC-cső vízvezeték hálózatok méretezése — (Dimenzovanie vodovodných sietí s PVC rúr) — *Kegyes F., Krasznai D.*
- A fűtési hőszükséglet számításához használt D pótlékról — (Prirážka D k výpočtu tepelných ztrát) — *Dr. Erdélyi I.*
- Műanyagcsövekből készített gáztávvezetékek — (Diaľkové plynové rozvody z plastických hmôt) — *Markó I.*

Heating, piping and air conditioning 43 (1971), č. 9

- Why specify chiller tube area? (Proč

- vymezovat plochu povrchu chladičové trubky?) — *Morabito B. P., Lyons W. T.*, 88—92.
- Choose heat pump system for high rise apartment renovation (Volba systému s tepelným čerpadlem pro obnovu výškové obytné budovy) — *Russel D. E.*, 93—95.
- State of the art of emission testing (Státní předpis testování emisí) — *Brief R. S.*, 96—99.
- On the understanding of unsteady flow (K porozumění nestacionárnímu proudění) — *Reisman A.*, 104—108.
- Thermal stability data on six fluorocarbons (Hodnoty tepelné stability šesti fluorouhliků) — *Callighan J. A.*, 119—126.

Heating, piping and air conditioning 44 (1972), č. 1

- Variable volume air meets high rise needs (Proměnný objem vzduchu vyrovnává vysoké zvýšení potřeb) — *Vivien L. E.*, 84—86.
- Conditioning New Orleans' offices (Klimatizace kanceláří v New Orleansu) — *Labayen S. L.*, 87—89.
- Gas infrared heating serves indoor tennis court (Plynové infračervené vytápění pro krytou tenisovou halu) — 121.
- Nomograph determines moisture, steam needs for humidification (Nomogram pro stanovení vlhkosti a spotřeby páry pro vlhčení) — *Sisson W.*, 125—126.
- Pollution in the U. K. (Znečištění ovzduší ve Velké Británii) — *Field A. A.*, 127—128, 130.
- Ventilation for safety in hazardous area buildings (Větrání pro bezpečnost v riskantních prostorech budov) — *DeKreek G.*, 133—139.

Heizung, Lüftung, Haustechnik 23 (1972), č. 1

- Trends in der Heizungstechnik und auf dem Heizungsmarkt (Trend ve vytápění a na trhu vytápění) — *Barthelmess S.*, 4—7.
- Fernheizung im Zuge der Städteentwicklung (Dálkové vytápění ve vztahu k rozvoji města) — 7.
- Dimensionierung von Dreiwegearmaturen (Navrhování trojcestných armatur) — *Roos H.*, 8—11, 23—26.
- Dimensionierung von Zentralheizungen auf Teillast (Navrhování ústředního vytápění na částečné zatížení) — *Makara G.*, 12—18.
- Druckverteilung bei Dachheizzentralen und Verwendung von automatischen Kesselabsperrungen (Rozdělení tlaku u nástřešních strojoven a použití automatického odstavování kotlů) — *Schädler R.*, 19—22.
- Betriebskosten der Heizung und optimaler Wärmeschutz (Provozní náklady na vytápění a optimální tepelná ochrana) — 26.
- Klimabedingungen in leichten eingeschossigen Industriehallen (Klimatické podmínky v lehkých jednopodlažních průmyslových halách) — 27.

— HEA — Nomogramm zur Bestimmung des Kältebedarfs im Vergleich zum Entwurf der Richtlinie VDI 2078 (Nomogram HEA pro stanovení potřeby chladu ve srovnání s návrhem směrnice VDI 2078) — *Gerber E., Böbel A.*, 28.

— Elektrische Raumheizung im Wohnungsbau (Elektrické vytápění v bytech) — 29.

— Kennwerte für die Planung und Vorbereitung von Investitionen für Lüftungsanlagen (Ukazatele plánování a přípravy investic pro vzduchotechnická zařízení) — 31.

Heizung, Lüftung, Haustechnik 23 (1972), č. 2

— Einfluß der Strömungsverhältnisse vor und hinter Axialventilatoren auf den Kennlinien-verlauf (Vliv proudových poměrů před a za axiálním ventilátorem na průběh charakteristiky) — *Hülgeroth E.*, 40—43.

— Theorien zur Bedarfsermittlung und Verfahren zur Leistungskennzeichnung von Brauchwasser-Erwärmern (Teorie stanovení spotřeby a způsob znázornění výkonových křivek ohřivačů užitkové vody) — *Dittrich A., Linneberger B., Wegener W.*, 44—51.

— Umweltbelastigung durch Wohnungsküchen (Obtěžování prostředí domácími kuchyněmi) — 51.

— EDV — Programm zur Dimensionierung lufttechnischer Anlagen in Gebäuden (Výpočtový program pro navrhování vzduchotechnických zařízení budov) — *Rákoczy T., Iron K.*, 52—56.

— Integrierter Pumpenblock für Gasheizgerät (Integrovaný čerpadlový blok pro plynové vytápění) — 56.

— Optimale Gerätegrößen für Lüftungs- und Klimazentralen (Optimální velikost jednotek pro větrací a klimatizační centrály) — *Happel H.*, 57—60.

— Strahlplatten als Heizkörper (Sálavé desky jako vytápěcí tělesa) — 60.

— Raumweise fernsteuerbare Warmwasser-Zentralheizungsregelung (Prostorová dálkové ovladatelná regulace teplovodního ústředního vytápění) — *Mayer E.*, 61—65.

— Hygienische Anforderungen an Küche, Bad und WC (Hygienické požadavky u kuchyni, koupelen a WC) — 66.

Light and Lighting 65 (1972), č. 2

— Lighting overseas: Canada (Osvětlení v zámoří — Kanada) — *Dean G. F.*, 38—40.

— Lighting for productivity and amenity in industry (Osvětlení pro produktivně výrobní a současně příjemné prostředí v průmyslu) — *Lyons S.*, 41—43.

— A systematic look at road transport lighting (Systematický pohled na osvětlování dopravních tepen) — *Fisher A.*, 44—45, 48—49, 52—53.

— Let's keep it simple (2) Lighting (Jednoduchá věc: světlo — díl 2.) — 56—57.

— A bit of history (Trochu historie) — 58—59.

Light and Lighting 65 (1972), č. 3

— The town centre — dead or alive (Mrtvé nebo živé městské centrum) — *Ginsburg L. B.*, 73—79.

— The effects of new shopping patterns (Působení nových vzorů v obchodech) — *Blake J.*, 80—85.

— New urban centres — a search for quality (Hledání kvality pro nová městská centra) — *Dearden D. G.*, 86—93.

— A re-appraisal of urban lighting (Zhodnocení urbanistického osvětlení) — *Page J. K.*, 94—99.

— The rôle of illuminated signs (Úloha svítících symbolů) — *Philips D.*, 100—103.

— Some design considerations (Několik návrhových úvah) — *Fothergill A. E.*, 104—110.

— Light sources — reviving the urban environment (Světelné zdroje — oživení urbanistického prostředí) — 111—112.

— Fittings (Svítidla pro soudobé město) — 113—116.

— Installation and maintenance (Instalace a údržba zařízení) — 117—118.

Lighting desing and application 1 (1971), č. 6

— Lighting thorough glass (Osvětlení vitrin) — *Crookes C.*, 6—8.

— Lighting for lawmakers: the Minnesota State Capitol House Chambers (Osvětlení pro zákonodárce — zasedací síně administrativní budovy) — *Prince H.*, 9—11.

— Tomorrow's lighting today's jetport (Osvětlení zítřka na letišti dneška) — *Curtis J. J.*, 12—14.

— A gallery of light: the art patron's home (Galerie světla — osvětlování obytných prostorů) — *Ruud D. F.*, 15—19.

— Personalized lighting for condominium living (Zosobnění osvětlení pro neosobní žití) — *Magnire J. F.*, 20—23.

— Illuminating engineering education at Penn. State's new Illumination Lab. (Výchova světelných techniků v nových pensylv. světelných laboratořích) — *Allen R. B.*, 26—29

— Can walls be too bright? (Mohou se stěny zdát širšími?) — 30—33.

Lighting design and application 2 (1972), č. 1

— Glen Hills Middle School (Osvětlení učeben gymnasia), 6—8.

— Materials used in lamps (Hmoty používané pro světelné zdroje) — *Atkinson R. H.*, 11—13.

— A question of function and esthetics (Otázka funkce a estetického vzhledu — osvětlení knihovny) — *Peel H.*, 14—17.

— From chapel to library — by way of relighting (Osvětlení při rekonstrukci kaple na knihovnu) — *Moulton T. G.*, 18—21.

— An underground walkway ... (Osvětlení podzemní pěší komunikace) — *Morisette A.*, 22—24.

— Beef feedlot illumination, desing and bene-

fits (Osvětlení výkrmny hovězího dobytka, návrh a využití) — *Lipper R., Loyd D. P., Murphy J. P.*, 25—29.
— Lighting progress 1971 (Pokrok ve světelné technice v roce 1971) — 30—51.

Lighting design and application 2 (1972) č. 2

— Lighting's role in architecture (Úloha světla v architektuře) — *Gates C.*, 6—12.
— Grown glass (Pružný systém osvětlování) — *Puckett R. L.*, 13—16.
— Solving the problem of telephone switchboards (Řešení problému osvětlení telefonních spojovacích panelů) — *Erigat A. K.*, 17—18.
— Artistry in lighting art (Výtvarná ztvárnění osvětlení galerie) — *Shalley C. H., Dibble D. F.*, 22—26.
— Can footcandles measure happiness? ... an industrial lighting problem (Jsou fte rozhodující? — problém průmyslového interiéru) — *Anderson W. F.*, 27—29.
— Scale models used in lighting system design and evaluation (Použití poměrových modelů pro návrh a využití osvětlovačích soustav) — *Lemons T. M., MacLeod R. B.*, 30—38.
— Discussion of „Guides for evaluating the effectiveness of suppl ...“ (Diskuse k článku „Doporučení pro zhodnocení využitelnosti doplňkového osvětlení studií — listopad '71) — 39—42.

Lichttechnik 24 (1972), č. 2

— Weinkeller „Buttergasse“ in Magdeburg (Vinný sklep v Magdeburgu) — 51.
— Das Angebot der 9. Skandinavischen Beleuchtungsmesse in Göteborg (Nabídka 9. skandinávského veletrhu svítidel v G.) — 54 až 56.
— Elektronisches Winkelmessgerät mit digitaler Anzeige (Elektronický úhlový měřicí přístroj s číslicovým ukazatelem) — *Empre T., Marx P.*, 61—62.
— Über die Anwendung von linear polarisiertem Licht in der Kraftfahrzeugbeleuchtung — Teil II (O použití lineárně polarizovaného světla ve svítidlech dopravních prostředků — díl II) — *Schmidt-Clausen H. J.*, 62—66 pokrač.

Lichttechnik 24 (1972), č. 3

— Ist das Pop? (Je toto pop-art? Vliv pop-artu na vytváření svítidel) — *Welk R.*, 90—91.
— Internationales Leuchten-Angebot auf dem 7. Pariser Salon du Luminaire (Mezinárodní nabídka svítidel na 7. pařížském Salon du Luminaire) — *Taute*, 92—94.
— Die Beleuchtung der Münchener U-Bahn-Anlagen (Osvětlení zařízení mnichovské podzemní dráhy) — *Frohman W., Tubbesing W., Weinreich H. G.*, 95—98 pokrač.
— Über die Anwendung von linear polarisiertem Licht in der Kraftfahrzeugbeleuchtung Teil III (O použití lineárně polarizovaného světla ve svítidlech dopravních prostředků —

díl III., dokonč.) — *Schmidt-Clausen H. J.*, 98—101.

— Din 67 526 Blatt 2 „Sportstättenbeleuchtung“ Anforderungen für Fernseh- und Film-aufnahmen (DIN 67 526 list 2 „Osvětlování sportovišť“ — požadavky při televizních přenosech a při natáčení filmů) — návrh — 102, 107.

Lichttechnik 24 (1972), č. 4

— Licht erweckt historische Bauwerke zu neuem Leben (Světlo probouzí historické objekty k novému životu) — *Mander A.*, 168, 170.
— Zweierlei Licht (Dvojit světlo) — *Jarmuth K.*, 172—173
— Unkonventionelle Bauweise erfordert besondere Beleuchtungslösung (Neobvyklé způsoby výstavby vyžadují zvláštní řešení osvětlení) — *Schultz E.*, 174, 176.
— Kristalluster in Ost und West (Křišťálové lustry na východě a západě) — 178.
— London: Light show 1972 (Londýnská výstava svítidel 1972) — *Boud J.*, 186, 188.
— Aus dem Leuchtenangebot der Frankfurter Frühjahrsmesse (Z nabídky frankfurtského jarního veletrhu) — 190, 192, 194.
— Leuchten und Lampen auf der Leipziger Frühjahrsmesse (Svítidla osvětlovačích zařízení na Lipském jarním veletrhu) — 196, 198, 200.
— Die Beleuchtung der Münchner U-Bahn-Anlagen Teil II (Osvětlovačích zařízení mnichovské podzemní dráhy — díl II.) — *Frohman W., Schemmel H., Tubbesing W., Weinreich H. G.*, 203—207.
— Änderungen in der Struktur und Organisation der Internationalen Beleuchtungskommission (CIE) und im Deutschen Nationalen Komitee der CIE (Změny ve struktuře a organizaci CIE a v Německém národním komitétu CIE) — 207—209.
— Ein Strahler hoher und über eine grosse Fläche gleichmässiger Leuchtdichte (Zařízení s vysokým jasnem rovnoměrně rozloženým po velké ploše) — *Erb W., Mücke L.*, 210, 212, 214.

● 21 % vyrobené energie v Japonsku pro domácnosti

Japonsko pokrývá energii asi ze 79 % potřeby průmyslu a z 21 % potřeby domácností. Z toho v domácnostech připadá: 42,4 % na topné oleje, 35,1 % na elektrinu, 14,8 % na tekutý plyn, 5,5 % na uhlí a 2,1 % na zemní plyn.

Vzhledem ke vzrůstající závislosti energetického hospodářství Japonska na dovozu, prosazuje se výstavba jaderných elektráren. Pro elektrárny ve stavbě a plánované do r. 1975 bude třeba asi 8 000 t uranu, který bude na základě dlouhodobých hospodářských smluv dodáván z Kanady. V r. 1985 mají jaderné elektrárny v Japonsku představovat celkem 30 až 40 tisíc MW instalovaného výkonu.

HLH 7/71

(Ku)

Postgraduální kurs
NOVODOBÉ ZPŮSOBY VYTÁPĚNÍ

Trvání kursu:	2 semestry (230 výukových hodin)
Forma výuky:	6 týdenních soustředění během r. 1973
Přijímací pohovory:	v lednu 1973
Zahájení přednášek:	únor 1973
Plánovaný počet účastníků:	celkem maximálně 70 (2 × 35 v paralelkách)
Vedoucí kursu:	doc. Ing. Karel Laboutka, CSc.
Vedoucí učitel kursu:	Ing. Karel Brož, CSc.

Předběžná osnova kursu:

1. Tepelná bilance budov
2. Zdroje tepla
3. Výměníky tepla
4. Problematika výpočtu vnitřních potrubních sítí
5. Současná problematika návrhu venkovních tepelných sítí
6. Větrání, klimatizace a rozvody vzduchu
7. Čerpadla
8. Novodobé otopné soustavy
9. Automatická regulace vytápěcích zařízení
10. Hluk vytápěcích zařízení
11. Programování v technice prostředí
12. Metodika návrhu a problematika projektování vytápěcích zařízení

*Přihlášky zájemců s vysokoškolským vzděláním zasílejte do 31. 12. 1972 na adresu:
Fakulta strojní, katedra techniky prostředí, Suchbátarova 4, Praha 6.*

ztv
4

Zdravotní technika a vzduchotechnika. Ročník 15, číslo 4, 1972. Vydává Česká vědeckotechnická společnost, komitét pro techniku prostředí, v Akademii, nakladatelství Československé akademie věd, Vodičkova 40, Praha 1. Adresa redakce: Dvorecká 3, Praha 4. — Tiskne Tisk, knižní výroba, n. p., Brno, závod 1. — Vychází šestkrát ročně. Objednávky a předplatné přijímá PNS, admin. odbor. tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Lze také objednat u každého poštovního úřadu nebo doručovatele. Cena jednoho čísla Kčs 8,—, roční předplatné 48,—. (Tyto ceny jsou platné pouze pro Československo.)

Orders and subscriptions from abroad should be sent to ARTIA, Ve smečkách 30, Praha 1, or to ACADEMIA, Publishing House of the Czechoslovak Academy of Sciences, Vodičkova 40, Praha 1. Annual subscription: Vol. 15, 1972 (6 issues) US \$ 8,30 or DM 28,—.

Toto číslo vyšlo v listopadu 1972.

© Academia, Praha 1972.