

Časopis České vědeckotechnické společnosti — komitétu pro techniku prostředí

ztv

ZDRAVOTNÍ TECHNIKA A VZDUCHOTECHNIKA
nositel Čestného uznání České vědeckotechnické společnosti

Ročník 18

Číslo 2

Redakční rada:

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

Adresa redakce: Dvorecká 3, 147 00 Praha 4

O B S A H

Ing. Dr. J. Cihelka:	Vývoj vytápěcí techniky v ČSSR od roku 1945	65
Ing. K. Hemzal, CSc.:	Aerodynamické charakteristiky vícelisté regulační kapky	81
Doc. Ing. J. Řehánek, DrSc., M. Herink:	Tabulka hodnot výsledné teplotní amplitudy vnějšího prostředí	89
Ing. J. Vítěk, CSc.:	K otázce použitelnosti vodivostních metod měření disperzity aerosolů	95
Ing. R. D. Straka:	Topné období 1973/1974 v Praze z hlediska klimatických veličin	103
Ing. Z. Dokulil, Ing. P. Langer:	Tabulky výkonů litinových otopných článkových těles typu KALOR	115

Kartonová příloha 102/12—13

S U M M A R Y

Ing. Dr. J. Cihelka:	The development of heating technology in the ČSSR since 1945	65
Ing. K. Hemzal, CSc.:	Aerodynamical characteristics of a multiblade air-volume damper	81
Doc. Ing. J. Řehánek, DrSc., M. Herink:	A table of Resulting Thermal Amplitudes of out-door air	89
Ing. J. Vítěk, CSc.:	The applicability of methods using electrical conductivity measurements for ascertaining the aerosol dispersity	95
Ing. R. D. Straka:	Heating season 1973—1974 in Prague and its climatic values	109
Ing. Z. Dokulil, Ing. P. Langer:	Capacity tables for cast-iron heating radiators KALOR	115

Cardboard supplement 102/12—13

СОДЕРЖАНИЕ

Инж. д-р. Я. Цигелька:	Развитие отопительной техники в ЧССР от 1945 г.	65
Инж. К. Хемзал, к. т. н.:	Аэродинамические характеристики многолистовой регуляционной заслонки	81
Доц. инж. Й. Реганек, д-р. наук М. Геринк:	Таблица величин результирующей температурной амплитуды внешней среды	89
Инж. Й. Витек, к. т. н.:	К вопросу применимости проводимостных методов измерения дисперсности аэрозолей	95
Инж. Р. Д. Страка:	Отопительный период 1973/1974 в Праге с точки зрения климатических величин	109
Инж. З. Докулил, инг. П. Лангер:	Таблицы мощностей чугунных отопительных секционных тел типа KALOR	115
Картонное приложение 102/12—13		

SOMMAIRE

Ing. Dr. J. Cihelka:	Développement de la technique de chauffage dans la République tchécoslovaque d'année 1945	65
Ing. K. Hemzal, CSc.:	Caractéristiques aérodynamiques d'un clapet de réglage à plusieurs lamelles	81
Doc. Ing. J. Řehánek, DrSc., M. Herink:	Tableau des valeurs de l'amplitude de température résultante d'un milieu extérieur	89
Ing. J. Vítěk, CSc.:	Question de l'application des méthodes de conductivité pour la mesure d'une dispersion des aérosols	95
Ing. R. D. Straka:	Période de chauffe de 1973 à 1974 à Prague au point de vue des valeurs climatiques	109
Ing. Z. Dokulil, Ing. P. Langer:	Tableaux de débit des corps de chauffage de fonte du type „KALOR“	115
Annexe de carton 102/12—13		

ИНДУСТИРИВАНІЯ

Ing. Dr. J. Cihelka:	Entwicklung der Heizungstechnik in der ČSSR seit 1945	65
Ing. K. Hemzal, CSc.:	Aerodynamische eigenschaften einer Regeldrosselklappe mit mehreren Blättern	81
Doc. Ing. J. Řehánek, DrSc., M. Herink:	Tabelle der Werte von resultierender Temperaturamplitude der Außenluft	89
Ing. J. Vítěk, CSc.:	Verwendbarkeit von Leitfähigkeitsmethoden für Messungen der Dispersität von Aerosolen	95
Ing. R. D. Straka:	Die Heizungsperiode 1973/1974 in Prag und die klimatischen Werte	109
Ing. Z. Dokulil, Ing. P. Langer:	Leistungstabellen für gusseiserne Zentralheizungskörper der Type KALOR	115

Kartonbeilage 102/12—13

VÝVOJ VYTÁPĚCÍ TECHNIKY V ČSSR OD ROKU 1945

ING. DR. JAROMÍR CIHELKA

V letošním roce, kdy si připomínáme 30. výročí osvobození naší vlasti Sovětskou armádou a při té příležitosti bilancujeme úspěchy, kterých bylo dosaženo na všech úsecích činnosti v podmírkách socialismu, připomeňme si také úspěchy, jichž bylo dosaženo v jednom z oborů zastoupených v našem časopise — v oboru vytápění.

Recenzoval: Ing. Vladimír Bašus

CELKOVÝ ROZVOJ OBORU

Rozvoj vytápění budov je úzce spojen jednak s rozvojem stavebnictví, jednak s rozvojem energetiky a její palivové základny. Kromě toho musí vytápěcí technika uspokojovat požadavky stále se zvyšující životní úrovni obyvatelstva a konečně také pohotově přejímat výsledky technického pokroku v ostatních oborech (např. v automatizační a regulační technice apod.), a tím zvyšovat svoji vlastní technickou úroveň a produktivitu.

Má-li tedy být úvodem nastíněn celkový rozvoj vytápěcí techniky v posledních 30 letech, je nutno nejprve připomenout, jaké domy se u nás v průběhu daného období stavěly a jaké byly jejich tepelně technické vlastnosti, důležité z hlediska úpravy vnitřního klímatu.

V prvních letech po roce 1945 se stavěly tradiční cihelné domy nejvýše 6podlažní, nejčastěji však 3 až 4podlažní (obr. 1). Okna těchto domů byla poměrně malá, tepelný odpor obvodového pláště velký a velká byla také tepelná stabilita stavby. Byly tedy splněny všechny předpoklady pro poměrně snadné zvládnutí problémů vytápění jak při návrhu zařízení, tak také při jeho provozu. Podle tehdejších směrnic se ústřední vytápění navrhovalo pro domy 4podlažní a vyšší, kdežto domy až do 3 podlaží byly vytápěny většinou lokálně kamny na uhlí.

Jak postupně pokračovalo zprůmyslení našeho stavebnictví a od ručního stavění z cihel se přecházelo k mechanizované montáži z panelů, měnily se výrazně i tepelně technické vlastnosti domů — zvětšovala se plocha oken, zmenšoval se tepelný odpor obvodového pláště a především se zmenšovala tepelná stabilita stavby. Kromě toho se ovšem také podstatně zvětšovala výška domů, postupně na 10, 15, 20 a i více podlaží (obr. 2). Tyto domy pak byly již vesměs vytápěny ústředně. Problémy spo-



Obr. 1. Tradiční cihelný obytný dům s lokálním vytápěním z prvního období poválečné výstavby



Obr. 2. Moderní panelový obytný dům s dálkovým vytápěním



Obr. 3. Výtopna pro dálkové vytápění sídliště

vém vytápění se výroba tepla soustřeďuje do velkých kotelen, které lze buď umístit mimo obytnou oblast, nebo alespoň — jsou-li umístěny v obytné oblasti — vybavit zařízením pro zachycování exhalací z toopení. Pro domy moderních sídlišť je tedy charakteristické, že nemají žádné komínky — jsou vytápěny dálkově z výtopny (obr. 3) nebo teplárny. Poměry jsou tím příznivější, spaluje-li se v těchto zdrojích tepla plyn nebo kapalné palivo. Počet takových případů se u nás od roku 1960 neustále zvětšuje.

TECHNICKÝ VÝVOJ VYTÁPĚNÍ

Palivová základna

Pro vývoj vytápěcí techniky má rozhodující význam všeobecná palivová a energetická situace státu. Proto bude na místě si nejprve připomenout, jak se tato situace (palivová základna) u nás vyvíjela po roce 1945.

jené s vytápěním moderních extrémně vylehčených a vysokých domů však již byly podstatně složitější než tomu bylo u masívních domů cihelných.

Podíl bytů vytápěných ústředně se u nás od roku 1945 trvale zvětšoval. Zatímco v roce 1945 bylo u nás necelé 2 % bytů s ústředním vytápěním, zvětšoval se tento podíl postupně na:

7 % v roce 1955,

15 % v roce 1965,

30 % v roce 1975.

Od roku 1960 dále přibývá bytů vytápěných buď lokálně topidly na ušlechtilá paliva (plyn, naftu nebo elektřinu), nebo etážovými soustavami, tj. vesměs způsoby, které lze z hlediska komfortu srovnávat s vytápěním ústředním. V roce 1965 bylo takto vytápeno přibližně 10 % bytů a v roce 1975 již více než 20 % bytů. V současné době je tedy u nás více než 50 % bytů vytápeno moderními způsoby, zajišťujícími dobrý komfort bydlení.

Rostoucí podíl bytů vytápěných ústředně má také příznivý vliv na zlepšování čistoty ovzduší v našich městech a sídlištích. Při ústředním a zejména při dálko-

Palivová základna pro vytápění, se kterou jsme po roce 1945 začínali, byla diktovaná důsledky šestiletého drancování našeho hospodářství okupanty a ovšem také celkovou hospodářskou situací ve světě po druhé světové válce. Pro domácnosti byl zaveden příděl 20 q uhlí ročně. Dodáváno bylo převážně jen hnědé uhlí o výhřevnosti kolem 3 500 kcal/kg a přidělované množství bylo určeno nejen pro vytápění, ale i pro vaření a ohřívání užitkové vody. Příděl koksu pro ústřední vytápění s kotli vhodnými jen pro spalování tohoto druhu paliva hrál v celkové bilanci paliv bezvýznamnou roli.

Přídělový systém se u nás zachoval ještě velmi dlouho po válce, prakticky až do konce 50tých let. I když se příděl paliva pro domácnosti postupně zvětšoval (například tím, že v letních měsících bylo možno objednat uhlí navíc, tj. mimo příděl) a také se neustále zvětšoval počet bytů s ústředním vytápěním a tedy i s podstatně větší spotřebou paliva, používalo se u nás po celou první polovinu dosavadního poválečného období pro vytápění výhradně jen hnědého uhlí.

O vytápění plynem se u nás začalo uvažovat až ke konci 50tých let, např. na konferenci o hospodárném využívání paliv v roce 1958 v Karlových Varech. Bylo to v souvislosti s výstavbou velkých tlakových plynáren na zpracování severočeského hnědého uhlí (např. ve Vřesové u Sokolova) a dále v souvislosti s přípravou výstavby plynovodu Bratrství pro dopravu zemního plynu z SSSR (tentotéž plynovod byl pak uveden do provozu v roce 1967). Zpočátku se počítalo s plynem zejména pro lokální a etážové vytápění, při kterém by bylo plynu využíváno nejhospodárněji. Později se začal plyn spalovat i v kotlech pro ústřední vytápění. V současné době se u nás plynem vytápí celkem asi 300 000 bytů, a z toho polovina se vytápí lokálně. S větším rozvojem vytápěním plynem je u nás možno počítat až po dobudování velkých podzemních zásobníků na plyn po roce 1980.

Po roce 1960 se u nás počalo pro vytápění používat také kapalných paliv vyráběných zejména z ropy dovážené z SSSR. Zpočátku šlo při tom zejména o lokální vytápění s topidly na naftu, popřípadě o etážové vytápění s kotlíky také na naftu. Větší kotelny a výtopny s kotli na topný olej se počaly budovat až ke konci 60tých let, kdy se již u nás v dostatečné míře také vyrábělo zařízení pro tyto kotelny (horáky, kotle, zásobníky pro skladování topného oleje aj.).

Po roce 1970 se u nás začalo vážně uvažovat také o elektrickém vytápění. Všeobecně je tento způsob považován za vytápění budoucnosti a na celém světě se připravuje jeho příští rozvoj. V současné době se u nás elektrické vytápění používá jen jako doplňkové vytápění a dále jako akumulační vytápění s odběrem proudu v noci.

Lokální a etážové vytápění

V roce 1945 bylo u nás *lokálním* způsobem — kamny na uhlí — vytápeno více než 98 % bytů. Většinou byla používána kamna ještě z předválečné výroby, konstruovaná pro spalování koksu nebo kvalitního černého uhlí. Při spalování plynatého hnědého uhlí klesala účinnost téhoto kamen, takže příděl 20 q uhlí ročně tím méně stačil k uspokojivému vytápění bytu. Vedle kovových kamen, která v počtu převažovala, byla tehdy také používána přenosná kachlová kamna, a v některých starších domech stále ještě sloužila velká stabilní kachlová kamna z doby před první světovou válkou.

Výroba nových kovových a popřípadě i kachlových kamen se po roce 1945 zaměřila především na typy vhodné pro spalování hnědého uhlí, s nímž bylo nutno vzhledem ke stále rostoucímu používání černého uhlí jako chemické suroviny nadále

počítat. Byla to kamna se spodním odhoříváním paliva a s prodlouženými kouřovými tahy. Vrcholu v konstrukci a zejména v rozšíření kamen na hnědé uhlí bylo u nás dosaženo přibližně v polovině 50tých let známými kamny CLUB. Potom již začala výroba kamen na uhlí klesat, třebaže ještě dále byla zdokonalována konstrukce kamen kovových (např. u dvouplášťových kamen ZENIT). Výroba kachlových kamen byla nakonec zastavena.

Od roku 1960 začala u nás v souvislosti s uvolňováním ušlechtilých druhů paliv pro vytápění výroba lokálních topidel na plyn¹⁾ a na topnou naftu. Rozšíření lokálního vytápění topidly na plyn nebo na kapalné palivo, které je velmi vhodné pro modernizaci starých bytů, bylo podporováno snížením ceny plynu a topné nafty pro vytápění. Po roce 1970 pak začala být u nás ve větší míře vyráběna také elektrická topidla — jednak přenosná přímotopná topidla s olejovou náplní, jednak moderní akumulační topidla s regulovatelným odběrem tepla. Malé elektrické záříče pro doplňkové vytápění kuchyní, koupelen a popřípadě i jiných místností se začaly u nás vyrábět a používat již od počátku 60tých let.

Etážové vytápění se u nás před rokem 1945 používalo jen zcela ojediněle a také ještě dlouhou dobu po válce bránila většimu rozšíření tohoto způsobu vytápění napjatá palivová situace, při níž bylo nutno palivo pro vytápění bytů spravedlivě rozdělovat na všechny obyvatele. Pokud byla v omezené míře instalována nová zařízení, byly to tradiční etážové soustavy s přirozeným oběhem vody a s litinovým kotlíkem na koks. Protože však koks mohl být pro vytápění přidělován jen zcela výjimečně, začalo se u nás ke konci 50tých let s výrobou malých kotlíků na hnědé uhlí. Této výroby se zpočátku ujala zejména výrobní družstva a brzy byl výběr malých ocelových kotlů pro etážové vytápění velmi bohatý. To však bylo již po zrušení přidělového systému (po roce 1960), kdy byl již paliva dostatek. Etážového vytápění v jeho tradiční podobě (tj. s kotlíkem na uhlí a s přirozeným oběhem vody) se začalo u nás hojně používat zejména v rodinných domcích na venkově a v menších městech.

Po roce 1960 se však již také počalo u nás prosazovat etážové vytápění s kotlíky na plyn a po roce 1965 i na topnou naftu. V tomto případě byly navrhovány soustavy s nuceným oběhem vody. Vhodné oběhové čerpadlo začalo být vyráběno podle anglické licence od roku 1967. V té době byly již také k dispozici prvky pro automatickou regulaci a otopná tělesa s malým obsahem vody (např. desková tělesa a konvektory).

Nakonec je třeba se ještě zmínit o teplovzdušném etážovém vytápění, s nímž bylo u nás experimentováno v období od 1959 do 1966. Byly zkoušeny jak soustavy s parními nebo vodními ohříváky vzduchu, tak také soustavy s ohříváky plynovými a dokonce i s ohříváky na tuhá paliva. Tento způsob vytápění se však u nás nerozšířil.

Ústřední vytápění (otopné soustavy a jejich součásti)

Ve 40tých letech se u nás navrhovalo nízkotlaké parní vytápění již jen v ojedinělých případech, např. pro administrativní budovy v závodech, kde byla s ohledem na potřebu páry pro technologické účely vybudována parní kotelná apod. Nové samostatné parní kotelný a parní otopné soustavy pro školy, administrativní a jiné budovy, kde dříve bylo parní vytápění obvyklé, se již nenavrhovaly. V budovách

¹⁾ V menší míře byla u nás vyráběna topidla na plyn již dříve; byly to například litinové plynové radiátory KARMA.

tzv. občanského vybavení (jak jsme si později zvykli říkat ve shodě s úřední terminologií) ovládlo pole teplovodní vytápění, které již před tím se stalo výlučným způsobem vytápění v obytných domech. Tento směr pokračoval pak i po roce 1945. Přitom se u nás navrhoval takřka výhradně jen jeden druh teplovodních otopních soustav — dvoutrubková soustava se spodním rozvodem.

Protože v prvních letech poválečné bytové a občanské výstavby se u nás stavěly domy nejvíše o 5 až 6 podlažích, navrhovaly se pro ně velmi často soustavy s přirozeným oběhem vody. Toto řešení se tehdy považovalo za spolehlivější (vzhledem k častým výpadkům v dodávce elektrického proudu), levnější v provozu a také méně náročné na obsluhu než řešení s oběhovými čerpadly. Ještě v roce 1961 doporučovaly směrnice Státního výboru pro výstavbu navrhovat zařízení až do výkonu 150 000 kcal/h výlučně a do výkonu 300 000 kcal/h přednostně s přirozeným oběhem vody. S rozvíjející se výstavbou sídlišť vytápěných dálkově a s rostoucí výškou obytných domů se postupně přecházelo k navrhování soustav s nuceným oběhem, až nakonec toto řešení zcela převládlo. Výraznou podporou pro navrhování nuceného oběhu vody byla také moderní oběhová čerpadla pro přímé zabudování do potrubí, která se u nás začala vyrábět od roku 1962.

Jiné způsoby řešení teplovodních otopních soustav se u nás prosazovaly jen velmi pomalu. Například jednotrubková soustava byla sice poprvé navržena pro obytný dům již v roce 1953, avšak další případy tohoto řešení následovaly až za poměrně dlouhou dobu. Příčinou byl jednak nedostatek zkušeností u našich projektantů, jednak to, že nebyly k dispozici vhodné armatury pro tento druh otopních soustav. Další jednotrubkové soustavy se začaly navrhovat až po roce 1965; nejprve to byly soustavy vertikální a potom i soustavy horizontální. Jako příklad druhého způsobu řešení lze uvést 27podlažní obytný dům v Bratislavě a 15podlažní budovu stavební fakulty v Praze. Stále však u nás chybí vhodná regulační armatura pro jednotrubkové soustavy, která je již jinde v cizině zcela běžná.

Po roce 1945 došlo u nás také k velkému rozšíření velkoplošného stropního vytápění systému CRITTALL, které ostatně bylo u nás používáno již před válkou od poloviny 30tých let. Po válce byl tento způsob vytápění navrhován jak pro četné občanské budovy, tak také pro budovy obytné, např. pro výškové domy v Rozdělově, pro monolitický výškový dům na sídlišti Poruba v Ostravě aj. Vrcholu dosáhla poválečná éra tohoto způsobu vytápění v 50tých letech. Potom již došlo k ústupu v době, kdy se budovy začaly extrémně vylehčovat a „prosvětlovat“ (zvětšovala se zasklená plocha). Přesto však i pro četné moderní budovy bylo ještě v 60tých letech navrženo stropní vytápění, např. pro areál budov strojní a elektrotechnické fakulty v Praze, pro novou nemocnici v Motole aj. Výjimečně došlo k použití tohoto způsobu vytápění i u budov dokončených až po roce 1970, např. u 24podlažní budovy stavební fakulty v Bratislavě.

Velkoplošné stropní vytápění v tradiční podobě (systém Crittall se zabetonovanými trubkami) je možno navrhovat jen pro stavby s monolitickými stropy. O takové stavby šlo také ve všech vpředu jmenovaných případech. Přechod od monolitických na montované panelové stropy znamenal prakticky konec v používání stropního vytápění systému Crittall nejen u nás, ale i jinde ve světě. U nás byla sice již v roce 1952 vyzkoušena konstrukce stropních panelů s vloženými trubkovými hady pro první panelové domy v Gottwaldově, ale pro četné potíže s montáží se tato konstrukce neujala.

Kromě stropního velkoplošného vytápění se u nás navrhovalo i vytápění podlahové, zejména při rekonstrukci historických objektů. Například bylo podlahové

vytápění použito v jízdárně na pražském hradě, v ambitech emauzského kláštera v Praze aj. Tyto rekonstrukce spadají většinou do 50tých let. V současné výstavbě bylo podlahového vytápění použito například v halách některých plováren.

V moderní podobě, vhodné i pro stavby s malou tepelnou kapacitou (tj. pro vylehčené stavby), se začalo stropní velkoplošné vytápění u nás navrhovat až po roce 1960. Bylo to vytápění s hliníkovými lamelami systému FRENGER. Poprvé byl tento způsob vytápění u nás použit v hotelu International v Brně, kde je lamelovými plochami vytápěna vstupní hala a restaurační místnosti. V tomto případě šlo ještě o dodávku lamelových ploch ze zahraničí (z Rakouska). V dalších případech, které rychle následovaly po případu prvním (např. administrativní budova na letišti v Ruzyni, nové divadlo v Brně aj.), bylo již použito u nás vyráběných lamel (např. lamely typu SATAL se vyrábějí od roku 1965). Za zmínu také stojí stropní vytápění hliníkovými deskami zahřívanými elektricky, které bylo v roce 1960 realizováno v lovecké chatě v lánské oboře.

Ze součástí otopních soustav bude zajímavé se zmínit alespoň o otopních tělesech. Po roce 1945 byla u nás — stejně jako již dříve — používána především článková otopná tělesa, většinou litinová a v menší míře i ocelová. Pro vytápění výrobních místností se dále používalo otopních těles ze žebrových trubek a pro vytápění vedlejších místností (koupelen, klozetů apod.) v obytných a občanských domech také jednoduchých těles z hladkých trubek. Jmenovité rozměry článkových těles byly u nás sjednoceny normou vydanou v roce 1947. To mělo pak velký význam pro zavedení sériové výroby těchto těles; jedině hromadná sériová výroba mohla uspokojit velké požadavky na dodávky otopních těles pro nové domy.

Výroba konvektorů byla u nás zavedena od roku 1950. Před tím již od roku 1948 předcházely výzkumné a vývojové práce, jejichž výsledkem byla naše původní konstrukce tohoto druhu otopních těles. V roce 1965 vznikl u nás také nízký soklový konvektor, vhodný zejména pro jednotrubkové horizontální soustavy. Od roku 1970 se pak u nás začaly vyrábět tzv. ventilátorové konvektory, které pro svůj velmi pěkný vzhled jsou vhodné i pro obytné místnosti a reprezentační místnosti občanských budov.

První naše deskové těleso je z roku 1955. Ještě dlouho potom se však tohoto typu těles používalo jen ojediněle, neboť se jich vyrábělo málo. Až ke konci 60tých let se výroby deskových těles ujala některá výrobní družstva a potom i Východoslovenské železárnny.

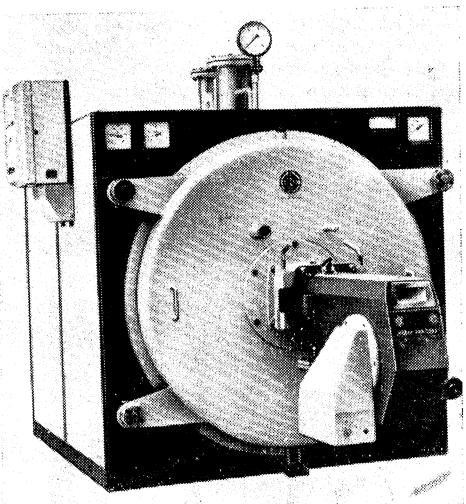
V souvislosti s otopními tělesy je třeba se zmínit také o našich měřičích tepla CALOM, které byly vyvinuty v roce 1958. Tyto měřiče měly být montovány na jednotlivá otopná tělesa a podle jejich údajů pak účtovány poplatky za teplo. Dobře míněné opatření se však u nás minulo účinkem zejména proto, že vyhláškou z roku 1957 byl zaveden pro byty vytápěné dálkově paušální poplatek za teplo podle půdorysné plochy bytu. Tento způsob placení za spotřebované teplo znamená nesporně velký pokrok v sociální politice státu (stát přitom přispívá občanům na vytápění), nepřeje však individuálnímu měření spotřeby tepla. Výrazných úspor tepla při zamezení přetápení místností lze však nesporně dosáhnout používáním termostatických regulačních ventilů pro otopná tělesa, které se u nás začaly vyrábět v roce 1970.

Kotle a kotelny

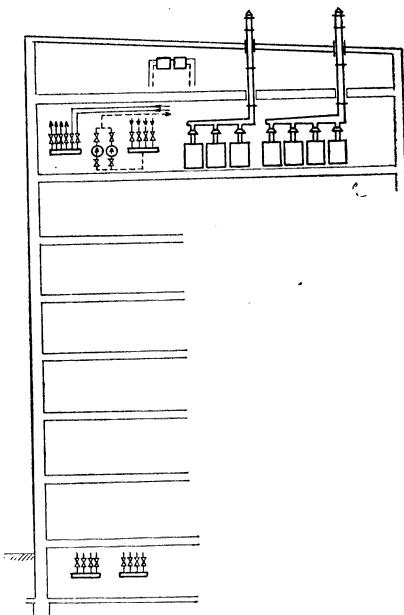
Po roce 1945 se u nás zpočátku vyráběly stejné kotly pro ústřední vytápění jako již před válkou. Byly to jednak osvědčené typy litinových článkových kotlů

Strebelových, jednak poloautomatické ocelové kotle typu PRAGA a automatické ocelové kotle Roučkovy. Oba typy ocelových kotlů a dále některé typy kotlů litinových byly již přímo konstruovány pro spalování hnědého uhlí. Typy litinových kotlů, původně konstruované pro spalování koksu, byly většinou již za války upravovány — pokud to bylo možné — také pro spalování hnědého uhlí. Po válce se v těchto konstrukčních úpravách dále pokračovalo a bylo při tom zásluhou vývojového oddělení Bohumínských železáren a drátoven dosaženo značných úspěchů. Později se přikročilo také k vývoji nových typů litinových kotlů. Směr vývoje určovala naše palivová situace, při níž byly pro kotelny ústředního vytápění nejzádajší tzv. univerzální kotle vhodné pro všechny druhy tuhých paliv.

Po roce 1960 bylo nutno vzhledem k rozšíření naší palivové základny počítat také s výrobou kotlů na plynná a kapalná paliva. U litinových kotlů se tato situace zprvu řešila tak, že dosavadní kotle na tuhá paliva byly na nový druh paliv do-



Obr. 4. Moderní kotel s hořákem na topný olej



Obr. 5. Kotelna s kotly na plyn umístěná v nejvyšším podlaží administrativní budovy

datečně upravovány. Speciální ocelové kotle na plyn nebo kapalné palivo se začaly u nás vyrábět až ke konci 60tých let; byly to tzv. válcové kotly SLATINA. V té době se již ve větší míře a také ve větším výběru typů a velikostí začaly u nás vyrábět olejové a plynové hořáky a ostatní příslušenství kotlů a kotelen na kapalná a plynná paliva, např. zařízení pro automatizaci a regulaci kotlů, zařízení pro skladování kapalných paliv aj. Teprve v nejposlednější době (po roce 1970) byla v nár. podniku ČKD Dukla zahájena výroba nového ocelového kotle na kapalná a plynná paliva typu OMNIMAT (obr. 4) a v nár. podniku Bohumínské železárnny a drátovny kotle typu LUMEX se sálavým plynovým hořákem.

Plynové kotelny se u nás zatím budují především jen pro jednotlivé budovy tam, kde to vyžadují zvláštní ohledy na čistotu ovzduší. Tak například v Praze se plynem vytápí budova Národního divadla, budova federálního shromáždění, budova rozhlasu aj. V Praze byla také v roce 1971 uvedena do provozu u nás první kotelna „na střeše“ (obr. 5); jde o zajímavé řešení, které je možné právě jen při vytápění plynem.

První kotelny na topný olej u nás jsou z první poloviny 60tých let. Z té doby je například kotelna pro nemocnici v Bratislavě, kotelna pro objekt nového letiště v Ivance u Bratislavы, kotelna pro areál studentských kolejí na Strahově atd. Potom následovaly četné další případy olejových kotelen nejen pro jednotlivé objekty, ale i pro celá sídliště, např. výtopna pro experimentální sídliště na Invalidovně v Praze z konce 60tých let aj.

Dálkové vytápění

Dálkové vytápění větší skupiny budov ze společné kotelny bylo u nás známo již před druhou světovou válkou. Šlo většinou o případy, kde tovární kotelny, vyrábějící páru především pro technologické účely, sloužily současně také pro vytápění vlastního závodu a popřípadě i obytných domů v okolí. Parní dálkové vytápění toho druhu bylo například v Ústí n. Labem, Kolíně, Pardubicích, Náchodě a Přerově. O parní dálkové vytápění také šlo v případě dvou našich tepláren z té doby — v Praze a v Brně.

Horkovodní dálkové vytápění se u nás začalo navrhovat až po válce, v době výstavby nových sídlišť s potřebou tepla výhradně jen pro vytápění. Z prvních případů lze například uvést dálkové vytápění z výtopny na sídlišti Solidarita v Praze z doby těsně před rokem 1950. V tomto případě bylo u nás také poprvé použito směšovacích ejektorů k připojení domovních otopních soustav na venkovní tepelnou síť. Byla to pak havárie na sídlišti Solidarita (při náhlém zvýšení tlaku v otopné soustavě několika domů popraskala ocelová otopná tělesa), která u nás na delší dobu odradila projektanty od používání směšovacích ejektorů. Znovu se u nás těchto ejektorů začalo používat až na začátku 60tých let. Regulovatelný ejektor naší původní konstrukce byl vyvinut v roce 1966 a potom také prakticky použit například na sídlišti Severní město v Praze. Stále však u nás převažují v soustavách parního i horkovodního dálkového vytápění výměníkové předávací stanice. Pro tyto stanice se u nás od roku 1968 také vyrábí ekvitermní tranzistorový regulátor ZPA, umožňující dokonalou centrální regulaci vytápění.

Pro sídliště stavěná v prvním období naší poválečné výstavby (přibližně do roku 1955) se jako zdroje tepla pro dálkové vytápění zřizovaly většinou výtopny, tj. kotelny sloužící jen k výrobě tepla. V dalším období se již — zejména pro velká sídliště — budovaly teplárny vyrábějící nejen teplo, ale současně i elektrickou energii. Například v Praze tak vznikly nové teplárny ve Veleslavíně, v Malešicích, v Michli a v Třebořadicích (pro sídliště Severní město).

Vytápění průmyslových provozoven

Výrobní místnosti ve vícepodlažních průmyslových budovách se u nás po roce 1945 vytápěly buď parními nebo horkovodními otopními tělesy ze žebrových trubek, nebo — zejména větší místnosti — nástennými teplovzdušnými soupravami opět s horkovodními nebo parními ohříváky vzduchu. Od roku 1950 bylo s úspěchem používáno také konvektory a od roku 1957 podokenních teplovzdušných souprav.

Při vytápění velkých průmyslových hal převládal v roce 1945 teplovzdušný

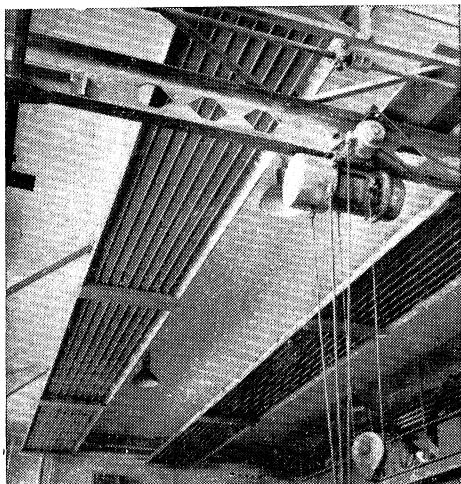
způsob s pomocí již zmíněných nástěnných souprav. V četných případech však tehdy byly haly vytápěny také otopními tělesy ze žebrových trubek. Teplovzdušné vytápění s individuálními soupravami si v podstatě udrželo svoji převahu při vytápění hal až dodnes, bylo však zdokonalováno zejména v konstrukci teplovzdušných souprav. Například u nástěnných souprav byl v roce 1958 nahrazen radiální ventilátor ventilátorem axiálním, dále byla v roce 1961 zavedena výroba podstropních souprav a v roce 1964 také stojatých teplovzdušných jednotek. Významnou novinkou v teplovzdušném vytápění velkých hal bylo zavedení systémů s tzv. bezpotrubním rozvodem vzduchu. Došlo k tomu na základě sovětských zkušeností po roce 1963. Pro první zařízení tohoto druhu z roku 1967 (v závodě Adamovských strojíren v Dubnici n. Váhom) bylo ještě použito teplovzdušných jednotek sestavených z jednotlivých běžně vyráběných prvků, od roku 1969 však již byla u nás zavedena výroba speciálních stojatých jednotek UNIVENT. Od roku 1971 se také u nás vyrábějí velké teplovzdušné agregáty STAR s hořáky na kapalné palivo.

V roce 1952 byl k nám také zaveden sálavý způsob vytápění velkých hal s pomocí zavěšených kovových panelů zahřívaných horkou vodou nebo párou (obr. 6). První zařízení tohoto druhu bylo instalováno v roce 1954 v hale Českých loděnic v Praze. V roce 1958 byla vypracována konstrukce panelů typu KM, kterých pak bylo s úspěchem použito v řadě případů, např. v závodě na výrobu nábytku v Rousínově u Brna, v nár. podniku Elektrokeramika v Hradci Králové, ve cvičných dílnách strojní fakulty v Praze atd.

Plynové záříče, vhodné také pro vytápění velkých hal, se začaly u nás využíjet na počátku 50tých let. Nejprve to byly záříče s nárazovým spalováním plynu (typ MORA 650) a diafragmové záříče s bezplamenným spalováním (typ MORA 655). Později se i u nás prosadily záříče s perforovanou keramickou destičkou (typ MORA 630), které byly vyuvinuty v roce 1957 a do výroby zavedeny v roce 1958. Plynové záříče se ovšem uplatnily především při doplňkovém vytápění místností, kde buď nelze použít žádný jiný způsob vytápění, nebo kde výkon základního vytápěcího zařízení nedostačuje. Elektrické záříče se u nás pro vytápění průmyslových hal zatím neuplatnily; o jejich použití jako doplňkových topidel je zmínka v odstavci o lokálním vytápění.

VÝVOJ ORGANIZOVANÉ ČINNOSTI V OBORU VYTÁPĚNÍ

Aby byl obraz vývoje naší vytápěcí techniky za uplynulých 30 let úplný, je třeba ještě připojit několik slov o vývoji organizované činnosti v oboru vytápění na všech úsecích.



Obr. 6. Vytápění tovární haly zavěšenými sálavými panely

Odborné školy

Před rokem 1945 nebyli u nás vytápěcí technici speciálně školeni pro svůj obor. Noví pracovníci, převážně z řad absolventů všeobecně zaměřených strojnických průmyslovek nebo strojních fakult, se pro obor vytápění specializovali a zpracovali až v praxi. Po druhé světové válce si však prudký rozvoj našeho hospodářství vynutil rychlejší výchovu nových pracovníků přímo na specializovaných odborných školách. V oboru vytápění byla u nás specializovaná výuka nejdříve zavedena v roce 1949 na průmyslové škole strojnické v Praze v Betlémské ulici, kde byl zásluhou profesora Ing. Václava Pokorného nejprve uspořádán dvouletý abiturientský kurs se zaměřením na vytápění a větrání a potom od roku 1951 založena specializace s obdobným zaměřením v normálním čtyřletém studiu. V abiturientském kurzu a v 5 čtyřletých bězích zde bylo do roku 1959 vychováno takřka 200 nových techniků především pro obor vytápění.

Od roku 1956 byla výuka v oboru vytápění na středních odborných školách převedena na průmyslové školy stavební v Hradci Králové, ve Volyni, ve Valašském Meziříčí a ve Zvolenu, kde všude byl založen učební směr pro technická zařízení budov. V Hradci Králové má výuka v tomto oboru dlouholetou tradici, neboť již před druhou světovou válkou zde byla průmyslová škola pro instalační techniku. Na škole ve Volyni bylo později zaměření pro technická zařízení budov zrušeno, ale ostatní tři školy dále pokračují a každoročně z nich odchází část absolventů pracovat do oboru vytápění. V posledních letech je obor vytápění také součástí výuky specialistů pro technická zařízení budov na průmyslové škole stavební v Praze I, Dušní.

Na strojní fakultě v Praze byla specializovaná výuka v oboru vytápění zahájena v roce 1951, kdy byla založena specializace tepelné a zdravotní techniky, později přejmenovaná na specializaci vzduchotechniky a vytápění. Zásluhou prof. Ing. Dr. Jana Pulkrábka se zde na vysoké odborné úrovni rozvinula výuka jak v oboru vytápění a zásobování teplem, tak také ve všech oborech komfortní a průmyslové vzduchotechniky. Od roku 1952 končí tuto specializaci každým rokem 20 až 30 nových inženýrů, z nichž část odchází pracovat také do oboru vytápění. V posledních letech se dále pečeje o stálé doškolování inženýrů z oboru vytápění v pravidelně pořádaných postgraduálních kursech.

Spolková činnost

Po druhé světové válce byla nejprve ustavena odborná skupina pro vytápění a větrání při sekci strojních inženýrů SIA (Svaz inženýrů a architektů) v Praze, která především pořádala pravidelné odborné přednášky.

Po zrušení SIA v roce 1952 a převedení organizace techniků na půdu ROH byla na nějaký čas spolková činnost vytápěcích techniků přerušena. Znovu byla zahájena v roce 1956, kdy byla jako jedna z vědeckotechnických společností při ČSAV založena také Vědeckotechnická společnost pro zdravotní techniku a vzduchotechniku, jejíž součástí se stala i odborná skupina pro vytápění. VTS pro zdravotní techniku a vzduchotechniku byla stejně jako ostatní VTS později vyčleněna z rámce ČSAV a stala se sekcí a později komisí pro zdravotní techniku a vzduchotechniku nově vzniklé Čs. vědeckotechnické společnosti. V roce 1969 při reorganizaci ČSVTS na federální princip byly utvořeny z komise komitety, a to ČVTS — komitét techniky prostředí a na Slovensku Komitét SVTS pro techniku prostředí. Jejich součástí jsou odborné skupiny pro vytápění, vytvořené u ústředních a krajských výborů.

Odborná skupina pro vytápění pořádá od doby svého založení pravidelné akce pro své členy, např. přednášky, semináře, aktivity, doškolovací kurzy, exkurze apod. Nejvýznamnější činností odborné skupiny pak je pořádání celostátních konferencí, z nichž první byla v roce 1957 v Luhačovicích. Další konference byly potom uspořádány vždy po 2 až 3 letech a zatím poslední, v pořadí již osmá, v únoru 1975 v Karlových Varech.

Odborná literatura

Naši vytápěcí technici dlouho postrádali původní českou nebo slovenskou odbornou literaturu.²⁾ Teprve za druhé světové války začal připravovat doc. Ing. Dr. Karel Kalous, náš vynikající a i v cizině známý odborník, knihu o ústředním vytápění, která měla vyjít v řadě technických průvodců vydávaných Českou maticí technickou. Práci však přerušila jeho předčasná smrt v roce 1942. Teprve po válce sestavil prof. Pulkrábek podle materiálu připravovaného doc. Kalousem publikaci, která měla být první částí rozsáhlého díla o ústředním vytápění. Nakonec se však tento záměr neuskutečnil a publikace Kalous—Pulkrábek: Ústřední vytápění — 1. část zůstala jen torzem.

Po dlouhou dobu byly tedy jedinými česky psanými díly o vytápění rozsahem nevelká knížka prof. Srbka „Ústřední topení a jeho obsluha“ z roku 1939 a dále učební texty Ing. Pokorného „Vytápění, chlazení a větrání budov“, které byly poprvé vydány v roce 1940 a později vyšly také knižně ve slovenském překladu. Další publikací, která dobře sloužila našim vytápěcím technikům v prvních letech po válce, byl neoficiální překlad známé Rietschelovy příručky (12. vydání z roku 1948), který dal jako svoji interní publikaci pořídit nár. podnik Instalační závody.

Citelná mezera v naší odborné literatuře se alespoň částečně vyplnila až na konci 60tých let,^{*)} kdy vyšla první česká moderní monografie o vytápění a na Slovensku byl vydán překlad známé německé příručky Recknagel—Sprengerovy. Kromě těchto komplexních publikací pak vyšlo v poslední době také několik publikací s užším zaměřením.

Vytápěcí technika neměla u nás také dlouho svůj vlastní časopis. Autori z oboru vytápění publikovali své práce v různých časopisech obecnějšího zaměření, např. v časopisech Strojnický obzor, Plyn, voda a zdravotní technika, Paliva, Energetika, Strojírenství aj. Teprve v roce 1958 byl založen časopis Zdravotní technika a vzduchotechnika. Tomuto časopisu, který nyní vydává Česká vědeckotechnická společnost — komitét techniky prostředí, bylo v roce 1973 uděleno čestné uznaní za mimořádné úsilí o rozvoj činnosti ČVTS a technický pokrok národního hospodářství.

Výzkum

V roce 1945 u nás v oboru vytápění (jako ostatně i v jiných technických oborech) žádný výzkum neexistoval. První kroky k zahájení výzkumné činnosti ve vytápění byly učiněny v roce 1947, kdy v tehdejších Instalačních závodech byla založena výzkumná skupina pro tepelnou techniku. Tato skupina byla později začleněna do resortního stavebního výzkumu a od roku 1958 se stala součástí Výzkumného ústavu

²⁾ První českou knihu o ústředním vytápění napsal již v roce 1900 pražský inženýr Jan Purkyně, avšak potom po dlouhou dobu nenásledovala žádná naše původní kniha z tohoto oboru.

^{*)} Poznámka redakce: Ing. Dr. Jaromír Cihelka a kol.: Vytápění a větrání, SNTL Praha, 1969.

pozemních staveb v Praze (s pobočkami v Brně a v Gottwaldově), kde se také rozdělila na skupinu pro stavební tepelnou techniku a na skupinu pro instalacní techniku (včetně vytápění).

V menší míře se výzkumem ve vytápění zabývají také některá další pracoviště, např. Studijní a typizační ústav, Výzkumný ústav výstavby a architektury, Státní výzkumný ústav pro stavbu strojů, příslušné katedry strojních a stavebních fakult v Praze a v Bratislavě aj. Po určitý čas (v období od 1953 do 1963) byl výzkum v oboru vytápění zastoupen také v Ústavu pro výzkum strojů (nyní Ústav termomechaniky) ČSAV. Kromě toho přispěly k vývoji naší vytápěcí techniky také podniky zabývající se výrobou a montáží vytápěcích zařízení nebo jejich součástí, např. Bohumínské železárnny a drátovny, Průmstav a mnoho dalších.

S výzkumem v oboru moderního dálkového vytápění také úzce souvisí výzkum v oboru centralizovaného zásobování teplem, kterým se již více než 20 let soustavně zabývá Výzkumný ústav energetiky.

V poslední době přebírá péči o rozvoj vytápěcí techniky v celé její šíři národní podnik ČKD Dukla, který se stal gestorem¹ pro obor vytápění a v rámci široce založeného plánu bude také zajišťovat výzkum a vývoj v oboru vytápění. Lze očekávat, že soustředění této činnosti přinese v blízké době úspěchy.

Normalizace a typizace

První normy z oboru vytápění byly u nás vydány už před rokem 1945,³⁾ avšak o skutečné normalizační činnosti lze mluvit až po válce, kdy nejprve byly v roce 1947 vydány dvě dílčí normy (pro otopená tělesa a pro kotly a komín) a potom v roce 1949 ČSN 1450-1949 „Výpočet tepelných ztrát budovy při navrhování ústředního vytápění“. Touto základní normou, podle které se určuje jmenovitý tepelný výkon celého zařízení i jeho jednotlivých částí, byl sjednocen postup při navrhování, a tím vytvořen předpoklad pro úspěšné řešení úkolů vytápěcí techniky v hromadné výstavbě.

Po normě pro výpočet tepelných ztrát následovaly další normy, např. ČSN 06 0310 (již podle nového způsobu číslování našich státních norem) pro navrhování ústředního vytápění a větrání, ČSN 06 0320 pro navrhování zařízení pro ohřívání užitkové vody, ČSN 06 0830 pro navrhování zabezpečovacího zařízení otopených soustav aj. Po roce 1955 se sice tvorba nových norem z oboru vytápění zpomalila (pokračuje především jen v řadě norem pro navrhování centralizovaného zásobování teplem), přesto však lze říci, že nejdůležitější normy z oboru vytápění byly u nás už vydány.

Již vydané normy musí být postupně upravovány podle vývoje techniky. Například norma pro výpočet tepelných ztrát byla poprvé upravena v roce 1955 a vydána pod novým číslem ČSN 06 0210. Druhá úprava této normy je z roku 1962 a nyní se připravuje další úprava. Obdobně se upravují také ostatní normy z oboru vytápění a také se připravují některé normy nové, např. norma pro výpočet otopených těles.

Po znárodnění našeho průmyslu byly vytvořeny příznivé předpoklady také pro typizaci stavebních konstrukcí i celých budov. Typizace pak je naopak důležitým nástrojem pro zvládnutí úkolů hromadné výstavby. Proto byl již v roce 1948 založen

³⁾ První naší normou z oboru vytápění byla ČSN 1053-1930 „Předpisy pro ústřední topení a větrání“ vydaná v roce 1930. Tato norma byla předchůdkyní ČSN 06 0310 a do jisté míry i ČSN 06 0210.

Studijní a typizační ústav, jehož součástí se stalo také oddělení pro technická zařízení budov. V tomto oddělení bylo vykonáno mnoho práce pro usnadnění další činnosti při projektování vytápěcích zařízení. Například zde byly vypracovány podklady pro navrhování otopních soustav pro typizované stavby, vypracována typizace kotelen pro ústřední vytápění, připraveny četné směrnice pro navrhování atd. Velmi záslužnou práci také bylo sestavení katalogu výrobků pro ústřední vytápění; poprvé byl tento katalog vydán v roce 1951 a znova pak v letech 1952, 1955, 1963 a 1971. Po přechodu od objemové na prvkovou typizaci ve stavebnictví (kolem roku 1965) nebylo již možno typizovat celé otopní soustavy, a proto bylo nutno hledat pro typizaci ve vytápění nové cesty, především bylo nutno se zaměřit na typizaci zdrojů tepla (kotelen a výtopen), potrubních sítí a předávacích stanic pro dálkové vytápění atd.

Projektování, výroba a montáž

Projektová činnost, roztráštěná před rokem 1945 a ještě i v prvních letech po válce do velkého počtu malých a většinou soukromých kanceláří, byla od roku 1949 soustředěna do státních projektových ústavů specializovaných podle průmyslových oborů. Pro projektování nových sídlišť pak byly založeny krajské projektové ústavy (původně to byl n. p. Stavoprojekt v rámci Čs. stavebních závodů). Ve všech těchto projektových organizacích pracují spolu s architektky také projektanti specialisté a mezi nimi mají významnou úlohu i vytápěcí technici.

Původně se počítalo s tím, že projektové ústavy zajistí veškerou projekční činnost u nás. Později se však ukázalo, že některé projekční práce mohou být s výhodou provedeny přímo u výrobních a montážních podniků, a proto zde byla počínaje rokem 1958 zakládána projektová oddělení, opět se skupinami vytápěcích techniků. Menší část projekce v oboru vytápění zajišťují také okresní stavební podniky a příslušná výrobní družstva.

Projektování v oboru vytápění měnilo v průběhu let velmi výrazně také svoji náplň. Zatímco ještě v roce 1945 navrhoval projektant-topenář většinou jen otopné soustavy s domovními kotelnami pro jednotlivé budovy, musel se později při výstavbě celých sídlišť nebo velkých průmyslových závodů zaměřit na projekci systémů dálkového vytápění s velkými zdroji tepla (výtopenami), s venkovními tepelnými sítěmi a s předávacími stanicemi. V poslední době pak dochází k další kvalitativní změně v náplni práce projektantů-topenářů. Pro moderní extrémně odlehčené a „prosvětlené“ stavby je nutno současně řešit problém zimního i letního provozu (tj. řešit jak vytápění, tak i chlazení budovy) a tento úkol může úspěšně zvládnout jen specialista kvalifikovaný pro oba obory.

Výrobou součástí a popřípadě i montáží celých vytápěcích zařízení se před rokem 1945 u nás zabývaly většinou malé soukromé firmy a jen výjimečně také větší podniky, pro které však byl tento obor zpravidla okrajovou záležitostí. Po roce 1945 byla tato výroba postupně soustředěna do několika velkých podniků, např. výroba litinových otopních těles a litinových kotlů do nár. podniku Bohumínské železárnny a drátové, výroba ocelových otopních těles do nár. podniku Kovosmalt Trnava, výroba kovových kamen do nár. podniku Kovosmalt Filakovo atd. V prvním období bylo především nutno zavedením sériové výroby zvládnout velké požadavky na dodávky pro stále se stupňující hromadnou výstavbu. Sortiment výrobků byl při tom poměrně malý.

Teprve v 60tých letech se začaly o výrobu součástí vytápěcích zařízení zajímat i další podniky a výrobní družstva, a tím se začal sortiment našich výrobků v oboru vytápění obohatovat. Současně dovolovala v té době rozvíjející se hospodářská spolupráce mezi zeměmi socialistického a kapitalistického tábora dovoz některých moderních výrobků z oboru vytápění, které se až dosud u nás nevyráběly (např. součásti pro automatickou regulaci, hořáky pro kapalná a plynná paliva aj.), a tím byl dále podněcován jak zájem o nové výrobky u spotřebitelů, tak také snaha našich výrobců tento zájem uspokojit. V posledních letech se u nás vyrábí již většina prvků pro moderní vytápění a sortiment moderních lokálních topidel na všechny druhy paliv (včetně topidel elektrických), otopných těles, kotlů pro ústřední vytápění, hořáků na kapalná a plynná paliva, regulační armatury atd. je zcela uspokojivý. Úspěšně se dohání i zpoždění ve výrobě součástí pro automatickou regulaci ve vytápění. Pokroky ve výrobě součástí vytápěcí techniky jsou každoročně demonstrovány na výstavě PRAGOTHERM (poprvé byla tato výstava uspořádána v roce 1968), kde zejména v posledních letech se mnohé naše vystavované výrobky zcela vyrovnají výrobkům zahraničním, popřípadě je i předčí.

Montáž vytápěcích zařízení byla po znárodnění našeho průmyslu nejprve soustředěna v nár. podniku Instalační závody. Po reorganizaci našeho průmyslu byla tato výrobní činnost od roku 1952 převedena do nově vznikajících stavebních podniků (Pozemní stavby, Průmstav, Armabeton atd.), kde byly zakládány příslušné montážní správy. V menší míře provádějí montáž vytápěcích zařízení také okresní stavební podniky a výrobní družstva (zejména při bytové a občanské výstavbě menšího rozsahu, při rekonstrukci starých budov apod.).

ZÁVĚR

Stručný přehled vývoje naší vytápěcí techniky v období od roku 1945 do roku 1975 byl sestaven k příležitosti 30. výročí osvobození naší vlasti Sovětskou armádou. Na vývoji jednoho úseku tvůrčí lidské činnosti v podmírkách socialismu jsme se snažili ukázat, jak socialistické zřízení nejen usiluje o trvalé zvyšování životní úrovně všech občanů, ale také plánováním rozvoje ekonomiky dbá o to, aby všechny úseky se rozvíjely harmonicky, v souladu s plynulým rozvojem celého hospodářství.

Pro pracovníky z oboru vytápění může být tento přehled také historií jejich oboru za posledních 30 let. Starším pracovníkům, kteří počátky tohoto období pamatuji, může náš příspěvek připomenout, s čím se ve své činnosti sami setkávali, a mladším pracovníkům pak může ukázat, jak se jejich obor vyvíjel ještě před tím, než v něm začali pracovat.

РАЗВИТИЕ ОТОПИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ В ЧССР ОТ 1945 Г.

Инж. доктор Я. Цигелька

В этом году, когда припоминаем себе 30 годовщину освобождения нашей страны советской армией и при этом случае балансируем достижения достигнувшие на всех участках деятельности в условиях социализма, припоминает автор также достижения, которые были достигнуты в одной из специальностей замещенных в нашем журнале — в отоплении.

THE DEVELOPMENT OF HEATING TECHNOLOGY IN THE ČSSR

Ing. Dr. J. Cihelka

We remind this year the 30th anniversary of the liberation of our native country by the Soviet Army and we call back therefore to our memory all successes we have reached in this era of socialism. The author of the article reminds the successes reached in heating technology, i.e. in a branch represented in this journal.

ENTWICKLUNG DER HEIZUNGSTECHNIK IN DER ČSSR SEIT 1945.

Ing. Dr. J. Cihelka

Gelegentlich des dreissigsten Jahrestages der Befreiung unserer Heimat durch die Sowjetische Armee bilanzieren wir die Erfolge, die auf allen Arbeitsgebieten unter Bedingungen des Sozialismus erzielt wurden. In diesem Zusammenhang erwähnt der Verfasser die Erfolge in der Heizungstechnik, die in dieser Zeitschrift auch vertreten ist.

DÉVÉLOPPEMENT DE LA TECHNIQUE DE CHAUFFAGE DANS LA RÉPUBLIQUE TCHÉCOSLOVAQUE D'ANNÉE 1945.

Ing. Dr. J. Cihelka

En cette année où nous rappelons le trentaine de la libération de notre patrie par l'armée soviétique et où nous faisons un bilan des réussites auxquelles on aboutit dans tous les secteurs de l'action en conditions du socialisme, l'auteur rappelle les réussites aussi auxquelles on aboutit dans une des branches représentées dans notre journal — dans la branche du chauffage.

ING. DR. ALOIS POLANSKÝ – 60 LET

30. března 1975 se dožil 60 let náš vynikající pracovník v oboru vytápění a stavební tepelné techniky Ing. Dr. Alois Polanský (naroden 30. 3. 1915 v Brně). V oboru tepelné techniky začal pracovat po válce v tehdy nově založeném strojírenském výzkumu. Od roku 1950 pak pracuje nepreručitelně ve stavebním výzkumu nejprve jako pracovník výzkumné skupiny tepelné techniky v národním podniku Instalační závody, potom jako vedoucí výzkumné skupiny v Ústavu montovaných staveb a posléze od roku 1958 jako vedoucí výzkumný pracovník oborového střediska tepelné techniky při národním podniku Průmstav.

Dr. Polanský vyřešil velký počet výzkumných a vývojových úkolů a vychoval řadu dalších vědeckých a výzkumných pracovníků. Z nejvýznamnějších jeho prací lze jmenovat například práce z oboru nestacionárních toků tepla, za které mu bylo v roce 1955 uděleno státní vyznamenání Za vynikající práci. Dále se zabýval výzkumem tepelnětechnických vlastností stavebních hmot a konstrukcí, výzkumem nových otopních soustav, výzkumem výměníků tepla atd.

Výsledky své práce publikoval Dr. Polanský v četných výzkumných zprávách a odborných článcích v našich i zahraničních časopisech a sbornících. Připomeňme alespoň studii „Řešení nestacionárního toku tepla“, která vyšla v edici „Rozpravy ČSAV“ a dále monografií „Výměníky tepla v tepelných sítích“ (spolu s Ing. Cikharem).

K 60. narozeninám Dr. Polanskému srdečně blahopřejeme a přejeme mu mnoho zdraví do další tvůrčí činnosti.

Redakční rada ZTV

● Úspora paliva regenerací tepla

V Bronxu, New York se staví největší velkoobchodní tržnice na maso a drůbež v USA s chlazenými prostory, jimiž má projít asi 250 000 tun masa ročně. Chladicí zařízení byla navržena s využitím odpadního tepla z chlazených prostorů tak, že se sníží celková potřeba pro kotle o více než 20 %.

Výkon ústředního chladicího zařízení je více než 7 milionů kcal/h při celkovém elektrickém příkonu (včetně pomocných zařízení) přes 6 500 kW. Využitím odpadního tepla se očekává roční úspora 1 milión litrů topného oleje, snížení znečištění ovzduší a úspora na provozních nákladech přes 1 milión dolarů během 20 let, aniž by byly investiční náklady vyšší.

Chladicí zařízení se špičkovým výkonom 7,2 mil. kcal/h používá chladicího roztoku chloridu vápenatého pro distribuci chladu prostřednictvím dvou okruhů. V prvním okruhu „nízkotepelném“ cirkuluje roztok o teplotě -32°C v množství 19 000 litrů/min v druhém okruhu „vysokotepelném“ cirkuluje 30 000 litrů/min roztoku o teplotě -7°C .

Kotelna má tři kotly na horkou vodu teploty 200°C , při zpětné teplotě 120°C . Celková vypočtená potřeba tepla je 10 mil. kcal/h pro vytápění prostorů, ohřev užitkové vody, ochranu podlah před námrazou v chlazených prostorách, k ohřívání odtávacích roztoků a k temperování větracího vzduchu v zimě.

Předpokládaná špičková potřeba tepla pro ohřev odtávacích roztoků ve zmíněných dvou okruzích je asi 2 mil. kcal/h, která by normálně měla být uhrazenována z horkovodního systému. Teplota získaná v obou chladicích okruzích a teplo dodané chladivu v chladicích kompresorech v celkové hodnotě témař 6 mil. kcal/h více než dostatečně vyhoví špičkové potřebě tepla pro odtávání. Jelikož okruhy odtávacího roztoku jsou v činnosti periodicky, je součinitel současnosti přibližně 0,33. Zbývající odpadní teplo z chladicí vody pro kondenzátory bude v zimě využito k předehřívání vzduchu pro větrání strojovny chlazení. Podle předpisů města New Yorku minimální hodnota větracího vzduchu potřebná pro tento objekt je $37\ 500 \text{ m}^3/\text{h}$.

H § VE 8/73

(Ku)

● Skleněné výměníky pro znovuzískávání tepla

Fa Fröhlich, NSR, dodává pro rekuperaci tepla výměníky ze skleněných desek, které le použít prakticky všude, jako např. v textilích, papírnách, tiskárnách, plovárnách, lázních, školách, správních budovách, kinech, restauracích apod. Tam, kde jsou kladený nejvyšší nároky, jako např. v nemocnicích, v chemickém průmyslu, v galvanovnách atd. jsou tyto rekuperátory zvlášt vhoně pro své přednosti, jako: plně oddelené proudy vzduchu, bezporuchový provoz, minimální údržba, odolnost proti agresivnímu odpadnímu vzduchu.

Skleněné desky jsou odolné proti korozii, proti chemickým sloučeninám a nejsou náchylné na usazování nečistot, takže jejich účinnost se prakticky nemění a údržba je velmi nenáročná. Z toho plynou i nízké provozní náklady. Vzhledem k plně oddeleným proudům vzduchu nemohou vznikat žádné živné půdy pro bakterie. Tyto výměníky mají i jistý hluk tlumící účinek.

Výměník sestává v principu z rovnoběžně uspořádaných skleněných desek, mezi nimiž distanční vložky vytvářejí oddělené prostory pro dva vzdušné proudy různých směrů. Čerstvý vzduch prochází nejprve rekuperátorem, kde se předechní, takže vyžaduje pak již jen malý nárok na ohřátí na provozní teplotu. Teply odpadní vzduch se vede k rekuperátoru, kde odevzdá teplo a zchlazený vystupuje do ovzduší.

Klima-Kalte-Technik 3/74

(Ku)

● Rekuperátor pro domácnosti

Švýcarská firma EMW oznamila, že v r. 1974 dává na trh kompaktní přístroj pro znovuzískání tepla na rekuperativním principu „push-pull“, který až do venkovní teploty $+5^{\circ}\text{C}$ by měl pokrýt tepelnou potřebu malého rodinného domku. Přístroj o vzduchovém výkonu $1250 \text{ m}^3/\text{h}$ využívá tepla z odpadního vzduchu a je vybaven dohříváním venkovního vzduchu. Jedná se o konstrukci švýcarské vývojové kanceláře de Fries za spolupráce Dr. Sprengera z Aerodynamického institutu v Zürichu.

Předpokládá se, že přístroj bude předmětem velikého zájmu pro rodinné domky, plovárny, obchodní místnosti, školní místnosti, restaurační místnosti, malé dílny aj.

CCI 11/73

(Ku)

AERODYNAMICKÉ CHARAKTERISTIKY VÍCELISTÉ REGULAČNÍ Klapky

ING. KAREL HEMZAL, CSc.

ČVUT, Praha

V článku jsou uvedeny výsledky měření odporu, netěsností a průtočné charakteristiky třílisté vzduchotechnické regulační klapky s protiběžními listy. Zjištěné závislosti poskytují projekční podklady pro správný návrh regulačních klapek použitých k řízení průtoku škrcením, obtoku výměníků tepla nebo mísení vzduchu v klimatizačních a větracích zařízeních.

Recenzoval: Doc. Ing. J. Chyský, CSc.

1. ÚVOD

Vícelisté vzduchotechnické klapky se používají buď k uzavírání průtoku vzduchovody nebo ke spojité, většinou proporcionalní regulaci průtoku vzduchu. Typickými příklady použití klapek jako regulačních orgánů je:

- škrcení průtoku vzduchu např. při vyrovnávání tlakových poměrů v klimatizovaných prostorech,
- řízení obtoku výměníku klapkami (v obtoku, popřípadě i u výměníku),
- řízení směšování venkovního a zpětného vzduchu ve směšovací komoře větracích a klimatizačních jednotek (klapky bývají mechanicky propojené — spřažené).

Správný návrh regulačních klapek sestává z volby typu klapek, které jsou vhodné pro daný případ a z přizpůsobení odporu zcela otevřené klapky tlakovým poměrům v síti a charakteristice ventilátoru.

Klapky, které se v současné době v ČSSR vyrábějí, jsou s listy protiběžními nebo souběžnými. Podklady pro projekční návrh velikosti klapek jsou tyto jejich charakteristiky:

- závislost odporu klapky na jejím otevření daném úhlem natočení listů,
- velikost netěsností klapek, tj. závislost průtoku vzduchu klapkou na přetlaku při zcela uzavřené klapce,
- velikost maximálního momentu potřebného k přestavení listů klapky,
- průtočná charakteristika klapek, kterou je závislost průtoku klapkou na jejím otevření při konstantním rozdílu tlaků před a za klapkou.

Znalost aerodynamických charakteristik klapek je nezbytná ke správnému návrhu regulačních klapek, který spočívá [1], [2], [5]:

1. ve stanovení typu klapek (pokud je výběr mezi souběžnými a protiběžnými),
2. v určení velikosti klapek tak, aby odpor zcela otevřené klapky byl přizpůsoben odporu té části sítě, ve které klapka řídí průtok.

Běžná projekční praxe návrhu regulačních klapek o rozměrech shodných s potrubím není správná a může vést k obtížím při provozu, které vyplynou z nestability regulačního obvodu s klapkami.

Regulace průtoku vzduchu klapkami je podřízena stejným zákonitostem jako regulace průtoku vody nebo páry ventily. Dimenzování ventilů je v současné době neopomíjatelnou součástí projektu každého klimatizačního nebo větracího zařízení. Výrobci ventilů poskytují projektantům dobré podklady pro tuto práci a usnadňují ji pracovními pomůckami.

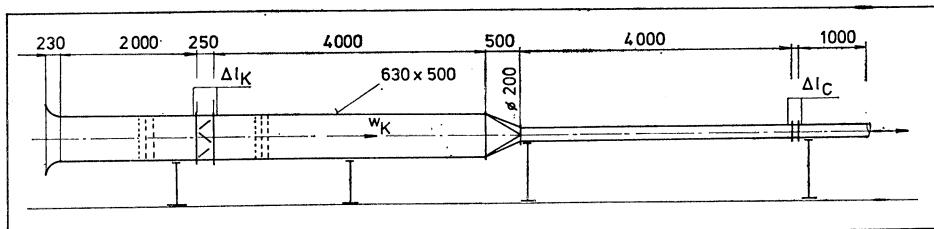
Pro dimenzování klapek je však dosud málo podkladů a jsou často neúplné. Předložená práce je zaměřena na doplnění údajů o československých výrobcích a její výsledky mohou pomoci zkvalitnit projekční činnost.

2. EXPERIMENTÁLNÍ ZAŘÍZENÍ

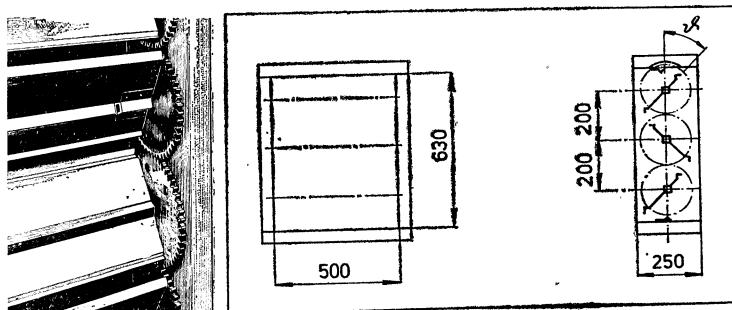
Měření byla provedena s třílistou klapkou Strojtex n. p. Dolní Bousov s protiběžnými listy. Klapka (viz obr. 2) o rozměrech 500×630 mm byla zabudována do potrubí stejných rozměrů — obr. 1. Vstup do potrubí byl vytvořen zaoblením, které zabránilo odtržení proudu vzduchu od stěn. Za klapkou byla měřicí clonková trať $\varnothing 200$ mm připojená k sání ventilátoru s plynulou regulací otáček. Při měření průtoku zcela uzavřenou klapkou (zjišťování netěsnosti) byla na místo tvarovaného vstupního kusu potrubí zabudována měřicí trať o průměru 50 mm s dvojclonou.

K vyrovnání rychlostních profilů byla do potrubí vložena síta.

Tlaky byly měřeny mikromanometry typu Berlowitz (UMK Mikrotechna a PLR polské).



Obr. 1. Schéma experimentálního zařízení použitého k měření aerodynamických charakteristik regulačních klapek



Obr. 2. Třílistá protiběžná klapka Strojtex Dolní Bousov; rozměry a pohled na převodová kola k natáčení listů

3. METODIKA MĚŘENÍ

Z výčtu projekčních podkladů, uvedených v úvodu, byly experimentálně zjištovány pouze aerodynamické charakteristiky. Program měření nezahrnoval stanovení krouticího momentu, jehož velikost potřebuje znát projektant k dimenzování pochodu klapek. U klapek protiběžných jsou aerodynamické síly, které vznikají při obtékání listů klapek malé a přestavnou silou je třeba překonávat odpor v uložení listů a v převodním mechanismu.

3.1 Součinitel odporu

Součinitel odporu klapek v potrubí byl zjišťován v závislosti na otevření klapek

$$\zeta = \frac{\Delta p_K}{\frac{\rho_K}{2} w_K^2} = f(\vartheta). \quad (1)$$

Rychlosť vzduchu v klapce byla stanovena z průtoku měřicí clonou

$$w_K = \frac{M_c}{\rho_c A B}. \quad (2)$$

Přetlak na klapce byl vyčíslen z výchylky mikromanometru,

$$\Delta p_K = k_K \Delta l_K, \quad (3)$$

kde

$$k_K = q \rho_M 10^{-3} \sin \gamma. \quad (4)$$

3.2 Netěsnost

Byla stanovena závislost průtoku vzduchu uzavřenou klapkou na přetlaku na klapce

$$M_K = f(\Delta p_K). \quad (5)$$

Průtok spárami mezi listy klapky byl měřen clonkovou tratí umístěnou na vstupu do experimentálního zařízení. Přetlak na klapce byl stanoven podle vztahu (3).

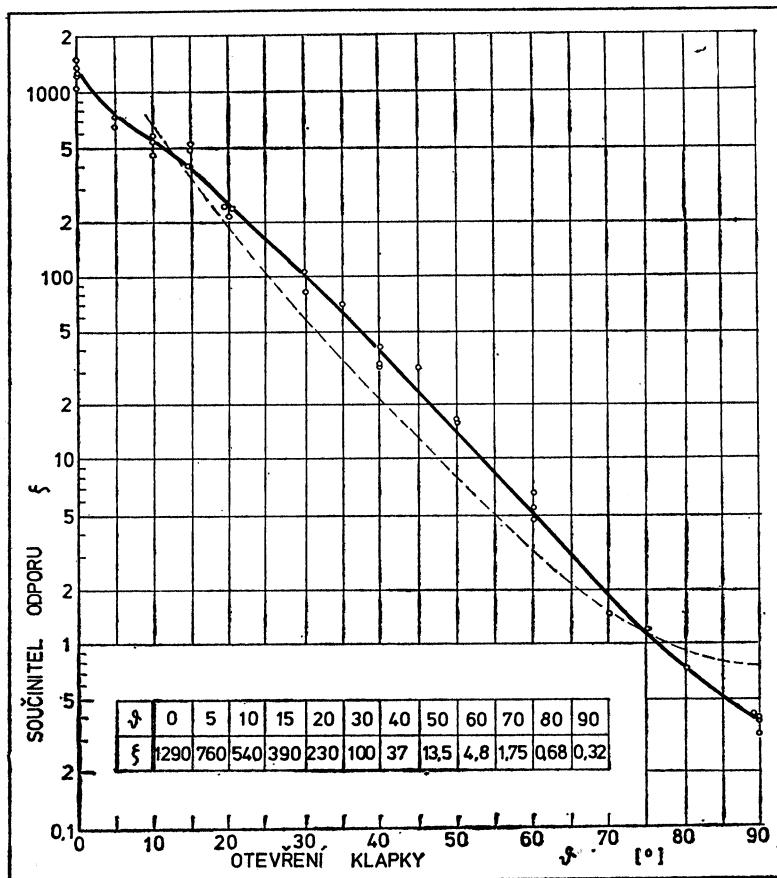
3.3 Průtočná charakteristika

Při zjišťování průtočné charakteristiky byl měřen průtok klapkou při různém otevření klapky v rozmezí $\vartheta = 20$ až 60° při konstantním přetlaku na klapce. Krajní hodnoty, které se vymykaly možnostem přímého měření, byly vypočteny. Při zcela uzavřené klapce nebylo totiž možné přímé měření průtoku clonkovou tratí $\varnothing 200$ mm a pro dosažení zvoleného přetlaku při otevřené klapce nestačil výkon ventilátoru.

Ze součinitele odporu a přetlaku na klapce byl proto stanoven maximální průtok a průtok uzavřenou klapkou byl určen ze závislosti pro netěsnost klapky.

4. VÝSLEDKY MĚŘENÍ

V obr. 3 je uvedena závislost součinitele odporu na úhlu otevření listů klapek. Zjištěný průběh závislosti je porovnán s výsledky uvedenými v publikaci [4] pro dvoulistou klapku s protiběžnými listy.

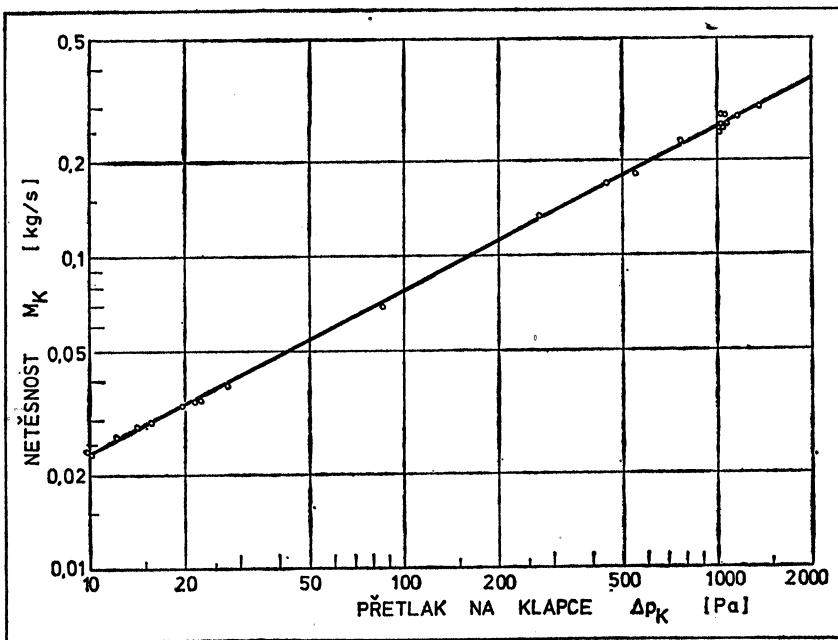


Obr. 3. Součinitel odporu třílisté klapky s protiběžnými listy, umístěné v potrubí, v závislosti na jejím otevření

Čárkování — dvoulistá klapka protiběžná podle [4]

Závislost byla zjištěna pro klapku v potrubí s poměrně vyrovnaným rychlostním profilem na vstupu. U klapky zabudované ve stěně s rozměry značně většími než má otvor je třeba počítat s dodatkovým odporem, který vznikne náhlým rozšířením průřezu proudu vzduchu za klapkou. Podobně u klapky umístěné na vstupu do potrubí se k odporu klapky přidruží odpor vstupu.

Při měření se měnila hodnota Reynoldsova čísla, daná poměry v potrubí 500×630 mm, v rozsahu $Re = (8,5 \text{ až } 14) \cdot 10^4$.

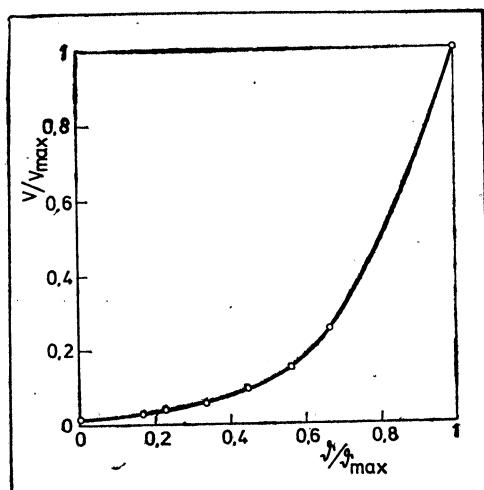


Obr. 4. Průtok netěsnostmi zcela uzavřené klapky 500×630 v závislosti na rozdílu tlaků před a za klapkou

Netěsnost měřené klapky v závislosti na přetlaku je v obr. 4. Pro základní hodnotu přetlaku $\Delta p_K = 100$ Pa byl průtok vzduchu klapkou $M_K = 0,077$ kg/s, což odpovídá měrnému objemovému průtoku $750 \text{ m}^3/(\text{hm}^2)$. Tato netěsnost klapky odpovídá hodnotě, uváděné jinými výrobci pro běžné klapky (např. Svenska Fläkt), bez zvláštních opatření ke zvýšení těsnosti.

V obr. 5 je uvedena průtočná charakteristika měřené klapky. Šest bodů bylo zjištěno přímým měřením, průtok uzavřenou klapkou byl stanoven z netěsnosti uvedené v obr. 4 a průtok zcela otevřenou klapkou byl vypočten z hodnoty součinitele odporu otevřené klapky $\zeta = 0,32$.

Zjištěná závislost se dobře shoduje s průběhem této charakteristiky uvedené pro klapky čtyřlisté jiného výrobce v [2].



Obr. 5. Průtočná charakteristika třílisté klapky s protiběžnými listy Strojetex 500×630 přistálém přetlaku na klapce $\Delta p_K = 35$ Pa = konst

Klapkami se řídí průtok vzduchu v úsecích, které jsou vymezeny místy, kde se tlak nemění při přestavení listů klapky. Přetlak na klapku není při jejím uzavírání konstantní, ale závisí na poměrném odporu klapky, na odporu klapkou řízeného úseku sítě a na charakteristice ventilátoru. Průběh provozní charakteristiky blízký lineárnímu se dosáhne, činí-li odpor otevřené klapky (3 až 6) % odporu řízeného úseku (sítě).

5. ZÁVĚR

Uvedené výsledky umožňují zkvalitnit návrh regulačních klapek. Poskytují projektantům podklady o netěsnostech klapek Strojtex a o jejich odporu.

Vzhledem k tomu, že k dosažení lineárního průběhu provozní charakteristiky odpor protiběžných klapek může být menší než odpor klapek souběžných, jsou klapky protiběžné vhodné k řízení průtoku vzduchu dlouhými úseky s větším odporem, Jejich trvalá tlaková ztráta je v těchto případech menší.

Soupis označení

<i>A, B</i>	— mm, m	— výška a šířka klapky
<i>g</i>	— m/s^2	— tříhové zrychlení
<i>k</i>	— $kg/(m \cdot s^2 \cdot mm)$	— konstanta mikromanometru
<i>l</i>	— mm	— výchylka mikromanometru
<i>M</i>	— kg/s	— hmotnostní průtok
<i>p</i>	— Pa	— (měrný) tlak
<i>S</i>	— m^2	— průřez
<i>T</i>	— K	— teplota
<i>V</i>	— $m^3/s, m^3/h$	— objemový průtok
<i>w</i>	— m/s	— rychlosť
α	— 1	— průtokový součinitel
γ	— rad, °	— úhel sklonu mikromanometru
Δ	— symbol pro rozdíl	
ρ	— kg/m^3	— měrná hmotnost
ζ	— 1	— součinitel odporu
ϑ	— rad,	
°	— úhel natočení klapek ze zavřené polohy	

Indexy označují

<i>C</i>	— elonu
<i>D</i>	— dvojelonu
<i>K</i>	— klapku
<i>max</i>	— hodnoty pro zcela otevřenou klapku ($\vartheta_{max} = 90^\circ$)
<i>M</i>	— mikromanometr (náplň)

АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МНОГОЛИСТОВОЙ РЕГУЛЯЦИОННОЙ ЗАСЛОНКИ

Инж. Карел Хемзал, к.т.н.

В статье приводятся результаты измерения сопротивления и характеристики протекания трехлистовой воздухотехнической регуляционной заслонки с листами, вращающимися в противоположную сторону.

Найденные зависимости дают проекционные данные для правильного предлагаия регуляционных заслонок, применяемых для дроссельного регулирования протекания, для байпаса теплообменников и для смешивания воздуха в установках кондиционирования воздуха и вентиляционных установках.

AERODYNAMICAL CHARACTERISTICS OF A MULTIBLADE AIR-VOLUME DAMPER

Ing. Karel Hemzal, CSc.

The article presents results of measuring the resistance, air-leakage and flow-characteristics of an air-damper with three countermoving blades. These data give a possibility to design correctly air-dampers for general air-volume control, control of air by-passing heat exchangers or air-mixing control in air-conditioning or ventilating equipments.

AERODYNAMISCHE EIGENSCHAFTEN EINER REGELDROSSELKLAPPE MIT MEHREREN BLÄTTERN

Ing. Karel Hemzal, CSc.

Der Artikel erwähnt Resultate der Messungen des aerodynamischen Widerstandes, der Undichtigkeiten und der Durchflusscharakteristik einer lufttechnischen Regeldrosselklappe mit drei sich in Gegenrichtungen bewegenden Blättern. Die festgestellten Zusammenhänge geben Projektionsunterlagen für eine richtige Auslegung der Regelklappen, die zur Durchflussregelung durch Drosselung, zur Nebenluftdrosselung bei Wärmeaustauschern oder zur Regelung der Luftmischung in Klima- oder Lüftungsanlagen verwendet werden.

CARACTÉRISTIQUES AÉRODYNAMIQUES D'UN CLAPET DE RÉGLAGE À PLUSIEURS LAMELLES

Ing. Karel Hemzal, CSc.

Dans l'article présenté, on cite les résultats de la mesure de la résistance, des inétanchéités et les caractéristiques de débit d'un clapet de réglage avec trois lamelles contre-courantes pour les installations aérauliques. Les dépendances constatées présentent les bases de projection pour un projet exact des clapets de réglage utilisés pour le réglage du débit par l'étranglement, pour le réglage du by-pass des échangeurs de chaleur ou pour le mélange de l'air dans les installations de conditionnement d'air et de ventilation.

Literatura

- [1] *Hemzal, L.*: Regulační klapky a jejich vlastnosti. Staf ve sborníku DT — ČVTS Praha k semináři „Regulace klimatizačních zařízení“, Praha 1973, s. 45—59.
- [2] *Ober, A.*: Gesichtspunkte zur Konstruktion und Bemessung von Regelklappen und deren Anordnung. Kältet. — Klimatisierung 2/1968, s. 30—37.
- [3] Regulační klapky. Norma ZVVZ 1964, PJ 12 0624 a dodatek a — 2/1966.
- [4] Spravočník projektovacieho — Strojizdat, Moskva 1969, str. 339.
- [5] *Alyea, H. W.—Janisse, N.*: Matching Damper to System by Damper Charakteristic. ACHV, 12/1963, s. 31—33.

● Plně integrované stropy

Fa Climate Integrated Ceilings vyvinula nový systém integrovaných stropů pod názvem CLIMATE 1500. Tento systém je tak navržen, aby uspokojil rostoucí nároky architektů na zcela integrované stropní systémy pro občanské budovy, které by splňovaly všechny estetické i technické požadavky na konvenční stropy. S potřebnými doplňky od různých dodavatelů, stropy jsou čím dálé tím více svázaný s technickým vybavením budov a architekti jsou víc a více kritičtí, jak všechny jejich komponenty jako vyústky, svítidla apod., ovlivňují celkový estetický vzhled.

Zmíněný systém spočívá na modulu 1500 mm a je tak vybaven, že je schopen zajistit dokonalou kontrolu prostředí pro širokou řadu případů od poměrně jednoduché aplikace akustické a osvětlovací, až po komplex umožňující klimatizaci nebo regeneraci tepla. Esteticky přijemný vzhled je spojen s řadou funkčních komponentů pro útlum hluku, distribuci vzduchu, osvětlení, protipožární ochranu a prvků pro přichycování příček. Může být zabudován do jakékoliv místnosti, ať již v administrativní budově, nemocnici, hotelu, obchodním domě, škole apod.

CLIMATE 1500 umožňuje čtyři různé způsoby distribuce vzduchu a tak jím lze splnit širokou paletu funkčních i estetických požadavků.

První způsob pracuje na principu deskových anemostatů a zajistí spolehlivý a ekonomický způsob distribuce velkých množství vzduchu. Hodí se zejména pro otevřené, velkoprostorové kanceláře. Přívod se děje lehkým potrubím ze skleněných rohoží, na které jsou pružnými připojkami napojeny difuzorové výdechy, kryté anemostatovými deskami.

Druhá alternativa řeší přívod vzduchu přes tlakové komory s vyústky. Tyto komory mohou sloužit jak pro přívod, tak i pro odvod vzduchu a mohou být instalovány kdekoli podle potřeby. Klapky pro nastavení průtoku i obrazce výtoku jsou ovladatelné zespodu stropu.

Třetí způsob řeší vzduchotechniku za pomocí integrovaných svítidel, kde kromě vlastního osvětlovacího tělesa o vysoké svítivosti jsou k dispozici jednak postranní komory pro přívod vzduchu, jednak kryt svítidel s regulační klapkou umožňující odvádět zpětný vzduch. Tím je možno zachytit a odvést větší část tepelné energie dodávané osvětlením. Jak osvětlovací tělesa, tak i přídavné

zařízení pro přívod mohou být libovolně instalovány podle požadovaného zavzdusňování prostoru, při respektování umístění příček a vnitřního vybavení.

Čtvrtý způsob používá tlakové komory s navazujícími stropními panely se šterbinami a s regulací vzduchu pomocí klapek. Zpětný vzduch je veden nezávislým systémem.

Závesný systém stropu je řešen tak, aby umožnil montáž všech prvků, včetně anemostatových desek, které v případě použití tvoří jeho součást. Velkou předností je, že umožňuje i přichycení příček a v případě požadavku i jejich přemisťování, aniž by se narušil strop. Konstrukce umožňuje i instalaci rozstřikovacích protipožárních systémů.

Osvětlení je provedeno exklusivně a dodává potřebnou intenzitu přes prismatické čočky bez oslnování. Demontáž čoček je snadná a potřeba údržby jen minimální. Osvětlovací tělesa a příslušenství jsou vyráběny v plném a polovičním modulu a lze je zaměňovat za stropní panely, vznikne-li potřeba změny v uspořádání osvětlení.

Základní panely se zvuk tlumící výplní z minerálních vláken jsou o rozměrech 1 500 × 750 mm ve třech vzhledových variantách, dvě z nich i v polozapuštěném provedení.

Výrobce nabízí plně služby pro projekci i instalaci stropů.

H & VE 10/72

(Ku)

● Nejvyšší soud v USA zakazuje znečištění ovzduší

Koncem r. 1973 vynesl Nejvyšší soud USA rozsudek, v němž zakazuje „jakékoliv podstatné zhoršení kvality vzduchu, i když bude výsledné znečištění atmosféry menší, než připouští normy pro všeobecnou ochranu čistoty ovzduší“.

Tímto rozsudkem znemožnil nebo silně potlačil požadavky bývalého prezidenta Nixonu, aby v současné době energetické krize bylo zákonné přípustné používání uhlí a topných olejů o vyšším obsahu síry. Závaznost tohoto rozhodnutí by mohl zrušit jedeně kongres a senát USA, pokud by dosouhlasili zákonnou přípustnost nových norem nebo výjimek.

CCI 11/73

(Ku)

TABULKA HODNOT VÝSLEDNÉ TEPLITNÍ AMPLITUODY VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ

DOC. ING. JAROSLAV ŘEHÁNEK, DRSc., MIROSLAV HERINK

Výzkumný ústav pozemních staveb, Praha

Autoři definují výslednou teplotní amplitudu vnějšího prostředí a dobu maxima teploty vnějšího prostředí, jako veličiny potřebné k tepelně technickému hodnocení stavebních konstrukcí. Obě veličiny jsou pro praktické aplikace tabelovány v závislosti na orientaci stěn pro dvě teplotní oblasti ČSSR.

Recenzoval: Ing. V. Hlavačka, CSc.

Při tepelně technickém hodnocení stavebních konstrukcí a místností (budov) z hlediska letního období je nutná znalost „výsledné teplotní amplitudy vnějšího prostředí“ A_v a „doby maxima teploty vnějšího prostředí“ τ_{\max} .

Výsledná teplotní amplituda vnějšího prostředí je definována vztahem

$$A_v = \sqrt{A_t^2 + A_s^2 + 2A_t A_s \cos \omega(\psi_t - \psi_s)}. \quad (1)$$

A_t je teplotní amplituda vnějšího vzduchu [K],

A_s — ekvivalentní amplituda globálního slunečního záření [K],

$\omega = \frac{2\pi}{T}$ je úhlový kmitočet [h^{-1}],

T je perioda kmitu [h],

ψ_t je doba maxima teploty vnějšího vzduchu [h],

ψ_s je doba maxima ekvivalentní teploty globálního slunečního záření [h].

Ekvivalentní amplituda globálního slunečního záření se stanovuje ze vztahu

$$A_s = \frac{a(I_{\max} - I_{\text{stř}})}{\alpha_e}, \quad (2)$$

kde

a je poměrná pohltivost globálního slunečního záření,

[W m⁻²],

I_{\max} je maximální intenzita globálního slunečního záření

[W m⁻²],

$I_{\text{stř}}$ je střední intenzita globálního slunečního záření

[W m⁻²K⁻¹].

α_e je součinitel přestupu tepla na vnější straně konstrukce

Doba maxima teploty vnějšího prostředí je definována vztahem

$$\tau_{\max} = \frac{1}{\omega} (\arctg \frac{a}{b} + k), \quad (3)$$

kde

$a = A_t \sin \omega \psi_t + A_s \sin \omega \psi_s$,

$b = A_t \cos \omega \psi_t + A_s \cos \omega \psi_s$,

$k = 0$, je-li $a > 0$, $b > 0$,

$k = 1$, je-li $a < 0$, $b < 0$, popř. $a > 0$, $b < 0$,

$k = 2$, je-li $a < 0$, $b > 0$.

Tabulka 1

Poměrná pohlti- vost α	Teplotní oblast	Výsledná teplotní amplituda $A_v[\text{K}]$ a doba jejího maxima $\tau_{\max}[\text{h}]$ v závislosti na orientaci, poměrné pohltivosti α a teplotní oblasti									
		V	JV	J	JZ	Z	SZ	S	SV	H	
0,10	A	$A_v[\text{K}]$	6,75	7,87	8,98	10,03	10,29	9,17	7,14	5,84	9,76
		$\tau_{\max}[\text{h}]$	12,89	13,34	14,12	14,83	15,35	15,57	15,23	13,41	13,94
	B	$A_v[\text{K}]$	7,62	8,79	9,96	11,03	11,28	10,16	8,14	6,76	10,73
		$\tau_{\max}[\text{h}]$	13,15	13,52	14,21	14,85	15,32	15,52	15,20	13,64	14,03
0,15	A	$A_v[\text{K}]$	7,49	8,88	10,24	11,69	12,10	10,45	7,37	5,85	11,46
		$\tau_{\max}[\text{h}]$	11,99	12,73	13,84	14,79	15,45	15,75	15,33	12,51	13,63
	B	$A_v[\text{K}]$	8,22	9,72	11,20	12,69	13,09	11,43	8,37	6,67	12,40
		$\tau_{\max}[\text{h}]$	12,32	12,95	13,94	14,80	15,42	15,69	15,29	12,86	13,74
0,20	A	$A_v[\text{K}]$	8,56	10,07	11,54	13,36	13,92	11,75	7,61	6,17	13,22
		$\tau_{\max}[\text{h}]$	11,27	12,25	13,62	14,75	15,52	15,90	15,43	11,67	13,40
	B	$A_v[\text{K}]$	9,16	10,84	12,48	14,36	14,91	12,73	8,60	6,86	14,14
		$\tau_{\max}[\text{h}]$	11,62	12,48	13,72	14,77	15,49	15,83	15,38	12,09	13,51
0,25	A	$A_v[\text{K}]$	9,86	11,38	12,87	15,03	15,74	13,07	7,85	6,76	15,01
		$\tau_{\max}[\text{h}]$	10,73	11,88	13,44	14,72	15,58	16,01	15,52	10,94	13,23
	B	$A_v[\text{K}]$	10,34	12,09	13,80	16,03	16,73	14,03	8,84	7,30	15,91
		$\tau_{\max}[\text{h}]$	11,07	12,11	13,55	14,74	15,54	15,94	15,47	11,40	13,33
0,30	A	$A_v[\text{K}]$	11,31	12,78	14,23	16,70	15,57	14,39	8,09	7,56	16,82
		$\tau_{\max}[\text{h}]$	10,33	11,59	13,30	14,70	15,62	16,10	15,61	10,34	13,09
	B	$A_v[\text{K}]$	11,69	13,43	15,13	17,70	18,55	15,35	9,08	7,96	17,70
		$\tau_{\max}[\text{h}]$	10,63	11,81	13,41	14,72	15,59	16,03	15,54	10,80	13,19
0,35	A	$A_v[\text{K}]$	12,86	14,23	15,60	18,38	19,39	15,72	8,34	8,50	18,65
		$\tau_{\max}[\text{h}]$	10,02	11,35	13,18	14,68	15,66	16,18	15,69	9,87	12,98
	B	$A_v[\text{K}]$	13,15	14,83	16,49	19,37	20,38	16,60	9,33	8,78	10,52
		$\tau_{\max}[\text{h}]$	10,30	11,57	13,29	14,70	15,63	16,11	15,62	10,30	13,08
0,40	A	$A_v[\text{K}]$	14,47	15,73	16,98	20,05	21,22	17,06	8,59	9,54	20,49
		$\tau_{\max}[\text{h}]$	9,77	11,17	13,03	14,67	15,69	16,24	15,77	9,50	12,89
	B	$A_v[\text{K}]$	14,70	16,29	17,86	21,04	22,20	18,01	9,57	9,72	21,35
		$\tau_{\max}[\text{h}]$	10,03	11,36	13,18	14,68	15,66	16,18	15,69	9,89	12,98
0,45	A	$A_v[\text{K}]$	16,13	17,26	18,37	21,72	23,05	18,40	8,85	10,66	22,35
		$\tau_{\max}[\text{h}]$	9,58	11,01	13,00	14,65	15,71	16,30	15,84	9,20	12,82

Tabulka 1 – pokračování

Poměrná pohlti- vost α	Teplotní oblast	Výsledná teplotní amplituda $A_v[\text{K}]$ a doba jejího maxima $\tau_{\max}[\text{h}]$ v závislosti na orientaci, poměrné pohltivosti α a teplotní oblasti									
		V	JV	J	JZ	Z	SZ	S	SV	H	
0,45	B	$A_v[\text{K}]$	16,31	17,78	19,25	22,71	24,03	19,34	9,83	10,76	23,19
		$\tau_{\max}[\text{h}]$	9,81	11,19	13,10	14,67	15,68	16,23	15,76	9,55	12,91
0,50	A	$A_v[\text{K}]$	17,83	18,82	19,78	23,39	24,88	19,74	9,11	11,83	24,21
		$\tau_{\max}[\text{h}]$	9,42	10,88	12,92	14,64	15,73	16,35	15,91	8,96	12,75
0,55	B	$A_v[\text{K}]$	17,97	19,31	20,64	24,39	25,86	20,68	10,08	11,86	25,04
		$\tau_{\max}[\text{h}]$	9,63	11,05	13,02	14,66	15,71	16,28	15,82	9,28	12,84
0,60	A	$A_v[\text{K}]$	19,55	20,39	21,18	25,06	26,71	21,09	9,37	13,03	26,07
		$\tau_{\max}[\text{h}]$	9,29	10,77	12,86	14,63	15,75	16,39	15,97	8,76	12,70
0,65	B	$A_v[\text{K}]$	19,65	20,86	22,04	26,06	27,69	22,03	10,34	13,01	26,90
		$\tau_{\max}[\text{h}]$	9,48	10,93	12,95	14,65	15,72	16,33	15,88	9,06	12,78
0,70	A	$A_v[\text{K}]$	21,29	21,98	22,59	26,73	28,54	22,44	9,63	14,27	27,94
		$\tau_{\max}[\text{h}]$	9,18	10,67	12,81	14,62	15,77	16,43	16,04	8,60	12,65
0,75	B	$A_v[\text{K}]$	21,36	22,42	23,44	27,73	29,52	23,37	10,60	14,20	28,76
		$\tau_{\max}[\text{h}]$	9,36	10,83	12,90	14,64	15,74	16,37	15,94	8,87	12,73
0,80	A	$A_v[\text{K}]$	23,04	23,58	24,01	28,41	30,37	23,79	9,90	15,53	29,82
		$\tau_{\max}[\text{h}]$	9,09	10,59	12,76	14,62	15,78	16,46	16,09	8,46	12,61
0,80	B	$A_v[\text{K}]$	23,09	24,00	24,85	29,40	31,35	24,72	10,86	15,42	30,63
		$\tau_{\max}[\text{h}]$	9,25	10,74	12,84	14,63	15,76	16,40	15,99	8,71	12,68
0,70	A	$A_v[\text{K}]$	24,81	25,19	25,43	30,08	32,20	25,14	10,16	16,80	31,69
		$\tau_{\max}[\text{h}]$	9,01	10,52	12,72	14,61	15,79	16,49	16,15	8,35	12,57
0,75	B	$A_v[\text{K}]$	24,83	25,59	26,26	31,07	33,18	26,07	11,12	16,66	32,50
		$\tau_{\max}[\text{h}]$	9,16	10,66	12,80	14,62	15,77	16,43	16,05	8,57	12,64
0,80	A	$A_v[\text{K}]$	26,58	26,81	26,85	31,75	34,04	26,50	10,43	18,09	33,57
		$\tau_{\max}[\text{h}]$	8,94	10,46	12,68	14,61	15,81	16,52	16,20	8,25	12,54
0,80	B	$A_v[\text{K}]$	26,59	27,19	27,68	32,75	35,01	27,42	11,39	17,92	34,38
		$\tau_{\max}[\text{h}]$	9,08	10,59	12,76	14,62	15,78	16,46	16,10	8,46	12,61
0,80	A	$A_v[\text{K}]$	28,37	28,43	28,28	33,42	35,87	27,85	10,70	19,38	35,46
		$\tau_{\max}[\text{h}]$	8,88	10,40	12,64	14,60	15,82	16,54	16,25	8,16	12,51
0,80	B	$A_v[\text{K}]$	28,35	28,80	29,10	34,42	36,85	28,77	11,66	19,19	36,26
		$\tau_{\max}[\text{h}]$	9,01	10,52	12,72	14,61	15,79	16,49	16,14	8,36	12,58

Tabulka 1 — pokračování

Poměrná pohlti- vost α	Teplotní oblast	Výsledná teplotní amplituda $A_v[\text{K}]$ a doba jejího maxima $\tau_{\max}[\text{h}]$ v závislosti na orientaci, poměrné pohltivosti α a teplotní oblasti									
		V	JV	J	JZ	Z	SZ	S	SV	H	
0,85	A	$A_v[\text{K}]$	30,16	30,06	29,70	35,10	37,70	29,21	10,98	20,69	37,34
		$\tau_{\max}[\text{h}]$	8,83	10,35	12,61	14,60	15,82	16,56	16,30	8,09	12,49
	B	$A_v[\text{K}]$	30,13	30,42	30,52	36,09	38,68	30,13	11,93	20,48	38,14
		$\tau_{\max}[\text{h}]$	8,95	10,47	12,69	14,61	15,80	16,51	16,19	8,27	12,55
0,90	A	$A_v[\text{K}]$	31,95	31,69	31,13	36,77	39,53	30,56	11,25	22,01	39,22
		$\tau_{\max}[\text{h}]$	8,78	10,31	12,58	14,59	15,83	16,58	16,34	8,02	12,46
	B	$A_v[\text{K}]$	31,91	32,04	31,94	37,76	40,51	31,48	12,20	21,77	40,02
		$\tau_{\max}[\text{h}]$	8,90	10,42	12,65	14,60	15,81	16,53	16,23	8,19	12,52
0,95	A	$A_v[\text{K}]$	33,75	33,33	32,56	38,44	41,37	31,92	11,53	23,33	41,11
		$\tau_{\max}[\text{h}]$	8,74	10,27	12,56	14,59	15,84	16,60	16,38	7,96	12,44
	B	$A_v[\text{K}]$	33,70	33,67	33,37	39,44	42,34	32,84	12,47	23,08	41,90
		$\tau_{\max}[\text{h}]$	8,85	10,37	12,63	14,60	15,82	16,55	16,27	8,12	12,50
1,00	A	$A_v[\text{K}]$	35,55	34,97	33,99	40,11	43,20	33,28	11,81	24,65	43,00
		$\tau_{\max}[\text{h}]$	8,70	10,23	12,53	14,58	15,85	16,61	16,42	7,91	12,42
	B	$A_v[\text{K}]$	35,49	35,30	34,80	41,11	44,17	34,19	12,74	24,39	43,78
		$\tau_{\max}[\text{h}]$	8,81	10,33	12,60	14,59	15,83	16,47	16,31	8,06	12,48

Hodnoty veličin A_v a τ_{\max} jsou zpracovány tabelární formou — viz tab. 1, a to v závislosti na teplotní oblasti — viz mapu na obr. 1 (z hlediska letního období se rozlišuje oblast A — nešrafováná část a oblast B — šrafováná část území ČSSR), na poměrné pohltivosti globálního slunečního záření a na orientaci vnějších stavebních konstrukcí ke světovým stranám. Všechny údaje, tj. A_t , I_{\max} , I_{str} , ψ_t , ψ_s , α_e a T jsou uvažovány podle [1].

Příklad: Má se zjistit teplotní amplituda a doba maxima teploty na vnitřním povrchu obvodového třívrstvého panelu (první vrstva železobeton 0,10 m, druhá vrstva pěnový polystyrén 0,04 m, třetí vrstva železobeton 0,05 m), jehož teplotní útlum je $v = 14,6$ a fázové posunutí teplotního kmitu $\varphi = 6$ h; uvažujme orientaci panelu na západ a poměrnou pohltivost globálního slunečního záření $\alpha = 0,7$.

Z tabulky zjistíme pro zadané údaje.

$$A_{v2} = 32,2 \text{ K} \text{ a } \tau_{\max} = 15,8 \text{ h.}$$

Teplotní amplituda na vnitřním povrchu panelu A_{ip} se stanoví ze vztahu

$$A_{ip} = \frac{A_v}{v} = \frac{32,2}{14,6} = 2,2 \text{ K}$$

a doba maxima teploty na vnitřním povrchu panelu τ_{ip} ze vztahu:

$$\tau_{ip} = \tau_{max} + \varphi = 15,8 + 6,0 = 21,8 \text{ h.}$$



Obr.1. Hranice teplotních oblastí v letním období.

(Oblast A ... nešrafována,
oblast B ... šrafováná část území ČSSR)

Obr. 1. Hranice teplotních oblastí v letním období
(oblast A — nešrafována část, oblast B — šrafováná část)

LITERATURA

- [1] Směrnice pro navrhování a posuzování obytných panelových budov z hlediska stavební tepelné techniky. Díl 1. — 1970, Díl 2. — 1971, VÚPS Praha.

ТАБЛИЦА ВЕЛИЧИН РЕЗУЛЬТИРУЮЩЕЙ ТЕМПЕРАТУРНОЙ АМПЛИТУДЫ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

Доц. Инж. Й. Реганек, доктор наук, М. Геринк

Авторы определяют результатирующую температурную амплитуду внешней среды в время максима температуры внешней среды, как величины нужные к температурно-технической оценке строительных конструкций. Обе величины для практического применения табулированы в зависимости от ориентирования стен для двух областей ЧССР.

A TABLE OF RESULTING THERMAL AMPLITUDES OF OUT-DOOR AIR

Doc. Ing. J. Řehánek, DrSc., M. Herink

The authors define the conception of the resulting out-door air thermal amplitude and of the time of the out-door air thermal maximum. The defined values are necessary in thermotechnical evaluations of building constructions. Both values are tabulated for practical use in dependence on geographical orientation of building walls, for two climatic regions in the ČSSR.

TABELLE DER WERTE VON RESULTIRENDER TEMPERATURAMPLITUDE DER AUSSENLUFT

Doc. Ing. J. Řehánek, DrSc., M. Herink

Die Verfasser definieren im Artikel den Begriff „Resultierende Amplitude der Aussenlufttemperatur“ und „Zeitdauer des Aussenlufttemperaturscheitelwertes“. Beide Werte, notwendig bei thermotechnischer Beurteilung von Baukonstruktionen, sind für praktische Anwendungen tabelliert in Abhängigkeit von Wandorientierungen für zwei temperaturgebiete in der ČSSR..

TABLEAU DES VALEURS DE L'AMPLITUDE DE TEMPÉRATURE RÉSULTANTE D'UN MILIEU EXTÉRIEUR

Doc. Ing. J. Řehánek, DrSc., M. Herink

Les auteurs définissent l'amplitude de température résultante d'un milieu extérieur et le temps de température maxima d'un milieu extérieur comme les valeurs nécessaires pour une appréciation thermotechnique des constructions de bâtiment. Pour l'application pratique, on introduit toutes les deux valeurs dans un tableau en égard à l'orientation des parois pour deux régions de température de la République tchécoslovaque.

INFORMACE Z VÝROBNÍCH PODNIKŮ

V rámci ČsVZ, na základě dohody mezi n. p. JANKA-ZRL, Praha-Radotín a n. p. ZVVZ, Milevsko dochází od 1. 1. 1975 k další specializaci výroby. Podle ní má JANKA-ZRL zabezpečovat výrobu a dodávky nízkotlakých ventilátorů v celém rozsahu, tj. ventilátorů *RNA*, *RNC* a *RND* podle PK 12 3122, TPE 13 3122, PK 12 3126, PP 12 3126, PK 12 3127, PK 12 3128, PP 12 3129, OP 01-005, PK 12 3153, PK 12 3154, PK 12 3155, zatímco výrobu a dodávky ventilátorů vysokotlakých bude v celém rozsahu zajišťovat ZVVZ - závod Prachatice, především nově vyvinutým typem *RVE* jedno- i oboustranné sací podle PM 12 3349 a PM 12 3350, který nahradil dosavadní typy ventilátorů *RVD* a *DL*.

Středotlaké ventilátory bude JANKA-ZRL vyrábět a dodávat jen v lehkém provedení (pro větrání a klimatizaci) — prozatím dosavadní typ *RSA* jednostranně sací s řemenovým převodem podle PK 12 3231. Středotlaké ventilátory téžkého provedení (pro průmyslové použití), především na přímo a na spojku, jedno- i oboustranně sací, bude opět vyrábět ZVVZ — závod Prachatice, a to jak dosavadní typ *RSD* podle OP 01-006 a PP 12 3238, tak i nový typ *RSE* jedno- i oboustranně sací podle PM 12 3220 a PM 12 3221, které nahradí odpovídající velikosti a provedení ventilátorů *RSA*.

(Ku)

● Na evropském kontinentě stoupá zájem o krby, jak oznamuje francouzská firma Richard Le Droff, která patří mezi nejvýznamnější výrobce v tomto oboru na evropském kontinentě. Její roční produkce činí asi 25 000 kusů krbů, které nabízí ve 100 základních modelech a celkově více než 1200 modifikacích. V r. 1972

bylo ve Francii prodáno celkem asi 130 000 krbů, v NSR asi 70 000 krbů.

Fa. Le Droff byla založena teprve v r. 1956 a zaměstnává nyní ve dvou závodech celkem na 300 zaměstnanců. Prudký rozmach firmy ukazuje rostoucí zájem o otevřené krby ve Francii.

CCI 11/73

(Ku)

K OTÁZCE POUŽITELNOSTI VODIVOSTNÍCH METOD MĚŘENÍ DISPERSITY AEROSOLŮ

ING. JAN VÍTEK, CSc.

Vědeckovýzkumný uhlerný ústav, Ostrava-Radvanice

K dosud obecně známým a běžně používaným metodám hodnocení disperzity aerosolů přibyla v posledních letech principiálně zcela nová vodivostní metoda, založená na měření změn elektrické vodivosti suspenze hodnoceného aerosolu v roztoku elektrolytu. Tato metoda se rozšířila do řady odvětví výzkumu a technické praxe, mimo jiné i do disperzoidní analýzy průmyslových aerosolů. Autor této práce se pokouší na základě vlastních zkušeností i kritickým zpracováním literárních údajů zodpovědět otázku, zda a za jakých okolností je použití této nové metody účelné a výhodné na úseku posuzování hygienické rizikovosti prašných průmyslových a důlních pracovišť.

Recenzoval: Ing. J. Šimeček, CSc.

1. ÚVOD

Posuzování hygienického rizika vzniku prašných onemocnění na důlních a průmyslových pracovištích s výskytem netoxických prachů je v současné době prováděno komplexně hodnocením řady vlastností prašného aerosolu. Vedle koncentrace prachu v ovzduší pracovišť a jeho chemického resp. mineralogického složení je za jedno z nejvýznamnějších kritérií považováno i jeho granulometrické složení [1–6].

Je obecně známo, že z celkového počtu prachových částic, vdechnutých člověkem v průběhu pracovního procesu na prašném pracovišti, proniká pouze část do plic, a to tzv. respirabilní frakce. Za přibližnou horní hranici mezi respirabilní a nerеспirabilní frakcí se zpravidla udává velikost částice 5 μm [4]. Podle některých autorů pronikají však do plic ojediněle i hrubší částice o velikosti 10–14 μm [7]. Nejvyšší škodlivost se obvykle přisuzuje částicím o průměru 1–2 μm , zatímco ještě menší částice (pod 0,5 μm) nejsou již považovány za příliš nebezpečné, protože jsou vzhledem ke své velmi malé sedimentační rychlosti většinou vydechovány z plic, aniž by se zde usazovaly. Závislost mezi velikostí částic daného aerosolu a jeho biologickou agresivitou prokázali řadou pokusů na zvířatech při aplikaci křemenného prachu Kyselá *et. al.* i některí zahraniční autoři [8–10].

Z dosud známých metod, užívaných pro hodnocení disperzity polétavých prachů a obdobných materiálů, jsou nejužívanější mikroskopické [11, 12] a sedimentační [11, 13–15] metody. Metoda optické mikroskopie je v ČSSR předepsána jako standardní metoda pro rutinní hodnocení prašnosti na průmyslových pracovištích [16]. Obě metody mají řadu nedostatků, mezi něž patří u metody sedimentační zejména zdlouhavost stanovení a značná potřeba hodnoceného vzorku (většinou řádově 10^{-1} – 10^0 g), u metody mikroskopické pak rovněž značná pracnost stanovení a okolnost, že u trojrozměrných částic lze hodnotit pouze dva rozměry.

Uvedené nedostatky jsou vývojem v posledních letech poněkud zmírňovány, úplně odstraněny však pochopitelně být nemohou. U sedimentační metody byl např. v ČSSR vyvinut aparát, pracující automaticky a zjednodušující značně jednotlivé pracovní operace [17]. U mikroskopických metod jsou v současné době zdokonalovány stávající typy optických mikroskopů se snahou o zavedení alespoň částečné

automatizace při pozorování a vyhodnocování preparátů, a o snížení subjektivních chyb experimentátora [18]. K identifikaci částic menších než asi $0,4 \mu\text{m}$, kde již nelze použít optického mikroskopu, se zavádějí ve stále větším rozsahu elektronové mikroskopy. Dále jsou rozvíjeny i matematické metody pro vyhodnocování dvourozměrných obrazů trojrozměrných útvarů [19].

2. PRINCIP VODIVOSTNÍ METODY

Vzhledem k tomu, že v předchozí kapitole popsané nejdůležitější metody disperzoidní analýzy nelze vzhledem k jejich četným nedostatkům považovat pro daný účel za zcela postačující, jsou hledány nové měřící techniky. Jednou z nich je tzv. vodivostní metoda. Protože princip vodivostní metody, schéma měřící aparatury a pracovní postup byly již popsány v řadě prací (20–28), bude uveden pouze velmi stručný výtah.

Hodnocení disperzity pevných dispergovaných materiálů se provádí po jejich převedení do suspenze v roztoku elektrolytu vhodných vlastností (např. zachycením na filtru s následujícím převedením do suspenze nebo přímým zachycením v suspenzi při prosávání plynné fáze s obsahem pevných částic roztokem elektrolytu). Vzorek hodnoceného materiálu, suspendovaný ve vhodném roztoku elektrolytu se prosává speciální skleněnou tryskou s válcovým kapilárním otvorem o průměru řádově 10^1 – $10^2 \mu\text{m}$ a řádově stejně délce. Otvor trysky je zcela vyplněn suspenzí, resp. čistým roztokem elektrolytu. Uvnitř a vně trysky jsou v suspenzi ponořeny dvě platinové elektrody, na něž je vloženo elektrické napětí. Vnější elektroda se vkládá přímo do kádinky se suspenzí, připravenou pro hodnocení.

Vzhledem k elektrické vodivosti suspenze prochází mezi elektrodami elektrický proud. Pro intenzitu tohoto proudu je rozhodující elektrický odpor okruhu, jehož podstatnou složkou je elektrický odpor výplně kapilárního otvoru trysky. Prosává-li se kapilárou čistý roztok elektrolytu, zůstává hodnota elektrického odporu stále konstantní. Vstoupí-li však do kapilárního otvoru trysky pevná částice, jejíž měrný elektrický odpor je odlišný od měrného elektrického odporu elektrolytu, vytlačí se z kapilárního otvoru trysky ekvivalentní objem roztoku a elektrický odpor se na okamžik po dobu průchodu částice kapilárou změní. Jakmile částice opustí kapiláru resp. její nejbližší okolí, ustálí se opět elektrický odpor okruhu na hodnotě, odpovídající čistému roztoku elektrolytu.

Průchod každé jednotlivé částice kapilárním otvorem trysky způsobí tedy okamžitou výchylku elektrického odporu trysky. Mezi velikostí této výchylky a objemem částice existuje v určitém rozsahu definovatelný vztah. Lze tedy při prosáti určitého objemu suspenze kapilárou zjistit vyhodnocením pulsace elektrického odporu trysky (resp. dalších na něm závislých elektrických veličin) jednak počet prošlých částic (odpovídá počtu jednotlivých elektrických pulsů), jednak objem jednotlivých částic (odpovídá výše jednotlivých pulsů). Výchylky elektrických veličin, působené průchodem jednotlivých částic aerosolu kapilárou, jsou pochopitelně velmi malé a musí proto být v elektronické části zařízení mnohonásobně zesílovány.

Mezi velikostí elektrické výchylky přístroje a objemem částice existuje v optimálním velikostním rozmezí částic lineární závislost. Její průběh lze budто zjistit experimentálně kalibrací zařízení za použití aerosolu o známé velikosti částic [23, 26], nebo početně ze známých parametrů zařízení (elektrická vodivost suspenze, rozměry otvoru trysky apod.) [27].

Přístroje na uvedeném principu jsou v současné době vyráběny ve Velké Británii firmou Coulter Electronics, Dunstable [20, 23], ve Švédsku firmou AB Lars Ljungberg [11] a v NDR VEB TUR Dresden [27].

Vodivostní metoda byla řadou autorů kriticky posuzována, srovnávána s doposud používanými metodami hodnocení disperzity aerosolů a byly hledány její přednosti a nedostatky s cílem specifikovat optimální podmínky jejího praktického využití [21, 22, 25, 26, 29, 30].

Za jednu z podstatných nevýhod této metody, která značně omezuje možnosti jejího využití, je nutno považovat okolnost, že vzorek aerosolu musí být převeden do suspenze v roztoku elektrolytu, ať již vodném nebo nevodném (jako nevodná rozpouštědla přicházejí v úvahu četné organické kapaliny). Pomineme-li omezení, daná tím, že použité kapaliny nesmí s částicemi aerosolu chemicky reagovat, nesmí částice aerosolu rozpouštět nebo působit jejich botnání, zbývá stále obtížný problém nalézt pro daný aerosol takovou kapalinu, která by jednotlivé částice dobré smáčela a nepodporovala tvorbu shluků částic. Vodivostní zařízení nemůže totiž v suspenzi rozeznat jednotlivé částice od shluků částic a registruje tedy shluky jako abnormálně objemné jednotlivé částice. Tím mohou být pochopitelně výsledky hodnocení disperzity značně ovlivněny, nehledě k tomu, že tvorba zvlášť objemných shluků částic (přesahujících rozdíl mezi velikostí otvoru a průměrem trysky) vede k úplnému znemožnění měření v důsledku častého ucpávání trysky. Z tohoto hlediska je velmi nevýhodná nutnost dispergovat aerosol právě v roztoku elektrolytu, neboť je známo, že elektrolyty podporují v mnoha případech koagulaci suspendovaných tuhých částic. Použití čistých rozpustidel bez přídavku elektrolytu není pochopitelně možné, neboť suspenze musí být poměrně značně vodivá (udává se optimální měrný elektrický odpor asi 10^2 až 10^3 ohm · cm [23, 25]).

Další podstatnou nevýhodou metody je, že při dané velikosti otvoru trysky je možno vyhodnocovat pouze poměrně úzký interval velikostí částic. Zpravidla se udává, že u trysky o průměru otvoru T (μm) je možno spolehlivě hodnotit pouze částice o průměru d , kde platí

$$0,02 T < d < 0,4 T \quad \text{resp.} \quad 0,05 T < d < 0,4 T.$$

Posledně uvedený vztah platí pro trysky s menším průměrem otvoru (pod asi $50 \mu\text{m}$).

Důvody tohoto omezení velikosti vyhodnotitelných částic jsou následující: V oblasti velikostí částic, kde platí $T = d$ nebo dokonce $T < d$, dojde při prosávání suspenze k okamžitému ucpání trysky a tím znemožnění měření. Totéž platí pro oblast cca $d > 0,8 T$ u častic nepravidelného tvaru. V oblasti velikosti částic cca $d > 0,4 T$ neplatí lineární vztah mezi velikostí částice a velikostí příslušného elektrického impulsu, nelze tedy jednotlivé částice spolehlivě klasifikovat podle velikosti.

V oblasti jemných částic lze za optimálních podmínek pracovat ještě v rozsahu $d >$ cca $0,02 T$ až $d >$ cca $0,05 T$, a to v závislosti na celé řadě faktorů (druh zpracovávaného aerosolu, druh, koncentrace a na ní závisející měrný elektrický odpor roztoku elektrolytu, koncentrace častic v suspenzi, velikost otvoru trysky atd.). Nejsou-li zvoleny optimální podmínky, může se dolní mez rozlišivosti posunout až do oblasti $d > 0,05 T$. Elektrické impulsy, odpovídající velmi malým časticím, se totiž ztrácejí v pozadí, tj. v elektronickém šumu vodivostního zařízení. Velikostní frakce častic v oblasti těsně nad spodní mezí rozlišivosti bývají pak v závislosti na výše uvedených faktorech zpravidla značně podhodnoceny. Vedle efektu pozadí

přístroje uplatňuje se zde totiž ještě i tzv. stínění částic, tj. spojování elektrických impulsů jednotlivých rychle za sebou otvorem trysky procházejících častic při jejich vyšší koncentraci ve svazky, které jsou přístrojem registrovány jako jednotlivé částice. Chyba, působená efektem stínění častic, se za daných podmínek zvětšuje se snižováním průměru častic.

Vzhledem k tomu, že např. u anglického přístroje Coulter Counter jsou v současné době dodávány trysky s nejmenším otvorem $30 \mu\text{m}$, je možno hodnotit pouze častic o velikosti od $0,6 \mu\text{m}$ resp. až od $1,5 \mu\text{m}$ výše [23, 26]. V oblasti hrubých častic lze uvedeného přístroje využít až do velikosti častic asi $400 \mu\text{m}$ (při použití trysky s otvorem $1\,000 \mu\text{m}$). V této oblasti je však již zpravidla výhodnější použití sítové analýzy, takže využití vodivostní metody je optimální pouze do velikosti častic asi $60 \mu\text{m}$. Rozsah velikostí častic od 1 do $60 \mu\text{m}$ není však možno zpracovat při použití jediné trysky, neboť tryska s otvorem $\varnothing 30 \mu\text{m}$ pro nejjemnější častic je použitelná pouze pro velikosti častic asi do $12 \mu\text{m}$, zatímco tryska s otvorem $140 \mu\text{m}$, použitelná pro vyhodnocování častic o velikosti asi do $60 \mu\text{m}$, rozlišuje jemnější častic teprve od velikostí asi $3\text{--}7 \mu\text{m}$. Obdobná situace je i u německého přístroje ZG 2, kde při použití trysek s otvory 80 , 100 a $140 \mu\text{m}$ lze hodnotit častic o velikosti cca $1,8$ až $56 \mu\text{m}$ [27, 31]. U švédského přístroje zn. Celloskope lze s tryskou o otvoru $48 \mu\text{m}$ pracovat v rozsahu velikostí častic přibližně nad $1,2 \mu\text{m}$ [32].

Je tedy nutno vzít v úvahu, že přístroje založené na konduktometrickém principu nejsou zpravidla použitelné k hodnocení podílu častic o velikosti pod $1 \mu\text{m}$.

Poměr mezi průměrem nejmenší a největší vyhodnotitelné častic se pohybuje v rozmezí $8\text{--}20$. U řady průmyslových aerosolů je však poměr mezi nejmenší a největší časticí zpravidla značně vyšší, z čehož vyplývá nemožnost nalezení takové velikosti trysky, aby celý soubor častic mohl být proměřen.

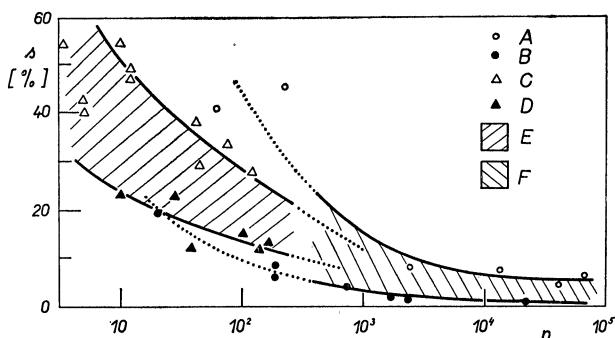
Je ovšem možno, jak to doporučují výrobci vodivostních přístrojů [23], pracovat s kombinací 2 nebo více trysek o různých velikostech otvoru při zpracování daného vzorku aerosolu. Tento způsob je však podle autorových zkušeností málo spolehlivý a vede často k chybám výsledkům. Při práci na trysce s menším otvorem, kde mají být stanoveny nejjemnější častic daného souboru, je totiž zpravidla nutno předem odstranit hrubé častic, které by uepávaly otvor trysky. Tyto hrubé častic je možno odstranit např. na sítích za mokra, zde však zpravidla dochází i k zadřžení určité časti jemnějších častic, které by měly sítěm projít, nehledě k nebezpečí znečištění suspenze při těchto manipulacích.

Dalším v praxi poměrně obtížně řešitelným problémem je okolnost, že vodivostní zařízení dává spolehlivé výsledky pouze v určitém optimálním rozsahu koncentrace častic v suspenzi. Je-li totiž počet častic v hodnoceném objemu suspenze (zpravidla se pro jeden odečet počtu častic bere objem řádově $10^{-2}\text{--}10^0 \text{ cm}^3$) nízký, tj. obsahuje-li suspenze v hodnoceném objemu pouze řádově $10^0\text{--}10^1$ častic, jsou nalezené hodnoty zpravidla značně rozkolísané a směrodatná odchylka je značně vysoká. Statistická významnost výsledků se značně zvyšuje se zvětšováním počtu vyhodnocených častic (obr. 1).

Zde ovšem narážíme na řadu omezení. Zvýšení počtu hodnocených častic na řádově $10^3\text{--}10^4$ nelze totiž zpravidla dosáhnout zvyšováním prosátého objemu suspenze, a to vzhledem k tomu, že by stanovení bylo časově náročné a spotřeba suspenze vysoká. Je tedy třeba zvyšovat koncentraci častic v suspenzi, kde jsou však možnosti omezené jednak kapacitou počítáče elektrických impulsů, jednak nebezpečím vzájemné interakce elektrických impulsů při jejich přílišném nahuštění.

Tak např. počítáč častic Coulter Counter Model A je schopen registrovat spolehlivě

pouze 5000/s částic, při vyšším počtu podává již počítač nesprávné údaje. Dále je z principiálních důvodů nutno, aby v otvoru trysky, resp. v jeho nejbližším okolí, se nacházela vždy pouze jediná částice. Při vyšší koncentraci částic v suspenzi může totiž často nastat případ, že do otvoru trysky nebo jeho nejbližšího okolí vstoupí dvě nebo i více částic současně, přičemž vznikají elektrické impulsy, odpovídající součtu objemů těchto částic [23, 26] a nalezené výsledky nejsou správné.



Obr. 1. Reprodukovatelnost určení početního zastoupení jednotlivých velikostních frakcí částic ve vzorku aerosolu v závislosti na počtu hodnocených částic u vodivostní metody (počítač částic Coulter Counter) a u metody mikroskopické (mikroskop Reichert, zvětšení 1 : 3000).

s = směrodatná odchylnka v % průměrné hodnoty podílu částic v daném velikostním intervalu,

n = počet hodnocených částic,

A, B — Coulter Counter,

C, D — mikroskop Reichert,

A, C — reprodukovatelnost při zpracování různých suspensií, připravených z téhož mechanicky homogenizovaného vzorku aerosolu (uhelný polétavý prach),

B, D — reprodukovatelnost při zpracování několika podílů téžé suspense, homogenizované promícháním,

E — optimální pracovní oblast mikroskopu,

F — optimální pracovní oblast přístroje Coulter Counter.

Tento jev se nazývá koincidence částic [23]. Při dostatečně nízké koncentraci aerosolových částic v suspenzi lze vliv koincidence eliminovat matematickou cestou zaváděním korekcí, založených na statistických úvahách, při vyšších koncentracích částic v suspenzi není však již tento způsob korigování výsledků použitelný.

V praxi je ve většině případů zpravidla nemožné připravit u široce disperzních materiálů suspenzi o vhodné koncentraci částic pro konduktometrické hodnocení, neboť počet jemných částic v jednotce objemu suspenze je obvykle podstatně vyšší než počet hrubých částic. Zatímco tedy při vyhodnocování jemných částic u typického vzorku průmyslového aerosolu je počítač přetížen, nestačí registrovat všechny procházející částice a narůstá vliv koincidence, je naopak hrubých částic málo k získání reprodukovatelných výsledků.

Ve snaze vyhnout se těmto potížím zkoušel autor u řady vzorků následující postup: Byla připravena vysoce koncentrovaná suspenze daného vzorku aerosolu tak, aby u nejhrubších frakcí částic bylo při každém odečtu registrováno alespoň řádově 10^2 částic. Poté byla výchozí suspenze v přesně určeném poměru zředěna čistým roztokem elektrolytu s event. přídatky povrchově aktivních látek ve stejném

poměru jako při přípravě výchozí suspenze, a to řádově 1 : 10 až 1 : 1000 tak, aby bylo možno hodnotit i nejjemnější částice bez překročení kapacity počítáče a bez nepřípustného vzniku koincidence částic. Aby byla při ředění zajištěna homogenita výchozí koncentrované suspenze, byl z ní vždy určitý podíl odpipedován za neustálého míchání a potom zředěn. Tento postup nevedl však většinou k věrohodným výsledkům. Lze předpokládat, že při pipetování může dojít např. k ulpívání částic na stěně pipety apod. Proto je žádoucí se těmto úpravám suspenze v průběhu měření pokud možno vyhnout.

Faktorů, nepříznivě ovlivňujících funkci konduktometrického zařízení, je ovšem ještě celá řada.

Aby bylo možno registrovat částice o velmi malém průměru, je nutno otvor trysky zatěžovat velkými proudovými hustotami, což vede k ohřevu kapaliny v otvoru trysky a nejbližším okolí a extrémně až ke vzniku bublinek par rozpouštědla, které může přístroj evidovat jako částice, čímž pochopitelně vznikají značné chyby.

Pozadí přístroje, překrývající elektrické impulsy nejjemnějších částic, může být enormně zvýšeno blízkostí některých elektrických a elektronických přístrojů, které často vážně narušují průběh měření. Ochrana přístroje stíněním vodivými sítkami apod. nebývá mnohdy dostatečně účinná.

Otvor trysky musí být při měření zcela čistý, což lze jen obtížně kontrolovat jednak podle chodu přístroje, jednak vizuálně mikroskopickým pozorováním otvoru trysky. Běžné provozní zkušenosti ukazují, že tato kontrola mnohdy selhává, a to při částečném ucpání trysky, kdy zařízení je v chodu (tj. nedojde k úplnému zastavení průchodu kapaliny tryskou) a v případě, že blokující částice je transparentní nebo v mikroskopu špatně viditelná. Funkce trysky pak neodpovídá nominální hodnotě velikosti otvoru, nýbrž hodnotě nižší, čímž jsou výsledy stanovení zkresleny. Jako vhodná provozní kontrola se v takových případech osvědčuje sledování rychlosti průtoku supenze otvorem trysky. Doba, potřebná k prosáti zvoleného objemu suspense tryskou, musí být konstantní.

Vodivostní aparatura může pracovat buďto jako metoda přímá, tj. z velikosti elektrického impulsu se přímo určí objem částice (na tomto principu pracuje přístroj ZG 2 z NDR), anebo metoda nepřímá, kdy se vztah mezi velikostí částic a velikostí elektrických impulsů určuje kalibrací. Ke kalibraci se zpravidla používají pokud možno monodisperzní materiály s částicemi kulového tvaru, jejichž disperzita byla spolehlivě změřena jinými metodami. V praxi se nejčastěji používají rostlinné pyly a latexy. Oba způsoby vyhodnocování mohou ovšem být zdrojem systematických chyb měření. V prvním případě je nutno k výpočtu vztahu mezi velikostí částic a velikostí elektrických impulsů znát přesně měrnou elektrickou vodivost suspenze a geometrické parametry trysky. Zatímco přesné určení vodivosti suspenze je poměrně snadné, je již určení přesných rozměrů otvoru trysky problematický. V druhém případě, tj. při kalibraci přístroje pomocí aerosolu nebo kalibrační látky, jejíž disperzitu stanovíme jinými metodami (např. mikroskopí nebo sedimentačně), přenáší se chyba tohoto stanovení jako systematická chyba kalibrační konstanty.

3. MOŽNOSTI VYUŽITÍ VODIVOSTNÍ METODY V HYGIENICKÉ PRAXI

Význam hodnocení disperzity vzorků prachu pro posuzování rizika vzniku prašných onemocnění na průmyslových a důlních pracovištích byl již zdůrazněn v úvodu. Není tedy divu, že vodivostní metoda byla již aplikována i na tomto úseku. Je třeba

předeslat, že metoda byla původně vyvinuta pro zcela jiné účely, a to pro počítání krvinek ve vzorcích krve [20]. Postupně byla s různým úspěchem aplikována v celé řadě odvětví a na široké paletě dispergovaných materiálů, mimo jiné i pro hodnocení disperzity průmyslových a důlních polétavých prachů.

Se zřetelem na rozbor nedostatků vodivostní metody, uvedený v předchozí kapitole této práce, nelze označit vodivostní metodu jednoznačně za obecně použitelnou a svému účelu v hygienické oblasti plně vyhovující. To platí i přes některé její nesporné a velmi významné výhody, jako:

- rychlosť a operativnost stanovení,
- velmi malá spotřeba vzorku,
- vysoká reprodukovatelnost měření,
- velký počet vyhodnocovaných částic,
- okolnost, že je hodnocen objem častic a přihlíží se ke všem třem rozměrům částice. Tím je eliminován vliv tvarového faktoru častic, který v řadě případů značně znehodnocuje výsledky např. mikroskopických stanovení.

Pro hygienické hodnocení je důležitá oblast velikosti častic polétavého prachu (tj. od 0 do 20–30 μm) a hlavně jeho respirabilní části (tj. od asi 0,5 do 5 μm). Určitým nedostatkem vodivostní metody přitom je, že je možno hodnotit částice až od velikosti nad cca 1;0 μm . Přitom časticie o velikosti nad 1 μm , zhruba v rozsahu 1–2 μm , nejsou již hodnoceny příliš spolehlivě. Je ovšem třeba uvést, že ani ostatními běžnými metodami s výjimkou elektronové mikroskopie není možno hodnotit spolehlivě nejjemnější částice. U optické mikroskopie lze zpravidla hodnotit časticie od 0,4 μm výše, u sedimentačních metod asi od 1,0 μm výše.

Pro hygienické posouzení prašnosti pracovišť je žádoucí získat údaje o disperzitě prachu, nacházejícího se ve vznosu v pracovním ovzduší, tj. ve stavu, v jakém je vdechován člověkem a v jakém prochází jako dýchacím traktem. Na disperzitě prachu totiž závisí stupeň jeho odlučování v horních cestách dýchacích i velikost respiračního podílu, který proniká do plichních alveol a stává se tak bezprostřední příčinou vzniku prašných plichních onemocnění.

Metody odběru vzorku prachu z ovzduší, v současné době běžně praktikované, jsou však většinou hrubým zásahem do disperzity vzorku. Vzorek prachu, přicházející k disperzoidní analýze, se tedy s hlediska distribuce velikostí častic a shluků častic mnohdy podstatně liší od materiálu ve vznosu v ovzduší pracovišť před odběrem. Nejčastější způsob odběru vzorku prachu z ovzduší je prosávání kontaminovaného vzduchu filtrem [16]. Při tomto odběru a dále pak při převádění vzorku prachu do suspenze může dojít k významným nežádoucím změnám jeho disperzity. I při použití vysoce reprodukovatelných metod, jako je vodivostní metoda nebo některé úpravy sedimentační metody, získávají se pak nesprávné výsledky. Přitom převod vzorku do suspenze je u sedimentační a vodivostní metody nutný **vzhledem k principu metod**.

U vodivostní metody je nepříznivý vliv převodu vzorku prachu do suspenze ještě zvyšován tím, že je nutno použít vodních nebo nevodních roztoků elektrolytů (zpravidla anorganických solí). Přítomnost elektrolytu může v řadě případů napomáhat při shlukování častic. Při sorbeci iontů elektrolytu na povrchu častic může dále docházet k vzniku elektrické dvojvrstvy a ovlivnění el. signálu, vznikajícího při průchodu častic otvorem trysky.

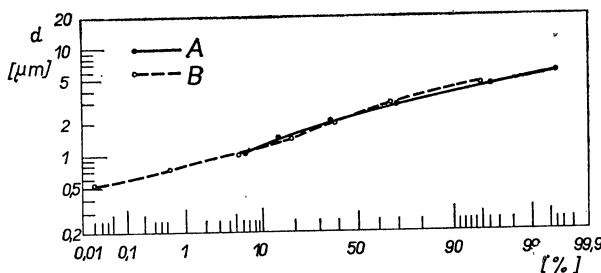
Aby byla eliminována tvorba shluků častic, užívají se při hodnocení materiálů, které jeví tendenci ke shlukování, některé dispergační metody, aplikované na vzorek

zpravidla až těsně před vlastní analýzou. Podle charakteru zpracovávaných materiálů jsou doporučovány např. mechanická dispergace (roztráhání prachu před smočením, prudké míchání nebo roztráhání v suspenzi), aplikace povrchově aktivních látek a aplikace ultrazvuku.

Společnou nevýhodou všech těchto dispergačních metod je, že není možno spolehlivě určit a ovlivnit intenzitu dispergace tak, aby sice došlo k odbourání shluků částic, vzniklých po odběru vzorku z ovzduší v průběhu jeho úpravy pro analýzu, ale aby naopak zůstaly zachovány ty shluky, které se utvořily v plynné fázi v ovzduší pracovišť. Zejména při aplikaci ultrazvuku jakožto nejdrastičtější z uvedených metod dispergace hrozí nebezpečí úplného odbourání shluků částic, po případě i desintegrace jednotlivých částic. Použití ultrazvuku jako dispergačního činidla je kromě toho problematické i z toho důvodu, že bylo zjištěno v některých případech místo rozšíření shluků částic naopak jejich další narůstání [33].

Při použití různých metod stanovení disperzity u téhož vzorku nelze zpravidla přesně dodržet jednotný způsob přípravy vzorku k analýze a jeho dispergace a proto není divu, že výsledky disperzoidní analýzy podle jednotlivých metodik jsou v řadě případů značně rozdílné. Porovnání výsledků disperzoidních analýz podle vodivostní metody (s použitím Coulterova přístroje), podle metody optické a elektronové mikroskopie, podle řady modifikací sedimentačních metod a podle některých dalších speciálních metod provedl např. u křemenného prachu a popílku Šimeček [29], který zjistil, že mezi výsledky jednotlivých metod jsou značné rozdíly.

Obdobných srovnávacích měření je v literatuře popsána celá řada. Hocmanová, Bobro a Kupka [30] porovnávali výsledky disperzoidních analýz mletého křemene podle sedimentačních metod a podle Coulterova přístroje, jednak s aplikací ultrazvuku jako dispergačního činidla, jednak s aplikací dispergace přídavkem povrchově aktivních látek. Nalezli poměrně dobrou shodu výsledků mezi sedimentačními metodami a vodivostní metodou s aplikací ultrazvuku, výsledky podle vodivostní metody s použitím povrchově aktivních látek byly již značně rozdílné. Vitek [26, 28] nalezl u uhelných prachů v některých případech shodu mezi výsledky optické mikroskopie a vodivostní metodou s aplikací povrchově aktivních látek (za použití Coulterova přístroje), jiných v případech naopak značné rozdíly. Týž autor nalezl i rozporné výsledky u různých vzorků uhelného prachu při aplikaci ultrazvuku při hodnocení dispersity na Coulterově počítači, kde u části vzorků docházelo účinkem ultrazvuku k likvidaci shluků částic, u části vzorků naopak k jejich tvorbě a rozrůstání. U metody optické mikroskopie prokázal týž autor [34] vliv kapaliny,

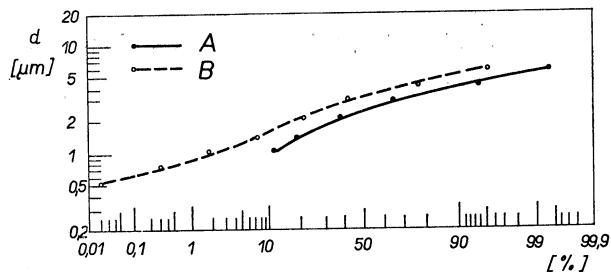


Obr. 2. Porovnání průběhu kumulativních hmotnostních distribučních křivek velikostí částic v logaritmicko-pravděpodobnostním grafu pro vzorek křemenného prachu č. 8 z tab. 1. (A — Coulter Counter, B — mikroskop).

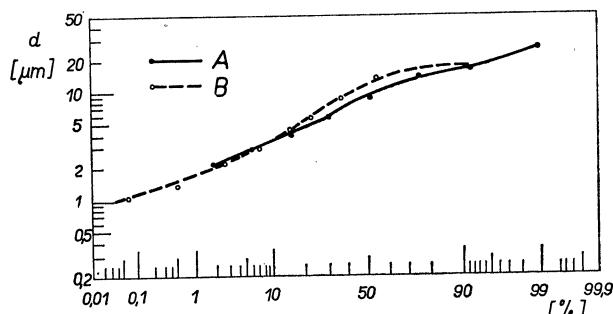
ve které byl vzorek prachu dispergován, na výsledky distribuce (bylo použito metanolu a etylacetát).

Výsledky citovaných a celé řady dalších prací vedou k závěru, že srovnatelnost výsledků metod dispersoidní analýzy včetně vodivostní metody je vcelku malá.

Na obr. 2 až 5 a v tabulkách 1 a 2 jsou podány pro ilustraci některé údaje o rozdílnosti výsledků podle různých metod dispersoidní analýzy. Srovnávány jsou vý-

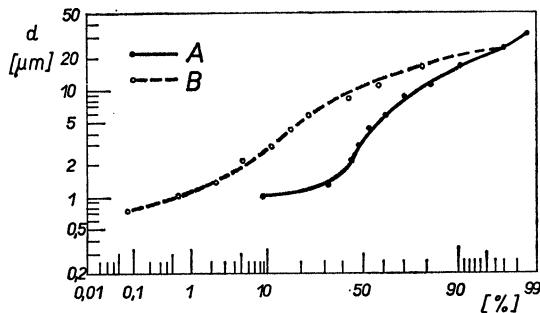


Obr. 3. Porovnání průběhu kumulativních hmotnostních distribučních křivek velikostí částic v logaritmicko-pravděpodobnostním grafu pro vzorek křemenného prachu č. 7 z tab. 1.
(A — Coulter Counter, B — mikroskop).



Obr. 4. Porovnání průběhu kumulativních hmotnostních distribučních křivek velikostí částic v logaritmicko-pravděpodobnostním grafu pro vzorek polétavého uhelného prachu č. 1 z tab. 2.
(A — Coulter Counter, B — mikroskop).

sledky vodivostní metody (přístroj Coulter Counter Model A) a optické mikroskopie (mikroskop Reichert, zvětšení 3000x). V tab. 1 a 2 jsou pro křemenný a uhlerný prach uvedeny některé ukazatele disperzity pro řadu srovnávaných vzorků prachu. Jak je zřejmo, byla u některých dvojic stanovení nalezena uspokojivá shoda výsledků, v jiných případech byly nalezeny značné rozdíly, ačkoliv metodika přípravy vzorků a jejich vlastního zpracování byla vždy stejná. U dvou vzorků křemenného prachu z tab. 1 a u dvou vzorků uhlerného prachu z tab. 2 jsou dále na obr. 2 až 5 uvedeny průběhy jejich distribučních křivek velikostí částic, stanovených oběma porovnávanými metodami, a to na obr. 2 a 3 distribuční křivky křemenného prachu, na obr. 4 a 5 distribuční křivky uhlerného prachu.



Obr. 5. Porovnání průběhu kumulativních hmotnostních distribučních křivek velikostí částic v logaritmicko-pravděpodobnostním grafu pro vzorek uhlavného polétavého prachu č. 20 z tab. 2.
(A — Coulter Counter, B — mikroskop).

Tab. 1. Základní ukazatele disperzity u vzorků křemenného prachu, stanovené vodivostní a mikroskopickou metodou

d_p = střední geometrický průměr částic podle počtu [μm],
 d_h = střední geometrický průměr částic podle hmotnosti [μm],
 s = střední geometrická odchylka [podle 16],
 r = hmotnostní podíl částic o velikosti do 5 μm [%].

U mikroskopické metody byl použit mikroskop Reichert, zvětšení 3000x, vyhodnoceno-váno metodou graticulárních kruhů, připravět připraven v suspenzi v metanolu [16], u vodivostní metody použit přístroj Coulter Counter Model A, trysky o velikosti otvoru 30, 50 a 140 μm podle disperzity zpracovaného prachu, elektrolyt $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ ve 4% vodném roztoku, dispergováno přídavkem 0,02 ob. % Slovafolu 909.

Vzorek	Mikroskop				Coulter Counter			
	d_p	d_h	s	r	d_p	d_h	s	r
1	1,38	3,05	1,51	45,97	2,96	5,33	1,39	51,41
2	0,71	0,96	1,35	100,00	1,11	1,39	1,17	95,11
3	1,64	3,78	1,62	67,56	1,35	3,33	1,52	79,12
4	1,16	3,19	1,59	71,74	1,27	2,45	1,40	95,23
5	1,34	2,75	1,53	87,57	1,42	2,62	1,46	96,30
6	1,34	2,96	1,55	82,38	1,15	2,07	1,29	96,84
7	1,62	3,60	1,68	76,16	1,36	2,72	1,46	93,40
8	1,40	2,70	1,54	95,14	1,52	2,73	1,50	96,82
9	0,97	1,77	1,45	100,00	1,20	2,20	1,32	90,26
10	1,78	2,93	1,55	93,47	1,38	2,74	1,49	95,76
11	1,13	2,50	1,53	85,09	1,23	2,28	1,36	95,09
12	1,56	2,91	1,51	84,01	1,26	2,89	1,43	84,21
13	1,21	2,59	1,54	89,18	1,22	2,70	1,37	82,40
14	1,41	3,63	1,57	62,71	1,23	2,65	1,39	89,04
15	1,39	2,86	1,60	88,58	1,15	2,32	1,29	90,81
16	1,85	3,19	1,56	90,20	1,28	2,91	1,44	84,96
17	1,23	2,81	1,56	88,45	1,17	2,27	1,32	94,42
18	1,39	2,86	1,66	95,84	1,16	1,98	1,29	97,40
19	0,98	2,73	1,65	85,35	1,28	2,55	1,41	93,22
20	1,13	2,44	1,58	91,10	1,33	3,23	1,48	76,20

Na obr. 2 jsou uvedeny průběhy kumulativních hmotnostních distribučních křivek v logaritmicko-pravděpodobnostní souřadné soustavě pro vzorek č. 8 z tab. 1, kde shoda výsledků Coulterovy metody a metody optické mikroskopie je velmi dobrá, na obr. 3 obdobně pro vzorek křemenného prachu č. 7 z tabulky 1, kde byly již nalezeny značně rozdílné průběhy distribuční křivky. Podobně je na obr. 4 zpracován uhelný polétavý prach č. 1 z tab. 2, kde byla nalezena uspokojivá shoda výsledků, na obr. 5 je pak zpracován vzorek uhelného polétavého prachu č. 20 z tab. 2, kde

Tab. 2. Základní ukazatele disperzity u vzorků uhelného polétavého prachu, stanovené vodivostní a mikroskopickou metodou

Vzorek	Mikroskop				Coulter Counter			
	d_p	d_h	s	r	d_p	d_h	s	r
1	2,50	10,45	1,74	15,23	3,46	9,20	1,62	15,06
2	1,99	7,89	1,74	22,88	3,40	9,90	1,58	16,17
3	1,79	10,57	1,82	12,43	1,29	10,41	1,53	18,43
4	1,96	10,87	1,71	19,59	1,85	11,42	1,71	15,73
5	2,10	13,05	1,79	12,28	1,54	11,89	1,69	14,28
6	1,61	3,82	1,59	68,14	1,13	2,50	1,27	76,71
7	1,79	5,38	1,57	46,41	1,28	3,45	1,46	69,23
8	1,42	3,91	1,54	57,57	1,14	2,46	1,28	79,61
9	0,92	1,66	1,39	100,00	2,28	3,35	1,24	86,51
10	1,07	1,76	1,42	100,00	2,34	3,46	1,21	82,26
11	1,21	2,19	1,52	100,00	2,57	4,36	1,31	71,38
12	1,21	2,19	1,52	81,54	2,54	5,26	1,27	67,99
13	0,68	1,59	1,55	100,00	3,18	4,59	1,24	68,79
14	1,06	2,42	1,63	92,68	2,56	4,24	1,28	75,56
15	1,16	2,03	1,50	100,00	2,47	3,67	1,27	81,80
16	1,84	9,88	1,67	20,14	3,10	10,53	1,55	17,20
17	2,13	9,32	1,78	17,48	3,43	10,63	1,59	14,88
18	1,17	12,83	1,63	9,32	2,99	12,55	1,75	9,38
19	2,24	13,93	1,99	29,43	3,16	8,13	1,53	22,88
20	1,62	10,88	1,76	16,41	1,31	4,25	1,25	53,05

výsledky stanovení podle obou metodik se podstatně liší. Je nutno poznamenat, že rozdíly ve výsledcích, projevující se tak markantně jako na obr. 5, jsou již spíše výjimkou a vyskytují se velmi zřídka. Jsou však dokladem, že za určitých podmínek mohou být výsledky podle obou porovnávaných metod naprostě odlišné.

4. ZÁVĚR

Odpověď na otázku, která byla položena v úvodu, zda totiž jsou vodivostní metody měření disperzity prachu vhodné pro účely hygienického hodnocení prachu na prašných pracovištích, může v zásadě být zodpovězena kladně. Vodivostní metody představují nový směr v disperzoidní analýze a některé jejich přednosti oproti metodám doposud používaným jsou nesporné. Je ovšem nutno počítat i s řadou

neodstranitelných nedostatků a omezení této metodiky, vyplývajících z jejího principu.

Doporučuje se proto souběžně hodnotit disperzitu vzorků prachu dvěma nebo i více metodami včetně vodivostní metody a vzájemně výsledky konfrontovat.

Zvláštní péčí je nutno věnovat odberu a přípravě vzorků pro disperzoidní analýzu. Zde totiž vzniká nejvíce chyb a distribuční křivky velikostí částic, nalezené třeba i s vysokou přesností a reproducibilností u preparátů, znehodnocených nevhodnou přípravou, nemají pro hygienické posouzení rizikovosti pracovišť žádný význam.

Vzhledem k poměrně vysokým pořizovacím nákladům zůstane pravděpodobně využití přístrojů, pracujících na vodivostním principu, omezeno na oblast výzkumných a vývojových pracovišť a nepronikne do rutinní praxe. Širší využití této metodiky v oblasti hygieny práce bylo by však rozhodně prospěšné.

LITERATURA

- [1] Koelsch, F.: Lehrbuch der Arbeitsmedizin, F. Enke Verlag, Stuttgart (1963).
- [2] Worth, G., Schiller, E.: Die Pneumokoniosen, Staufen Verlag, Köln (1954).
- [3] Stočes, B.: Důlní prach a silikóza, Nakladatelství Práce, Praha (1964).
- [4] Hatch, T. F., Gross, P.: Pulmonary Deposition and Retention of Inhaled Aerosols, Academic Press, New York (1964).
- [5] Lippmann, M.: Respirable Dust Sampling, Amer. Ind. Hyg. Assoc. J., 31, 2, str. 138—159 (1970).
- [6] Guide for Respirable Mass Sampling, Aerosol Technology Committee of American Industrial Hygiene Association, Am. Ind. Hyg. Assoc. J., 31, 2, str. 133—137 (1970).
- [7] Drasche, H., Reiter, R.: Zur Abscheidecharakteristik von festen Teilchen im menschlichen Atemapparat, Staub 30, 7, str. 286—292 (1970).
- [8] Kyselá, B., Jiráková, D., Holuša, R., Škoda, V.: The Influence of the Size of Quartz Dust Particles on the Reaction of Lung Tissue, Ann. Occup. Hyg., 16, str. 103—109 (1973).
- [9] Goldstein, B., Webster, I.: Intratracheal Injection into Rats of Size — Graded Silica Particles, Brit. J. Ind. Med., 23, str. 71—74 (1966).
- [10] King, E. J., Nagelschmidt, G., Finley, P., Sivilingham, S., Trevella, W.: Der Einfluss der Teilchengröße von Quarz auf die Fibrose in Rattenlungen, Fortschr. Staublungenforsch., 1, str. 85—89 (1963).
- [11] Jelínek, Z. K.: Úvod do disperzoidní analýzy, DT ČVTS Pardubice (1970).
- [12] Kellő, V., Tkáč, A.: Fyzikálna chémia, Alfa, Vydavatelstvo techn. a ekonom. literatury, Bratislava (1969).
- [13] Andreasen, A. H.: Über die Bestimmung der Feinheit staubförmiger Stoffe durch die Pipettenmethode, Staub, 14, str. 35 (1954).
- [14] Figurovskij, N. A.: Sedimentometričeskij analiz, Izdatelstvo AN SSSR, Moskva (1948).
- [15] Šimeček, J., Štaffa, M.: Sedimentační metoda pro stanovení respirabilní frakce prachu. Prac. lék., 17, 5, str. 192—195 (1965).
- [16] Jednotná metodika pro stanovení prašnosti v pracovním ovzduší. Příloha č. 2 k Informačním zprávám z oboru hygieny práce a nemocí z povolání. Ministerstvo zdravotnictví, Praha (1970).
- [17] Jelínek, K., Cyprián, K.: Automatické stanovení velikosti suspendovaných částic, Chem. průmysl, 20/45, 8, str. 386 (1970).
- [18] Voborský, Z.: Poloautomatický analysátor velikosti částic PA, Přednáška na Mineral Symposium, VŠT Košice (1972).
- [19] Ministr, Z.: Hodnocení rovinné a prostorové struktury — aplikace v geo-vědách, Mineralia slovaca, 5, 4, str. 381—400 (1973).
- [20] Coulter, W H.: High Speed Automatic Blood Cell Counter and Cell Size Analyser, Proceedings of the National Electronics Conf., 12, str. 1034 (1956).
- [21] Ullrich, O. A.: Size Analysis of Fine Particles and Results Obtained with an Electrical Sensing Zone Particle Analyser, Instrument Soc. of the Amer. Conf., New York (1960).
- [22] Allen, T.: Critical Evaluation of the Coulter Counter, Particle Size Analysis, Conf. of the Soc. for Anal. Chem., Loughborough University of Technology, London (1966).

- [23] Instruction Manual for Coulter Counter, Model A Industrial, Coulter Electronics Ltd., Duns table, England.
- [24] Vítek, J.: Hodnocení dispersity práškových minerálních látek na Coulterově počítači částic s vyhodnocením výsledků na samočinném počítači. Mineralia slovaca, 5, 4, str. 495—506 (1973).
- [25] Mjazdrikov, O. A., Diferencialnye metody granulometrii, Nakladatelství Mětallurgija, Moskva (1974).
- [26] Vítek, J.: Možnosti použití vodivostní metody k hodnocení dispersity průmyslových prachů a suspensí, Chem. prům., 23/48, 5, str. 257—265 (1973).
- [27] Granulometer TUR ZG 2, VEB Transformatoren und Röntgenwerk, Dresden, NDR.
- [28] Vítek, J.: Nové směry v oblasti hodnocení dispersity prachu pro hygienické účely, Sborník Analytická chemie v hornické praxi, DT ČVTS Ostrava (1972).
- [29] Šimeček, J.: Vergleichende Untersuchung von Methoden zur Korngrößenbestimmung, Staub, 26, 9, str. 372—379 (1966); Staub, 27, 6, str. 282—285 (1967).
- [30] Hořmanová, I., Bobro, M., Kupka, J.: Význam parametrov disperzoidních analýz v problematice fibrogenity, Sborník III. symposia o experimentální silikóze, ZP ČVTS VVUÚ Ostrava-Radvanice, str. 198—207 (1974).
- [31] Mašek, V., Trytko, O., Huška, F., Smola, F.: Porovnání dvoustupňových prachoměrů DP 50 a BAT 1 v pracovním prostředí při mletí černého uhlí, Uhlí, 22, 6, str. 247—250 (1974).
- [32] Janák, F.: Stanovení velikosti častic organických pigmentů konduktometrickým počítačem, Sborník Konference o dispersoidní analýze, DT ČVTS Pardubice, str. 76—91 (1970).
- [33] Vítek, J.: Možnosti aplikace ultrazvuku při úpravě vzorků pro dispersoidní analýzu uhlíkových a minerálních prachů, Sborník Symposia Analytická chemie v hornické praxi, DT ČVTS Ostrava, 1974.
- [34] Vítek, J.: Konfrontace prašných onemocnění s množstvím a složením deponovaného prachu a s extenzivními faktory důlních pracovišť v karvinské a petřvaldské části OKR. Dílčí zpráva VVUÚ Ostrava-Radvanice (1972).

К ВОПРОСУ ПРИМЕНИМОСТИ ПРОВОДИМОСТНЫХ МЕТОДОВ ИЗМЕРЕНИЯ ДИСПЕРСНОСТИ АЭРОЗОЛЕЙ

Инж. Й. Витек, к.т.н.

К общеизвестным и обычно применяемым методам оценки дисперсности аэрозолей прибавился в течении последних лет принципиально новый метод, основанный на измерен или изменений электропроводности суспензии оцениваемого аэрозоля в растворе электролита. Этот метод распространился в многих отраслях исследования и технической практики, между прочим и в дисперсионные анализы промышленных аэрозолей. Автор этой работы пытается на основе собственного опыта и критической обработкой литературы данных ответить на вопрос, если и в каких условиях есть применение этого нового метода целесообразно и выгодно на участке обсуждения.

THE APPLICABILITY OF METHODS USING ELECTRICAL CONDUCTIVITY MEASUREMENTS FOR ASCERTAINING THE AEROSOL DISPERSITY

Ing. J. Vitek, CSc.

There are various methods commonly used for ascertaining the dispersity of aerosols. To these methods a novel conductivity method has been lately added, which is based on measurements of electrical conductivity variations of suspensions of aerosol particles in an electrolyte. This novel method has been now used in many branches of technological processes and/or research, e.g. in dispersoidal analysis of industrial aerosols too. The author of the paper reviews his own experiences and the published ones and tries further to answer the question when this novel method might be applied to assess health risks at working places having dust-laden air.

VERWENDBARKEIT VON LEITFÄHIGKEITSMETHODEN FÜR MESSUNGEN DER DISPERSITÄT VON AEROSOLEN

Ing. J. Vitek, CSc.

Die Reihe der allgemein bekannten und verwendeten Methoden zur Messung der Aerosoldispersitäten ist in letzten Jahren mit einer prinzipiell ganz neuen Leitfähigkeitsmethode ergänzt worden. Diese Methode, auf Messungen der Änderungen der elektrischen Leitfähigkeit einer Suspension des geprüften Aerosols in einem Elektrolyt aufgebaut, hat sich schon in verschiedene Gebiete der Forschung und der Praxis verbreitet, z. B. auch für Dispersoidanalyse von Industrie-aerosolen. Der Verfasser analysiert seine eigene Erfahrungen und auch verschiedene veröffentlichte Angaben und aufgrund davon versucht festzulegen, ob und unter welchen Bedingungen diese neue Methode zur Beurteilung von Gesundheitsrisiko auf staubbeladenen Arbeitsplätzen zu verwenden ist.

QUESTION DE L'APPLICATION DES MÉTHODES DE CONDUCTIVITÉ POUR LA MESURE D'UNE DISPERSION DES AÉROSOLS

Ing. J. Vitek, CSc.

En années dernières une méthode de conductivité entièrement nouvelle, fondée sur une mesure des variations de la conductivité électrique d'une suspension de l'aérosol dans une solution de l'électrolyte, augmenta les méthodes connues en général et utilisées couramment pour l'appréciation d'une dispersion des aérosols. Cette méthode se répandit dans une série des branches de la recherche et de la pratique technique outre cela aussi dans une analyse de la dispersion des aérosols industriels. L'auteur de cet article s'essaye répondre à la question si et dans quels cas l'application de cette méthode nouvelle est convenable et avantageuse pour l'appréciation hygiénique du risque d'une teneur en poussières aux lieux de travail industriels et aux lieux de travail de mine, en vertu des expériences propres et en vertu de l'élaboration critique des données littéraires.

Měření hluku a chvění

(Ing. Ctirad Smetana, CSc.)

Tato kniha patří do řady publikací o ochraně životního prostředí, kterou vydávají společně technická nakladatelství MLR, NDR a ČSSR. Je určena všem pracovníkům, kteří se zabývají problémy hlučnosti prostředí, měřením hluku a chvění, jeho hodnocením a bojem proti hluku vůbec.

Autor nejdříve probírá základní pojmy z oblasti zvuku a pak se postupně zabývá témito tématy: zvukové pole a šíření zvukové vlny, subjektivní vnímání zvuků, fyziologická a zdravotní hlediska hodnocení hluků, zdroje, hluku, metody měření a vyhodnocování hlučnosti, měřící přístroje, měření hodnot a jejich vyhodnocování, chvění, posuzování hluku v pracovním a životním prostředí, měření hluku vyzařovaného zařízeními, od-

chylné měřicí metody a postupy při měření hluku, posuzování chvění v pracovním a životním prostředí a využití samočinných počítačů při měření hlučnosti. Do knihy je zařazena i zvláštní kapitola s československými normami, předpisy a doporučeními.

Kniha se především snaží napomoci správnému postupu a výběru vhodné metodiky, což je v tomto oboru pro správný závěr rozhodující. Nechce vysvětlovat otázky, které pro konečný cíl nemají rozhodující význam, a proto jsou některá fakta uváděna autoritativně, bez bližšího zdůvodnění, a naopak je zvýšená pozornost věnována praktické aplikaci každého uvedeného poznatku. Proto je kniha spíše příručkou než učebnicí.

Publikace je doplněna množstvím obrázků, fotografií, schémat a tabulek.

Vydalo SNTL v roce 1974, 212 stran, 138 obrázků, 52 tabulek, 9 vkládaných příloh pod pásku, cena vázaného výtisku 26 Kčs.

TOPNÉ OBDOBÍ 1973/1974 V PRAZE Z HLEDISKA KLIMATICKÝCH VELIČIN

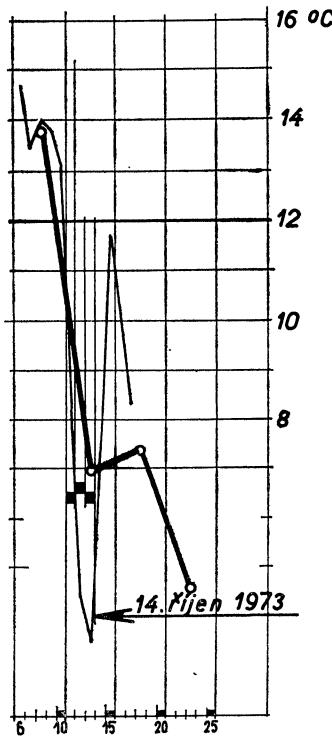
ING. RUDOLF D. STRAKA

1. Úvod

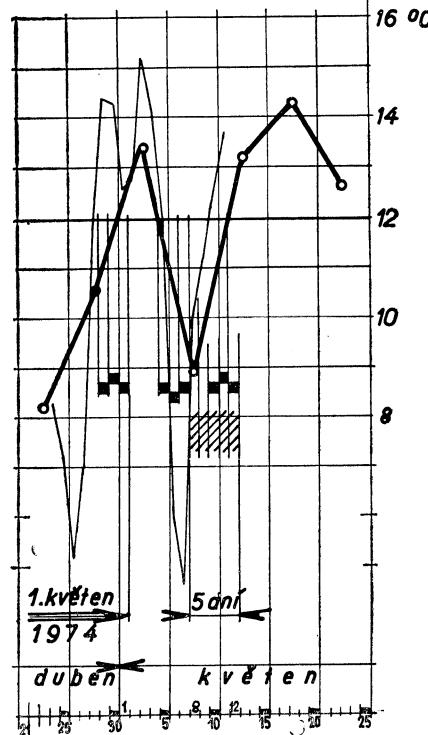
Určující veličiny, potřebné ke stanovení parametrů topného období jsou uvedeny v měsíčních přehledech meteorologických pozorování observatoře Praha-Karlov, pravidelně publikovaných Hydrometeorologickým ústavem v Praze (měsíční „bulletiny“). Ačkoliv úředně je výnosem býv. Ústřední správy místního hospodářství stanoveno každé topné

K určení začátku a konce každého topného období je třeba vypočítat podle zmíněných měsíčních výkazů průměrné teploty pětidenních intervalů v době, o niž ze zkušenosti víme, že bývá zpravidla začátkem a koncem topného období. Sestavíme tab. I a podle ní sestrojíme diagramy obr. 1 a obr. 2.

Začátek a konec vytápění je stanoven dny, které lze nejlépe určit graficky. Přitom je nutno uvažovat i některé korekce podle prů-



Obr. 1



Obr. 2

období bez ohledu na průběh počasí stejným počátkem (1. května) a stejným koncem (30. dubna), potřebují provozní technici, pověření kontrolou obsluhovatelů vytápěcích zařízení znát, jak dlouho trvalo topné období podle skutečných klimatických veličin, zejména při výpočtech hospodárnosti provozu a spotřeby energie pro vytápění.

běhu průměrných denních teplot vzduchu během tří, po sobě následujících dnů. Najdeme průsečík čáry průběhu průměrných denních venkovních teplot vzduchu (slabá čára) s čárou mezní teploty +12 °C; od průsečíku stanovíme interval tří po sobě následujících dnů, v nichž denní teplota zůstala pod mezní teplotou nebo zůstala nad mezní teplotou.

Třetí den je rozhodující a určuje začátek (obr. 1) a konec (obr. 2) topného období.

Konec topného období již po několik let se vyznačuje téměř stejným průběhem: po vzestupu teplot nastane během jednoho týdne náhlý pokles, který se udrží několik dnů a kdy teploty jsou hluboko pod teplotou mezní, takže k udržení tepelné pohody ve vytápěných objektech je třeba několik dní v květnu ještě vytápti. Jestliže se v těchto dnech nevytápi (a trvá se na ustanovení předpisu), není pobyt v takových prochladlých místnostech pří-

jemný: obyvatelé zapínají přímotopné elektrické nebo plynové spotřebiče, přetěžují energetickou síť, platí velké částky za neúčinné individuální přitápení v některých místnostech. Ztráty, které takto každoročně vznikají z celospolečenského hlediska (plný lékařské ordinace, pracovní neschopnost, ztráty v produktivitě, výrobní klady za individuální neúčinný otop, opravy přetížených sítí aj.) jsou velmi vysoké.

K posouzení průběhu teplot v topném období je sestrojen obr. 3. Slabá přerušovaná

Tab. I. Topné období 1973/1974

Začátek 1973					Konec 1974				
Den	Měsíc	Průměrná denní teplota t_e [°C]	Součet	Průměrná teplota 5denního intervalu [°C]	Den	Měsíc	Průměrná denní teplota t_e [°C]	Součet	Průměrná teplota 5denního intervalu [°C]
6	10	14,7	68,9	13,75	21	4	7,2	41,0	8,2
7		13,4			22		8,6		
8		13,9			23		9,7		
9		13,8			24		8,3		
10		13,1			25		7,2		
11	10	8,2	34,5	6,90	26	4	5,2	52,7	10,5
12		4,4			27		7,0		
13		3,5			28		11,8		
14		6,7			29		14,4		
15		11,7			30		14,3		
16	10	10,0	36,8	7,35	1	5	12,6	66,7	13,4
17		8,3			2		12,8		
18		5,9			3		15,2		
19		6,4			4		14,2		
20		6,2			5		11,9		
21	10	8,4	22,8	4,56	6	5	6,0	44,4	8,9
22		5,1			7		4,6		
23		5,5			8		10,0		
24		2,4			9		11,2		
25		1,4			10		12,6		
26	10	4,0	21,9	4,00	11	5	13,7	65,9	13,2
27		3,0			12		13,4		
28		2,2			13		16,0		
29		4,9			14		12,4		
30		7,8			15		10,4		
16	5	11,0	71,6	14,3	17		10,8		
17		15,4			18		17,2		
18		17,2			19		17,2		
19		11,1			20		16,3	63,0	12,6
20		11,1			21		10,9		
21	5	13,6			22		11,1		
22		16,3			23		13,6		
23		10,9			24		11,1		
24		11,1			25		12,6		
25		13,6							

Tab. II. Topné období 1973/1974

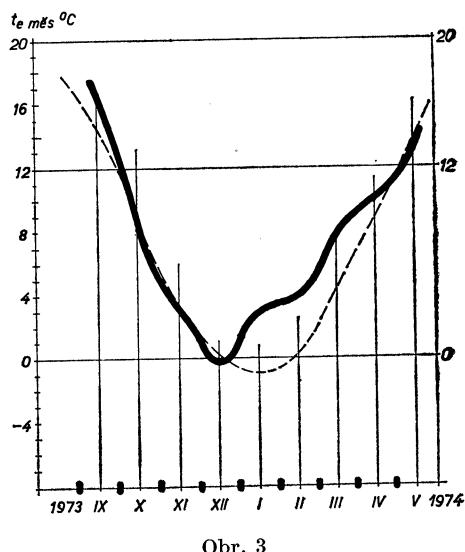
Měsíc	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	Součet	Průměr
Počet dnů Z	18	30	31	31	28	31	30	6	205	—
Průměrná tepl. t_e °C	2,2	3,2	0,2	3,0	3,8	7,7	9,7	4,1	—	4,4
Dotádí se do	12 °C	9,8	8,8	11,8	9,0	8,2	4,3	2,3	7,9	—
	18 °C	15,8	14,8	17,8	15,0	14,2	10,3	8,3	13,9	—
Mezní klimatické číslo K_{12} [D°]	176	264	365	279	230	133	69	47	1 563	—
Topné klimatické číslo K_{18} [D°]	284	444	551	465	398	319	249	83	2 793	—
% 1973/1974	10	16	20	17	14	11	9	3	100	—
% normál	8	14	18	20	16	14	9	1	100	—

Kontrola: $(205 \cdot 6) + 1 563 = 1 230 + 1 563 = 2 793$, souhlasí. Výpočtem se určí průměrná venkovní teplota během topného období t_{ez} , kontrolou z obou klimatických čísel:

$$1 563 = 205 \cdot (12,0 - t_{ez}) \quad 2 793 = 205 \cdot (18,0 - t_{ez})$$

$$1 563 = 2 460 - 205 \cdot t_{ez} \quad 2 793 = 3 690 - 205 \cdot t_{ez}$$

$$897 = 205 \cdot t_{ez} \quad 897 = 205 \cdot t_{ez}$$

$$t_{ez} = \frac{897}{205} = 4,38 \pm 4,4^{\circ}\text{C} \quad t_{ez} = \frac{897}{205} = 4,38 \pm 4,4^{\circ}\text{C}$$


čára vyznačuje průběh padesáti letého pražského normálu Praha-Karlov; silná čára znázorňuje průběh průměrných měsíčních teplot venkovního vzduchu v jednotlivých měsících topného období od podzimu přes zimu do jara. Ze srovnání obou čar je patrný po několik let se opakující příznivý průběh (z hlediska

spotřeby paliv) v měsících lednu, únoru, březnu a dubnu oproti normálu.

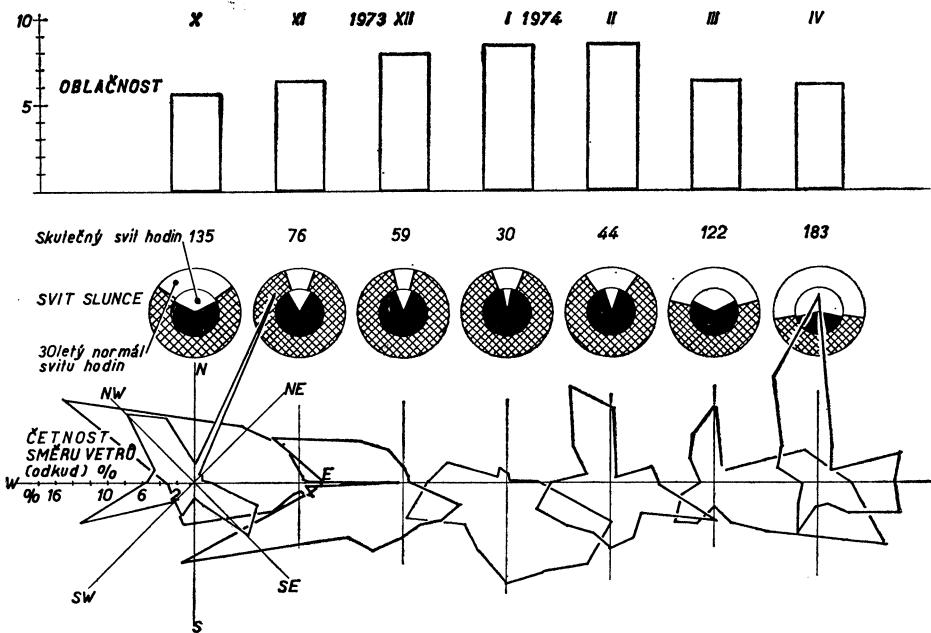
K celkovému určení všech potřebných parametrů topného období 1973/1974 je zpracována tab. II. Na ni navazuje tab. III.

2. Hlavní klimatické údaje

Topné období 1973/1974 je charakterizováno takto:

Tab. III

Interval	Počet dnů	t_e °C	Celo-měsíční teplota [°C]
14. až 31. 10. 1973	18	2,2	8,1
listopad 1973	30	3,2	
prosinec 1973	31	0,2	
leden 1974	31	3,0	
únor 1974	28	3,8	
březen 1974	31	7,7	
duben 1974	30	9,7	
1. květen 1974	1	—	
8. až 12. 5. 1974	5	4,1	13,2
období 1973/1974	205		



Obr. 4

1. Začátek topného období 14. říjen 1973.
2. Konec topného období 1. květen plus 5 dní na začátku května 1974.

3. Počet topných dnů 205 dnů je proti padesáti letému normálu (212 dnů) o 7 dnů menší (o 3,3 %).

4. Mezní klimatické číslo je $K_{12} = 1563 D^\circ$.

5. Topné klimatické číslo je $K_{18} = 2793 D^\circ$.

6. Průměrná venkovní teplota vzduchu během topného období od 14. října 1973 do 1. května 1974 včetně pěti dnů na začátku května (8. až 12. V. včetně), tj. během 205 dnů je $t_{ez} = 4,4^\circ C$ čili o $1,2^\circ C$ vyšší než normál.

7. Nejnižší teploty venkovního vzduchu v topném období byly:

25. 10. ...	$1,4^\circ C$	28. 2. ...	$-1,6^\circ C$
30. 11. ...	$-7,1^\circ C$	1. 3. ...	$-2,4^\circ C$
3. 12. ...	$-12,0^\circ C$	18. 4. ...	$-1,0^\circ C$
22. 1. ...	$-3,7^\circ C$	7. 5. ...	$3,3^\circ C$

8. Absolutně minimální teplota venkovního vzduchu byla $-12,0^\circ C$ v 7,00 hod. dne 3. prosince 1973.

3. Charakteristika topného období

K posouzení všeobecné charakteristiky topného období je nakreslen obr. 4 se zakresleným průběhem dalších meteorologických veličin, které mají podstatný vliv nejen na délku topného období (to se projevuje teplotou venkovního vzduchu), ale též na spotřebu energie pro otopení. Je to oblačnost (ve stupnici 0 až 10, přičemž 10 značí oblohu 100 % pokrytu mraky), svit slunce v hodinách (astronomicky možný svit uvažován jako 360°) a vítr: četnost směru větrů v hodinách v poměrovém

měřítku tak, že součet redukovaného počtu hodin včetně bezvětrí všech značených směrů je 100 %.

Začátek se vyznačuje pravidelným klesáním denních průměrných venkovních teplot vzduchu ve sledovaných týdnech. Rozhodující je období od 6. do 15. října 1973. První den, kdy denní teplota klesla pod mezní hodnotu je 11. října; třetím dnem pod mezní teplotou je 13. říjen, takže začátek topného období připadá na den 14. října 1973.

Konec je ovlivněn nepravidelným stoupáním teplot vzduchu koncem dubna 1974. Prvním dnem, kdy průměrná denní venkovní teplota vzduchu překročila mezní teplotu, je 29. duben 1974; třetím dnem tohoto kritéria je 1. květen 1974, kdy tudíž končí topné období 1973/1974. Ale mimořádně prudký pokles teplot počínající 4. květnem způsobil značnou nepravidelnost, která se opakuje během posledních let. Tento pokles teplot vyvolal nutnost obnovit vytápění (třetí den teplot nižších než teplota mezní) dnem 8. května po dobu dalších pěti dnů, během nichž průměrná teplota byla jen $4,1^\circ C$ proti celoměsíčnímu průměru $13,2^\circ C$. Je nutno tudíž zdůraznit, že topné období 1973/1974 sice skončilo dnem 1. května 1974, ale bylo třeba ještě dalších pět dní vytápět (od 8. do 12. května včetně), takže ve výpočtech pro spotřebu paliva pro otopení je třeba uvažovat celou délku topného období 205 dní.

4. Spotřeba paliva

Spotřeba paliva je úměrná grafickému vyjádření v obr. 3. Z gradientů v rozdílech normálu (přerošovaná slabá čára) a skutečného

průběhu teplot (sílná čára) je patrné, oč se lišila skutečná spotřeba paliva od spotřeby plánované. Zatímco v začátku topného období se obě čáry téměř kryjí, byl prosinec mírně

chladnější. V lednu, únoru, březnu a dubnu bylo tepleji než normálně a spotřeba paliva byla proto nižší, úměrně menší podle naznačeného průběhu. Číselné vyjádření je v tab. II.

5. Přehled posledních topných období v Praze

Topné období			Z dnů	t_{ez} [°C]	Klimatické číslo gradenů		Absolutní minimální teplota vzduchu	
rok	od	do			K ₁₂ mezní	K ₁₈ topné	[°C]	datum
1962/1963	29. 9.	29. 4.	213	2,6	2 002	3 280	-19,7	3. 2. 1963
1963/1964	28. 9.	3. 5.	219	3,1	1 957	3 271	-15,7	24. 12. 1964
1964/1965	1. 10.	10. 5.	222	3,8	1 811	3 143	-12,0	21. 2. 1965
1965/1966	6. 10.	24. 4.	201	3,6	1 682	2 888	-16,0	16. 1. 1966
1966/1967	24. 10.	5. 5.	194	4,0	1 549	2 713	-16,0	10. 1. 1967
1967/1968	21. 10.	20. 4.	183 ¹⁾	3,2	1 603	2 701	-14,2	10. 1. 1968
1968/1969	14. 10.	25. 4.	194	2,0	1 948	3 112	-12,8	13. 12. 1968
1969/1970	1. 10.	7. 5.	219	2,8	2 026	3 340	-22,1	22. 12. 1969
1970/1971	25. 9.	10. 5.	228	4,3	1 745	3 113	-17,6	8. 1. 1971
1971/1972	7. 10.	2. 5.	209 ²⁾	4,6	1 538	2 792	-11,8	16. 1. 1972
1972/1973	14. 9.	30. 4.	239 ³⁾	3,7	1 985	3 419	-8,8	24. 12. 1972
1973/1974	14. 10.	1. 5.	205 ⁴⁾	4,4	1 563	2 793	-12,0	3. 12. 1973
normál	30. 9.	3. 5.	216	3,8	1 767	3 063	Praha-Karlov	
normál	6. 10.	5. 5.	212	3,2	1 860	3 130	Praha-Klementinum	

1) Plus šest dní v květnu při náhlém poklesu teplot (20. až 25. května).

2) Plus tři dny v květnu při náhlém ochlazení (13, 14 a 15. května).

3) Včetně deseti dnů v květnu (11. až 20. května včetně).

4) Včetně pěti dnů na začátku května (8. až 12. května včetně).

Recenzoval: Ing. Vladimír Bašus

**Отопительный период 1973/1974
в Праге с точки зрения климатических величин**

Инж. Р. Д. Страка

На основе метеорологических наблюдений, изданных Гидрометеорологическим институтом в Праге, составил автор подробный анализ климатических величин в отопительном периоде 1973/1974 г. В статье приведены характеристики этого периода с термотехнической точки зрения, обработанные главным образом с уважением к потребностям проектантов и техников-производственников.

**Heating season 1973—1974 in Prague
and its climatic values**

Ing. R. D. Straka

The autor sums up the meteorological measurements published by the Hydro-Meteorological Institute in Prague concerning the heating season 1972/1973 in Prague, and adds to the summing up.

There are also given basic data and thermotechnical tables prepared with respect to the needs of project and works engineers.

Die Heizungsperiode 1973—1974 in Prag und die klimatischen Werte

Ing. R. D. Straka

Aufgrund der meteorologischen Beobachtungen, die vom Hydrometeorologischen Institut in Prag veröffentlicht wurden, fasst der Autor eine ausführliche Analyse von klimatischen Parametern während der Heizungsperiode 1972/1973 zusammen. Im Artikel sind die wärmetechnischen charakteristischen Daten erwähnt, die mit Rücksicht auf ihre Benützung von Projektanten und Betriebstechnikern ausgearbeitet worden sind.

**Période de chauffe de 1973 à 1974 à Prague
au point de vue des valeurs climatiques**

Ing. R. D. Straka

Prenant pour bases les observations météorologiques publiées par l'Institut de la hydro-météorologie à Prague, l'auteur fait une analyse des valeurs climatiques en détail pendant la période de chauffe de 1973 à 1974. Dans l'article présenté, on cite les caractéristiques de cette période élaborées au point de vue termotechnique surtout en égard aux besoins des projeteurs et des techniciens d'exploitation.

Měření škodlivin a hořlavin v ovzduší detektory a analyzátor

Vydal Institut pro výchovu vedoucích pracovníků ministerstva průmyslu ČSR, Praha 1973, 10. svazek Knihovny specialisty, 613 stran, cena dvoudílného brožovaného výtisku v obalu z umělé hmoty Kčs 150.

Recenzovaná publikace shrnuje dostupný materiál pro využití jednotlivých metod k zajištění bezpečnosti a provozu ve výrobě. Jejich správným využitím a důsledným prováděním je možno ve spojení s účinnou zdravotní péčí odstranit na většině pracovišť nemoci z povolání a zajistit ochranu společenského majetku.

Dvoudílná publikace je rozdělena do čtyř základních částí. První nejrozsáhlejší část zahrnuje problematiku zjišťování škodlivin v ovzduší. V úvodních dvou kapitolách jsou uvedeny všechny používané objemové a hmotnostní jednotky, způsoby vzájemného převodu různých údajů koncentrací, nejvyšší přípustné průměrné a mezní koncentrace, statické a dynamické metody přípravy kalibračních směsí, míšicí zařízení pro plynové komory a komerční kalibrační směsi.

Třetí kapitola je věnována odběru vzorků pomocí jednoduchých zařízení až po složité automatické přístroje — nasávačům pro detekci trubičky, aspirátorům, lamelovým dmychadlům, membránovým čerpadlům, zařízením pro odběr vzorků z komínů aj. z produkce ČSSR, SSSR, NDR, NSR, USA a dalších světových výrobců. Stručná, ale svým obsahem významná je čtvrtá kapitola, která je věnována zhodnocení současných laboratorních metod pro stanovení škodlivin v ovzduší, které se vyznačují přechodem od klasických metod vážkových a odměrných směrem k metodám fyzikálně-chemickým, především kolorimetrii, polarografií, coulometrii a plynové chromatografii. Velmi cenný je přehled monografií o stanovení škodlivin laboratorními metodami z naší i zahraniční produkce, odborných časopisů periodik, referátových žurnálů a adresář knihoven. Jednotlivé analytické metody nejsou probírány, protože se to vymyká záměru publikace a čtenář je tedy proto odkazován na metody normalizované a na citovanou literaturu. Pátá kapitola je věnována metodám detekčním, které dnes svou přesností umožňují spolehlivé zhodnocení hygienických poměrů na pracovišti v potřebném časovém limitu a s dostačující přesností. Podrobně jsou popisovány jednotlivé typy detekčních trubic votického závodu Skláren Kavalier, VEB Laborchemie, Drägerwerk, Auer, Unico Environmental Instruments i detekční trubičky, indikátorové papírky a křídly vlastní výroby. U jednotlivých druhů indikátorů je uveden používaný nosič event. jeho zrnění, chemické činidlo, princip indikace, poměr mezi činidlem a nosičem, vzniklé zabarvení, rozsah citlivosti, objem prošlého plynu a další údaje.

Sestá kapitola se zabývá automatickými

analyzátoři škodlivin — základními požadavky na jejich citlivost, reprodukativitou výsledků, selektivitu a specifitost, volbu místa odběru vzorků tak, aby co nejlépe charakterizovaly kontrolované pracoviště z hlediska hygieny práce, pokyny pro zacházení s přístroji, zásady údržby a stručný přehled komerčně vyráběných přístrojů podle u nás dostupných firemních materiálů z let 1968—1972. Údaje o přístrojích jsou zpracovány do tabulek a rozděleny do skupin podle základního principu jejich činnosti (kolorimetrické, založené na absorpci infračerveného a ultrafialového záření, měření chemiluminiscence, elektrické vodivosti roztoku po reakci s plynem, tepelného zabarvení reakce, tepelné vodivosti plynů a ionizace radioaktivním zářením, analyzátor coulometrické a polarografické, plynové chromatografy, využívající plamenného fotometrického detektoru, přístroje pro měření pevných aerosolů, měření ústředny a stanice pro kontrolu pracovního a venkovního ovzduší).

Další oddíl knihy je věnován problematice zjišťování hořlavin. Jsou definovány základní pojmy (bod vzplanutí, bod hoření, bod vznícení, meze výbušnosti a jejich výpočet) a popsány laboratorní metody pro zjišťování hořlavin, včetně odběru vzorku ze zařízení pod tlakem, za atmosférického tlaku a podtlaku. Z analytických postupů je uvedeno použití přístrojů pro analýzu plynů typu Orsat a stanovení hořlavin buď v křemenné trubici na kysličensku međnatém podle Jägera, nebo na zářevné platinové spirále za přítomnosti kyslíku podle Winklera. Tabelárně s udáním názvu přístroje, výrobce, rozsahu a stručného popisu jsou zpracovány komerční přenosné a stabilní přístroje pro měření hořlavin a měřicí ústředny s poplašným zařízením. Poslední dva oddíly jsou věnovány zjišťování netěsností a hlášení požáru. Přílohou část obsahuje nejvíce přípustné koncentrace škodlivin v ovzduší platné v ČSSR pro pracovní prostředí podle metodického pokynu hlavního hygienika z 26. 6. 1963 (č. j. HE-343. 1—24. 6. 63) 1, body vzplanutí, vznícení a hranice zápalnosti některých látek, adresář tuzemských a zahraničních výrobců a dodavatelů přístrojové techniky, nomogramy pro přepočet objemu plynů na normální podmínky a pře- počet objemových ppm na mg/m³, obrázky a grafy k předeházejícímu textu. Za jednotlivými kapitolami je citováno více než 600 původní časopisecké a knižní literatury, sborníků z konference, patentů, platných předpisů, norem, firemních a jiných materiálů.

V rámci celospolečenského úsilí o zlepšení pracovního a životního prostředí bude publikace vítanou pomůckou nejen pro profesionální pracovníky v oblasti hygieny a bezpečnosti práce a ochrany čistoty ovzduší, ale i pro široký okruh vedoucích pracovníků průmyslových závodů, technologů, bezpečnostních techniků, výzkumných a jiných pracovníků.

Tesařík

TABULKY VÝKONŮ LITINOVÝCH OTOPNÝCH ČLÁNKOVÝCH TĚLES TYPU KALOR

ING. ZDENĚK DOKULIL, ING. PETR LANGER

Pro praktickou potřebu zpracovali autoři přehledné podklady pro stanovení výkonu litinových otopních článkových těles typu KALOR, a to pro jednotlivé rozměry radiátorů, střední teplotu topné vody od 80 do 105 °C (při ochlazení vody o 20 °C) a teplotu páry 100 °C.

V současné době přicházejí na trh nová litinová článková otopná tělesa typu Kalor, jež nahrazují dosud u nás používaná tělesa litinová typu Slavia (obr. 1).

Výrobce (Železárný a drátovny, n. p., Nový Bohumín) udává výkony jednoho článku pro teplotu vody 90/70 °C a teplotu páry 100 °C. Z praktických důvodů jsme se rozhodli pro zpracování přehledných tabulek pro jednotlivé rozměry radiátorů a střední teplotu topné vody od 80 do 105 °C (při ochlazení vody 20 °C) a teplotu páry 100 °C.

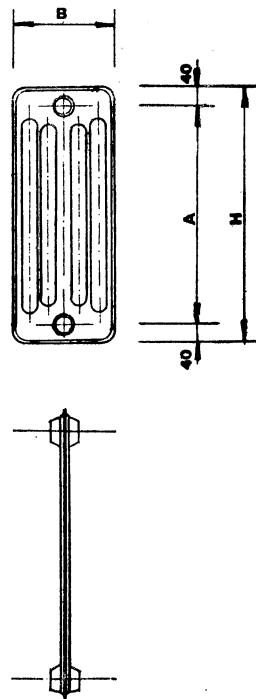
Tabulky výkonů byly počítány na počítačem stroji. Při výpočtu jsme vycházeli z teoretických předpokladů položených v [1]. Při přirozené konvekci platí pro otopná tělesa rovnice

$$Nu = C \cdot (Gr \cdot Pr)^n.$$

Za předpokladu turbulentního proudění vzduchu kolem otopních těles, tj. $(Gr \cdot Pr) > 2 \cdot 10^7$, platí $C = 0,135$, $Pr = \text{konst}$. $n = 0,33$ (pro článková otopná tělesa).

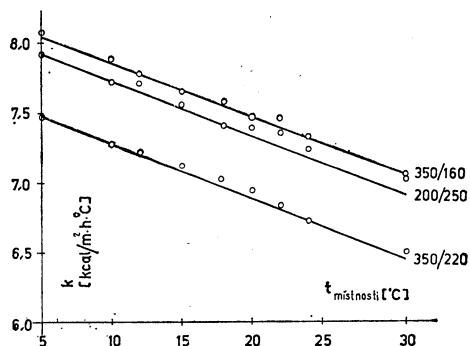
Po dosazení nabude rovnice tvar:

$$\frac{\alpha \cdot l}{\lambda} = \text{konst.} \left(\frac{\beta \cdot g \cdot l^3 \cdot \Delta t}{\nu^2} \right)^n$$

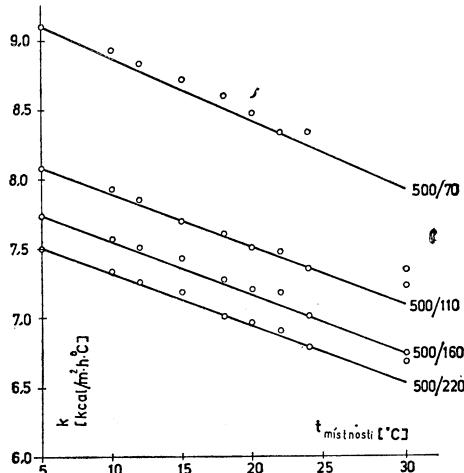


Obr. 1. Rozměry a technické údaje

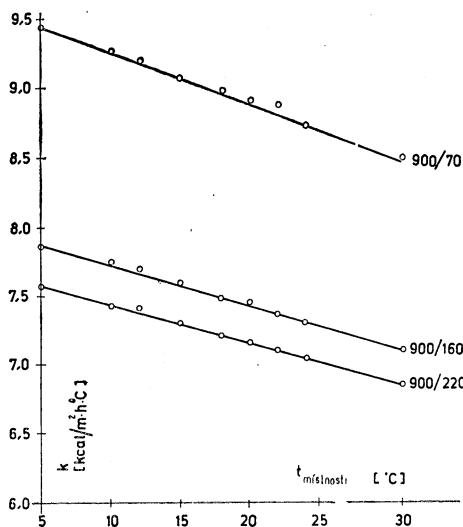
Jmenovitá výška A [mm]	Hloubka B [mm]	Celková výška H [mm]	Otopná plocha 1 článku [m²]	Šířka 1 článku C [mm]	Počet sloupků	Obsah vody [litry]	Hmotnost 1 článku asi [kg]
200	250	280	0,185	60	6	0,9	4,7
	160	430	0,185	60	4	0,8	4,5
	220	430	0,255	60	5	1,1	5,6
	70	580	0,120	60	2	0,5	3,2
350	110	580	0,180	60	3	0,8	4,1
	160	580	0,255	60	4	1,1	5,4
	220	580	0,345	60	5	1,3	7,1
	70	980	0,205	60	2	0,8	5,1
500	160	980	0,440	60	4	1,5	9,6
	220	980	0,580	60	5	1,9	12,5
900							



Obr. 2. Součinitel prostupu tepla k (voda 80 °C, A = 200, 350 mm)



Obr. 3. Součinitel prostupu tepla k (voda 80 °C, A = 500 mm)



Obr. 4. Součinitel prostupu tepla k (voda 80 °C, A = 900 mm).

kde α = součinitel přestupu tepla na povrchu tělesa,

l = charakteristický rozměr tělesa,

λ = tepelná vodivost vzduchu,
 β = součinitel objemové roztažnosti vzduchu,

ν = kinematická viskozita vzduchu.

Při uvažování i složky sálání je u otopných těles $\alpha \doteq k$ a platí vztah

$$\frac{k}{\Delta t^n} = \text{konst.}$$

Z porovnání obecného stavu, tj. součinitele prostupu tepla k pro rozdíl teplot Δt a normálního stavu, tj. součinitele prostupu tepla k_n pro rozdíl teplot Δt_n :

$$k = k_n \left(\frac{\Delta t}{\Delta t_n} \right)^n$$

kde k_n = součinitel prostupu tepla při normálním stavu (voda 90/70 °C nebo pára 100 °C, teplota v místnosti 20 °C),

Δt_n = rozdíl střední teploty teplonosné látky a teploty v místnosti při normálním stavu; platí tedy pro:
vodu $\Delta t_n = 80 - 20 = 60$ °C,
páru $\Delta t_n = 100 - 20 = 80$ °C,
 Δt = rozdíl střední teploty teplonosné látky a teploty v místnosti při jiném než normálním stavu.

Na obr. 2, 3, 4, 5, 6, a 7 jsou vyneseny hodnoty součinitele k , jež byly vypočteny z údajů daných výrobcem. Pro výpočet k bylo uvažováno se spodní hranicí výkonu (obalová čára byla tvořena jako minimální). Z těchto grafů byly odečteny hodnoty k^n pro teplotu místnosti 20 °C (obr. 2 až 7).

Pro výkon i počtu článků platí:

$$Q = i \cdot S_L \cdot k \cdot \Delta t \quad [\text{kcal}/\text{h}]^*$$

kde S_L = otopná plocha jednoho článku [m²]

$$k = k_n \left(\frac{\Delta t}{\Delta t_n} \right)^n \quad [\text{kcal}/\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot {}^\circ\text{C}]^*$$

Pro program byl předpokládán normální tepelný spád topné vody, tj. 20 °C.

Při praktickém výpočtu otopných soustav pomocí tabulek je třeba počítat s hodnotami opačných součinitelů na průtok vody tělesem, na počet článků sestavy, na zákryt tělesa, po případě uvažovat snížení výkonu otopného tělesa vlivem jeho umístění v místnosti [1].

Výkonové tabulky byly vypočteny pro střední teploty otopné vody 80,0; 82,5; 85,0;

*) Poznámka:

$$1 \text{ kcal}/\text{h} = 1,163 \text{ W}$$

$$1 \text{ kcal}/\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot {}^\circ\text{C} = 1,163 \text{ W} \cdot \text{K}^{-1} \text{ m}^{-2}$$

87,5; 90,0; 92,5; 97,5; 100,0; 102,5; 105,0 °C a páru 100 °C, a to pro celý výrobní program ŽDB n. p. (obr. 1).

Tabulky jsou vypočteny a sestaveny pro 1 až 32 článků. Pro rozsáhlost celého elaborátu byly pro zveřejnění v ZTV zpracovány výkonové tabulky vždy pro jeden článek a uvedené střední teploty (tab. I).

V projektové a inženýrské organizaci Centroprojekt Gottwaldov je k dispozici celý elaborát pro 1 až 32 článků a navíc je možno po dohodě provést výpočet pro jakoukoliv střední teplotu teplonosné látky.

LITERATURA

- [1] Cihelka J.: Vytápění I, skripta ČVUT Praha 1972.
- [2] Cihelka J.: Vytápění a větrání, SNTL Praha 1969.
- [3] Recknagel, Sprenger: Vykurovanie, vetranie klimatizácia, SVTL Bratislava 1966.
- [4] Litinové článkové vytápěcí kotle, litinová otopná tělesa, katalog Železáren a drátoven n. p. Bohumín 1970.
- [5] Prospekt litinových otopných článkových těles typu Kalor, Bohumín.

Recenzoval a upravil Tomáš Suchánek

Таблицы мощностей чугунных отопительных секционных тел типа KALOR

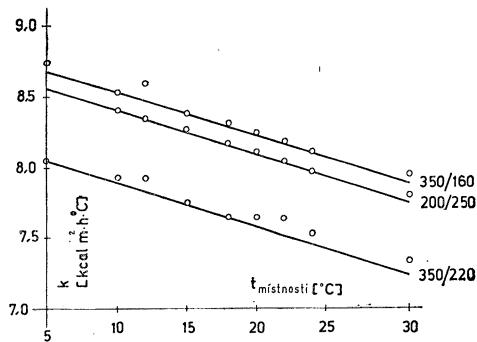
Инж. З. Докулил, Инж. П. Лангер

Для практической потребности обрабатывали авторы наглядные основания для установления мощности чугунных отопительных секционных тел типа KALOR, именно для отдельных размеров радиаторов, среднюю температуру отопительной воды с 80 °C до 105 °C (при охлаждении воды на 20 °C) и температуру пары 100 °C.

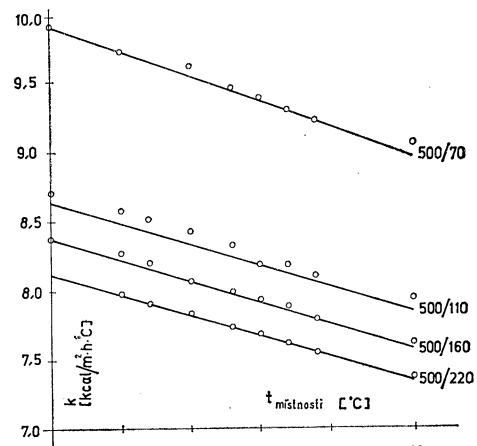
Capacity tables for cast-iron heating radiators KALOR

Ing. Z. Dokulil, Ing. P. Langer

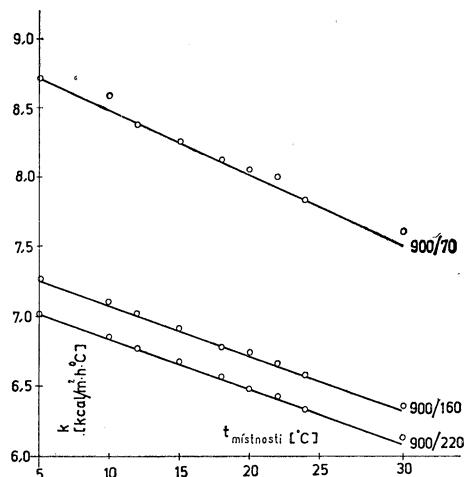
The authors publish a tabular summary of data for finding the thermal output of cast-iron heating radiators KALOR. The data are arranged in dependence on radiator dimensions, on average hot-water temperature ranging from 80 deg. centigrade to 105 deg. centigrade with 20 deg. temperature drop, and on steam temperature of 100 deg. centigrade.



Obr. 5. Součinitel prostupu tepla k (pára 100 °C, A = 200, 350 mm)



Obr. 6. Součinitel prostupu tepla k (pára 100 °C, A = 500 mm)



Obr. 7. Součinitel prostupu tepla k (pára 100 °C, A = 900 mm)

Tab. I. Litinová článková tělesa „Kalor“

Teplonosné prostředí		Rozměry článků [mm]		Tepelné výkony článků Q [kcal/h] pro teplotu místnosti [°C]								
druh	střední teplota	hloubka	jmenovitá výška	5	10	12	15	18	20	22	24	30
Voda	80,0 °C	70	500	81	74	71	67	63	61	58	55	48
			900	132	120	116	109	103	99	94	90	78
			110	500	108	99	95	90	85	81	78	74
		60	350	111	101	98	92	87	83	79	76	65
			500	146	134	129	121	114	109	105	100	86
			900	236	216	208	196	185	177	169	162	140
		220	350	141	129	124	117	110	105	101	96	83
			500	192	176	169	160	150	144	138	132	114
			900	301	275	265	250	235	225	215	206	178
		250	200	109	99	96	90	85	81	78	74	64
Voda	82,5 °C	70	500	85	78	75	71	67	64	61	59	51
			900	137	126	122	115	108	104	100	95	83
			110	500	113	104	100	94	89	85	82	78
		160	350	116	106	102	97	91	87	84	80	70
			500	153	140	135	127	120	115	111	106	92
			900	247	226	218	206	194	187	179	171	149
		220	350	147	135	130	123	116	111	106	102	88
			500	201	184	177	168	158	152	145	139	121
			900	314	288	278	262	247	237	228	218	189
		250	200	113	104	100	95	89	86	82	79	68
Voda	85,0 °C	70	500	88	81	78	74	70	67	65	62	54
			900	143	132	127	120	114	109	105	101	88
			110	500	118	108	105	99	93	90	86	72
		160	350	121	111	107	101	96	92	88	85	74
			500	159	146	141	134	126	121	117	112	98
			900	257	236	228	216	204	196	188	181	158
		220	350	153	141	136	129	122	117	112	108	94
			500	209	192	186	176	166	160	153	147	128
			900	327	301	291	275	260	250	240	230	201
		250	200	118	109	105	99	94	90	87	83	73

Pokračování tabulky I

POLOŽKY

Teplonosné prostředí		Rozměry článků [mm]		Tepelné výkony článků Q [kcal/h] pro teplotu místnosti [°C]								
druh	střední teplota	hloubka	jmeno-vitá výška	5	10	12	15	18	20	22	24	26
Voda	87,5 °C	70	500	92	85	82	78	73	71	68	65	57
			900	149	137	133	126	119	115	110	106	93
		110	500	123	113	109	104	98	94	91	87	77
			350	125	116	112	106	100	97	93	89	78
		160	500	165	153	147	140	132	127	123	118	104
			900	268	247	238	226	214	206	198	190	167
		220	350	159	147	142	135	127	123	118	113	100
			500	218	201	194	184	174	168	161	155	136
		250	900	341	314	304	288	273	262	252	242	213
			200	123	113	110	104	98	95	91	88	77
Voda	90,0 °C	70	500	95	88	85	80	77	74	71	69	61
			900	155	143	139	132	125	120	116	112	99
		110	500	127	118	114	108	103	99	95	92	81
			350	130	121	117	112	105	101	98	94	83
		160	500	172	159	154	146	139	134	129	124	109
			900	278	257	249	236	224	216	208	200	177
		220	350	166	153	148	141	133	129	124	119	105
			500	226	209	192	182	172	166	169	163	144
		250	900	354	327	317	304	282	275	265	255	225
			200	128	118	114	103	99	96	92	81	
Voda	92,5 °C	70	500	99	89	82	78	75	72	64		
			900	161	149	144	136	131	126	122	117	104
		110	500	132	123	119	108	107	104	100	96	85
			350	135	125	122	118	110	106	102	99	87
		160	500	179	165	160	153	145	140	135	130	115
			900	289	268	259	247	234	226	218	210	187
		220	350	172	159	154	147	139	135	130	125	111
			500	285	268	251	241	231	224	217	211	152
		250	900	368	341	320	310	298	288	278	267	237
			200	143	123	119	108	104	100	97	92	86

Pokračování tabulky I

Teplonosné prostředí		Rozměry článků [mm]		Tepelné výkony článků Q [kcal/h] pro teplotu místnosti [°C]								
druh	střední teplota	hloubka	jmenovitá výška	5	10	12	15	18	20	22	24	30
Voda	95,0 °C	70	500	103	95	92	88	84	81	78	75	67
			900	167	155	150	143	136	132	127	123	109
		110	500	137	127	124	118	112	108	105	101	90
			350	140	130	126	121	115	111	107	103	92
		160	500	185	172	167	159	151	146	141	136	121
			900	300	278	270	257	245	236	228	220	196
		220	350	178	166	161	153	146	141	136	131	117
			500	244	226	219	209	199	192	186	179	160
		250	900	381	354	343	327	311	301	291	280	250
			200	138	128	124	118	113	109	105	101	90
Voda	97,5 °C	70	500	106	99	96	92	87	85	82	79	71
			900	173	161	156	149	142	137	133	128	115
		110	500	142	132	128	123	117	113	109	105	94
			350	146	135	131	125	120	116	112	108	97
		160	500	192	179	173	165	158	153	147	142	127
			900	311	289	280	268	255	247	238	230	206
		220	350	185	172	167	159	152	147	142	137	123
			500	253	235	228	218	207	201	194	187	168
		250	900	395	368	357	341	325	314	304	293	262
			200	143	133	129	123	117	113	110	106	95
Voda	100,0 °C	70	500	110	103	100	95	91	88	85	82	74
			900	179	167	162	155	148	143	139	134	120
		110	500	147	137	133	127	122	118	114	110	99
			350	151	140	136	130	124	121	117	113	101
		160	500	199	185	180	172	164	159	154	149	134
			900	322	300	291	279	266	257	249	241	216
		220	350	191	178	173	166	158	153	148	143	129
			500	261	244	237	226	216	209	202	196	176
		250	900	409	381	370	354	338	327	317	306	275
			200	148	138	134	128	122	118	114	111	99

Pokračování tabulky I

Teplonosné prostředí		Rozměry článků [mm]		Tepelné výkony článků Q [kcal/h] pro teplotu místnosti [°C]								
druh	střední teplota	hloubka	jmeno-vitá výška	5	10	12	15	18	20	22	24	30
Voda	102,5 °C	70	500	114	106	103	99	95	92	89	86	78
			900	185	173	168	161	154	149	144	140	126
			110	500	152	142	138	132	126	123	119	115
		160	350	156	146	141	135	129	125	122	118	106
			500	206	192	187	179	171	165	160	155	140
			900	333	311	302	289	276	268	260	251	227
		220	350	198	185	180	172	164	159	154	149	135
			500	270	253	245	235	225	218	211	204	184
			900	423	395	384	368	351	341	330	319	288
		250	200	153	143	139	133	127	123	119	115	104
Voda	105,0 °C	70	500	118	110	107	103	98	95	92	90	81
			900	191	179	174	167	160	155	150	146	132
			110	500	157	147	143	137	131	127	124	120
		160	350	161	151	147	140	134	130	126	122	111
			500	213	199	193	185	177	172	167	162	146
			900	344	322	313	300	287	279	270	262	237
		220	350	204	191	136	178	171	166	161	155	141
			500	279	261	254	244	233	226	219	213	192
			900	437	409	398	381	365	354	343	333	301
		250	200	158	148	144	138	132	128	124	120	109
Pára	100,0 °C	70	500	112	105	102	97	93	90	87	84	75
			900	182	170	165	158	150	146	141	136	122
			110	500	147	137	133	127	122	118	114	110
		160	350	152	142	138	132	126	122	118	114	102
			500	202	188	183	175	167	161	156	151	136
			900	327	304	296	283	270	261	253	244	220
		220	350	193	180	175	167	160	155	150	145	130
			500	265	247	240	229	219	212	205	198	178
			900	414	386	375	358	342	331	321	310	279
		250	200	150	140	136	130	124	120	116	112	101

Leistungstabellen für gusseiserne Zentralheizungskörper der Type KALOR

Ing. Z. Dokulil, Ing. P. Langer

Die Verfasser haben für praktische Anwendungen übersichtliche Unterlagen zur Festlegung der Leistungen von gusseisernen Heizungskörpern der Type KALOR ausgearbeitet, und zwar für verschiedene Heizungskörperabmessungen, für Wassertemperaturmittelwerte von 80 °C bis zu 105 °C bei Temperatursenkung von 20 °C und für Dampftemperatur von 100 °C.

Vytápění pro 3. ročník SPŠ stavebních (Ing. Alois Jukl)

První kapitola publikace je věnována vlivům prostředí na tepelnou pohodu člověka, na technologii výroby a měření některých mikroklimatických veličin. V další kapitole se autor zabývá sdílením tepla vedením, prouděním a sáláním a probírá prostup tepla rovinou stěny a vedení tepla válcovou stěnou.

V následujících kapitolách autor pojednává o výpočtu tepelných ztrát budov, zabývá se topidly na tuhá, kapalná a plynná paliva, místním vytápěním elektřinou, otopními tělesy ústředních vytápěcích zařízení, armaturami pro otopná tělesa, výpočtem velikosti otopních těles, upevnováním otopních těles na stavební konstrukce, čerpadly pro nucený oběh otopné vody a zařízeními pro přečerpávání kondenzátu.

Další kapitoly popisují teplovodní a nízkotlaké parní vytápění a zabezpečovací zařízení pro tyto druhy vytápění. Autor se v nich postupně soustředí na tato téma: porovnání ústředního teplovodního vytápění s ústředním nízkotlakým vytápěním, teplovodní vytápění s přirozeným a s nuceným oběhem otopné vody, bytové ústřední soustavy vytápění, vytápění skleníků, zabezpečovací zařízení pro otevřené a pro uzavřené soustavy teplovodního vytápění, všeobecné vlastnosti nízkotlakého parního vytápění, schémata nízkotlakého parního vytápění, kombinace nízkotlakého parního vytápění s technologickým zařízením, parní podtlakové vytápění a zabezpečovací zařízení parních nízkotlakých kotlů.

V posledních kapitolách knihy autor pojednává o volbě zdrojů tepla pro ústřední vytápění, o výpočtu výkonu kotelny a o volbě počtu kotelních jednotek a jejich vybavení, popisuje kotelny, skladističky paliva a strojovny vytápění a zabývá se komínky pro ústřední zdroje tepla na tuhá a kapalná paliva a výpočtem průřezu jejich průduchů.

Poslední tři kapitoly, které zpracoval Ing. Ladislav Daněk, jsou věnovány teorii prouďení tekutin a výpočtu potrubní sítě teplovodního a nízkotlakého parního vytápění.

Učebnice dále obsahuje tabulkové přílohy, potřebné pro základní výpočty.

Vydalo SNTL v roce 1974, 268 stran,

Tableaux de débit des corps de chauffage de fonte du type „KALOR“

Ing. Z. Dokulil, Ing. P. Langer

Pour l'application pratique, les auteurs élaboreront les bases précises pour la détermination d'un débit des corps de chauffage de fronte du type „KALOR“, c'est-à-dire pour les dimensions particulières des radiateurs, pour la température moyenne de l'eau de chauffage de 80 °C à 105 °C (à la réfrigération de l'eau de 20 °C) et pour la température de la vapeur 100 °C.

Vytápění pro 4. ročník SPŠ stavebních (Ing. Alois Jukl)

První kapitola publikace je věnována vlivům prostředí na tepelnou pohodu člověka, na technologii výroby a měření některých mikroklimatických veličin. V další kapitole se autor zabývá sdílením tepla vedením, prouděním a sáláním a probírá prostup tepla rovinou stěny a vedení tepla válcovou stěnou.

V následujících kapitolách autor pojednává o výpočtu tepelných ztrát budov, zabývá se topidly na tuhá, kapalná a plynná paliva, místním vytápěním elektřinou, otopními tělesy ústředních vytápěcích zařízení, armaturami pro otopná tělesa, výpočtem velikosti otopních těles, upevnováním otopních těles na stavební konstrukce, čerpadly pro nucený oběh otopné vody a zařízeními pro přečerpávání kondenzátu.

Další kapitoly popisují teplovodní a nízkotlaké parní vytápění a zabezpečovací zařízení pro tyto druhy vytápění. Autor se v nich postupně soustředí na tato téma: porovnání ústředního teplovodního vytápění s ústředním nízkotlakým vytápěním, teplovodní vytápění s přirozeným a s nuceným oběhem otopné vody, bytové ústřední soustavy vytápění, vytápění skleníků, zabezpečovací zařízení pro otevřené a pro uzavřené soustavy teplovodního vytápění, všeobecné vlastnosti nízkotlakého parního vytápění, schémata nízkotlakého parního vytápění, kombinace nízkotlakého parního vytápění s technologickým zařízením, parní podtlakové vytápění a zabezpečovací zařízení parních nízkotlakých kotlů.

V posledních kapitolách knihy autor pojednává o volbě zdrojů tepla pro ústřední vytápění, o výpočtu výkonu kotelny a o volbě počtu kotelních jednotek a jejich vybavení, popisuje kotelny, skladističky paliva a strojovny vytápění a zabývá se komínky pro ústřední zdroje tepla na tuhá a kapalná paliva a výpočtem průřezu jejich průduchů.

Poslední tři kapitoly, které zpracoval Ing. Ladislav Daněk, jsou věnovány teorii prouďení tekutin a výpočtu potrubní sítě teplovodního a nízkotlakého parního vytápění.

Učebnice dále obsahuje tabulkové přílohy, potřebné pro základní výpočty.

Vydalo SNTL v roce 1974, 194 stran,

192 obrázků, 58 tabulek, 5 příloh vložených pod pásku, cena vázaného výtisku 20 Kčs.

Vytápění pro 4. ročník SPŠ stavebních (Ing. Alois Jukl)

V úvodu 2. dílu publikace se autor zabývá horkovodními a parními otopními soustavami a vytápěním jednotkovými, tj. podokenními, nástennými a podstropními teplovzdušnými soupravami.

V kapitole „Dálkové vytápění“ se autor soustředí zejména na zdroje tepla dálkového vytápění, tepelné sítě, tepelná vedení, tepelná potrubí, spotřebitelské předávací stanice, redukční stanice a domovní připojky.

Ctvrtá kapitola, kterou zpracoval Ing. Ladislav Daněk, pojednává o dimezování dálkových teplovodních, vysokotlakých parních a horkovodních rozvodů.

V páté kapitole autor v krátkosti popisuje vytápění odpadovým teplem a v šesté se zabývá ústřední přípravou teplé užitkové vody, jejími výhodami i nevýhodami v porovnání s lokálním ohřevem, způsoby napojení zařízení pro ústřední přípravu teplé užitkové vody na zdroj tepla, výpočtem těchto zařízení a upevnováním a osazováním ohříváčů užitkové vody.

Následující kapitola pojednává o regulaci automatického řízení podle výstupní teploty vody ze zdroje tepla, podle venkovní teploty vzduchu, podle teploty vzduchu uvnitř vytápěných prostor, o regulaci předávacích stanic dálkového rozvodu tepla, o dálkových ovládacích přístrojích v předávacích stanicích, o měřicích tepla a registračních přístrojích a o kontrole tepelného hospodářství. Poslední kapitola se v krátkosti zabývá montáží vytápěcích zařízení.

V závěru knihy jsou ještě uvedeny některé normy, předpisy a výpočtové tabulky pro ústřední vytápění a katalogy výrobků pro ústřední vytápění.

Tato dvoudílná publikace je určena žákům 3. a 4. ročníku středních průmyslových škol stavebních a jako příručka středně technickým pracovníkům v oboru vytápění.

Vydalo SNTL v roce 1974, 194 stran, 128 obrázků, 23 tabulek, 5 příloh vložených pod pásku, cena vázaného výtisku 18 Kčs.

VLIV STĚN MÍSTNOSTI NA ZÁKONITOSTI VZDUCHOVÝCH PROUDŮ

(Podle B. Regenscheit: Klima + Kälteingenieur 2, 1974, č. 1, s. 9—16)

Základní závislost pro poměrnou rychlosť U_m/U_0 je pro volný plochý proud dáná vztahem

$$\frac{U_m}{U_0} = \left(\frac{x_0}{x} \right)^{0,5},$$

kde $x_0 = h/m$ je délka jádra proudu.

Pro proud podél stěny platí rovnice (obr. 1)

$$\frac{U_m}{U_0} = \left(\frac{x_0}{x} \right)^{0,375},$$

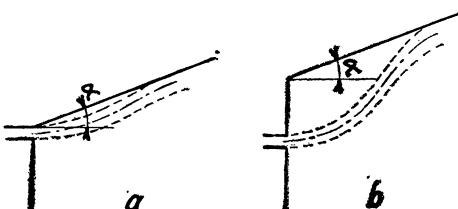
přičemž $x_0 = 2h/m$.

U proudu podél stěny je tedy délka jádra dvojnásobná než u proudu volného, ale exponent udávající pokles rychlosti proudu se snižuje z 0,5 na 0,375. To znamená, že rychlosť proudu podél stěny klesá rychleji než u volného proudu. Podobný účinek stěny lze očekávat u proudu z obdélníkové a kruhové výustě.

Coandův efekt je rozdělen na 2 druhy podle obr. 2. Je-li stěna rovnoběžná s osou proudu (Coandův efekt 2. druhu při $\alpha = 0$), závisí vzdálenost, v níž se proud přitiskne ke stěně, na šířce štěrbiny, avšak nezávisí na výstupní rychlosťi proudu. Je-li délka štěrbiny kratší než délka místnosti, je vzdálenost,



Obr. 1. K výpočtu proudu podél stěny.



Obr. 2. Coandův efekt
a — 1. druhu, b — 2. druhu

v níž dojde k přitisknutí proudu ke stěně větší než v případě, kdy obě délky jsou stejné.

Proudí-li vzduch proti stěně, nebo proudí-li dva proudy proti sobě, zmenší se rychlosť proudu před překážkou ve srovnání s prouděním bez překážky. Snížení rychlosťi, spojené se snížením dynamického tlaku, vede ke zvýšení statického tlaku. Za překážkou se po ohnutí proudu statický tlak opět přemění

v dynamický, takže rychlosť opět vzrosté. Při přeměně tlaků dochází k určité tlakové ztrátě, která je menší tvoří-li překážku stěnu, než když je překážkou proud, pohybující se proti proudu prvému.

Pro poměrnou rychlosť proudu před překážkou je uvedena rovnice

$$\frac{U_m}{U_0} = \left(\frac{x_0}{x} \right)^n \left(\frac{x_0 - x}{x_s - x_0} \right)^p,$$

kde exponent n pro volný proud je 0,5 a pro proud podél stěny 0,375. Exponent p závisí na maximální dráze proudu x_s a lze očekávat, že s touto vzdáleností poroste. Podle Conrada dobře vyhovuje hodnota $p = 0,2$.

Pro proud za překážkou (po ohybu) lze použít rovnici

$$\frac{U_m}{U_0} = K \left(\frac{x_0}{x_s} \right)^{0,375} \left(\frac{x_s}{x_s - x_H^2} \right)^q,$$

kde koeficient $K = 1$ pro stěnu a $K = 0,65$ pro 2 proudy a $q = 1$ (podle Conrada).

Maximální délka proudu pod stropem X_{max} , než se proud začne otáčet dolů, se stanoví ze vztahu

$$\frac{X_{max}}{H} = \left(\frac{0,22}{m} \right)^3 \sqrt{\frac{H}{h}},$$

kde m je míscí součinitel, jehož hodnota je 0,1, odvádí-li se vzduch v protilehlé stěně dole, a 0,3 odvádí-li se vzduch dole v téže stěně, jako se pod stropem přivádí.

Vzdálenost, do níž vnikne proud v dolním pásmu, je

$$X_E = X_{max} + aH.$$

Při zkouškách se počítalo se součinitelem $a = 1$.

Tato práce se opírá o několik málo provedených pokusů, které bude potřeba potvrdit ještě dalšími sledováním.

Použitá označení:

- h — šířka štěrbiny pro přívod vzduchu,
- H — výška větráního prostoru,
- m — míscí součinitel (výřivosti), jehož hodnota je uváděna 0,1 až 0,355,
- x — vzdálenost od výstřelu,
- x_H — vzdálenost od plochy podél níž vzduch proudí, měřená kolmo na tuto plochu,
- x_0 — délka jádra proudu,
- x_s — vzdálenost protilehlé stěny od výstřelu,
- U_m — maximální rychlosť v rychlostním profilu proudu ve vzdálenosti x ,
- U_0 — výtoková rychlosť proudu ve výstřelu.

Oppl

PŘEHLED NOREM VYDANÝCH V PRVÉM POLOLETÍ 1974

Oborové normy generálního ředitelství SIGMA, Závodů na výrobu čerpacích zařízení a armatur, Olomouc, jsou označeny zkráceně jen SIGMA.

ČSN 06 0210 — Výpočet tepelných ztrát budov při ústředním vytápění.

Vyhlašení změny a) z února 1974 pro opravu v tabulce 1.

ČSN 11 0046 — Závlahová zařízení. Zkoušení postřikovačů.

Stanoví metodiku zkoušek statických a otáčivých postřikovačů pro závlahu zemědělských kultur. Platí od 1. 5. 1974.

ČSN 11 0186 — Čerpadla. Bajonetové spojky Jt 10. Základní rozměry.

Stanoví základní rozměry geometrie bajonetového spojení hydraulických zařízení Platí od 1. 4. 1974.

ON 13 0801 — Podpěry kluzné s osovým vedením do Js 150.

Vyhlašení změny b) z února 1974 pro tabulku. Platí od 1. 4. 1974.

ČSN 13 1005 — Příruby. Technické dodaci předpisy.

Obsahuje projektové a konstrukční směrnice. Nahrazuje ČSN téhož čísla ze 4. 12. 1963. Platí od 1. 10. 1974.

ČSN 13 1070 — Potrubí a armatury. Úprava konců součástí potrubí pro svařování.

Platí pro všechny způsoby tavného svařování používané při stavbě potrubí (ruční, poloautomatické, automatické apod.). Nahrazuje ČSN téhož čísla z 21. 10. 1964. Platí od 1. 8. 1974.

ČSN 13 1243 — Točivé příruby a přívařovací obruby s krkem Jt 40.

Vyhlašení změny a) z ledna 1974 pro str. 1 a 2. Platí od 1. 4. 1974.

ČSN 13 1273 — Točivé příruby a přívařovací kroužky Jt 6.

Vyhlašení změny a) z ledna 1974 pro str. 1. Platí od 1. 4. 1974.

ČSN 13 1275 — Točivé příruby a přívařovací kroužky Jt 16.

Vyhlašení změny a) z ledna 1974 pro str. 1. Platí od 1. 4. 1974.

ČSN 13 1811 — Desková dna přívařovací Jt 40.

Vyhlašení změny a) z ledna 1974 pro tabulkou na str. 1. Platí od 1. 4. 1974.

ČSN 13 2205 — Tvarovky T a Y. Technické dodaci předpisy.

Obsahuje projektové a konstrukční směrnice. Platí od 1. 10. 1974.

ČSN 13 2004 — Trubkové ohyby hladké a záhybové. Technické dodaci předpisy.

Obsahuje projektové a konstrukční směrnice. Nahrazuje ČSN téhož čísla z 29. 6. 1964. Platí od 1. 10. 1974.

ČSN 13 2606 — Svařované oblouky lisované z plechu. Technické dodaci předpisy.

Vyhlašení změny a) z ledna 1974 pro článek 16 a 33. Platí od 1. 4. 1974.

ON 13 2717 — Potrubí. Pryžové kompenzátory. Technické dodaci předpisy.

Oborová norma SIGMA. Nahrazuje ON téhož čísla z 31. 10. 1962. Platí od 1. 2. 1974.

ON 13 3106 — Potrubní armatury průmyslové. Dálkové ovládání. Technické dodaci předpisy.

Vyhlašení změny a) z března 1974. Vydána tiskem. Platí od 1. 4. 1974.

ON 13 3112 — Průmyslové armatury. Ruční kola se čtyřhrannou dírou.

Oborová norma SIGMA. Nahrazuje ON téhož čísla z 8. 12. 1970. Platí od 1. 2. 1974.

ON 13 3128 — Potrubní armatury průmyslové. Nástavce s čepem pro ovládání armatur.

Oborová norma SIGMA. Platí od 1. 4. 1974.

ON 13 3215 — Potrubní armatury průmyslové. Vřetenové matice pro třmenové armatury.

Oborová norma SIGMA. Platí od 1. 4. 1974.

ON 13 4208 — Armatury průmyslové. Regulační klapky s krátkou stavební délkou. Technické dodaci předpisy.

Oborová norma SIGMA. Nahrazuje ON téhož čísla z 21. 1. 1963. Platí od 1. 2. 1974.

ON 13 4220 — Armatury průmyslové. Regulační klapky lité s krátkou stavební délkou do Jt 1.

Oborová norma SIGMA. Nahrazuje ON téhož čísla z 21. 1. 1963. Platí od 1. 2. 1974.

ON 13 4221 — Armatury průmyslové. Regulační klapky svařované s krátkou stavební délkou do Jt 0,4.

Oborová norma SIGMA. Nahrazuje ON téhož čísla z 21. 1. 1963. Platí od 1. 2. 1974.

Salzer

Gesundheits-Ingenieur 95 (1974), č. 9

— Die neuen deutschen Heizkörperprüfregeln nach DIN 4704, ihr Zusammenhang mit künftigen ISO-Empfehlungen und ihre Auswirkungen auf dem europäischen Heizkörpermarkt (Nová německá pravidla pro zkoušení vytápěcích těles podle normy DIN 4704, jejich souvislost s budoucími směrnicemi ISO a jejich účinek na evropském trhu vytápěcích těles) — *Trauner K.*, 246—247.

— Die biochemische Oxidation einer schwer abbaubaren Substanz in Gegenwart von Aktivkohle (Bio-Carbon-Verfahren) — 2. Mitteilung (Biochemická oxidace těžko rozložitelné látky za přítomnosti aktivního uhlí (metoda-bio-carbon) — 2. sdělení) — *Koppe P., Sebesta G.*, — Das Emissionskataster und die Notwendigkeit der Ermittlung branchen- und produktions-spezifischer Emissionen (Seznam emise a nezbytnost zjištování emisí typických pro obory a výrobu) — *Vogl J.*, S 3/251 — S 5/253.

— Ein vereinfachtes Verfahren zur Berechnung der Schornsteinmindesthöhen bei der Emission von gasförmigen Fluorverbindungen aus Ziegeleien (Zjednodušená metoda výpočtu minimálních výšek komínů při emisi plynných sloučenin fluoru z cihelen) — *Gilbert T.*, S 9/257 — S 10/258.

— Ermittlung von Fluorschäden an einer Lindenallee in unmittelbarer Nähe einer Ziegeloi bei Ismaning durch Blattanalysen und Luftaufnahme in Falschfarbentechnik (Zjištování škod způsobených fluorem na lípové aleji v bezprostřední blízkosti cihelny v Ismaningu analýzou listů a letecký snímek, pořízený technikou nesprávně zvolených barev) — *Baum F.*, S 11/259—S 15/263.

— Die messtechnische Erfassung der Fluoresmissionen bei Ziegeleien (Technika měření emisí fluoru u cihelen) — *Hermann P.*, S 15/263—S 19/267.

— Massnahmen zur Emissionsminderung bei Ziegeleien (Připomínky ke snižování emisí u cihelen) — *Winkler H. D.*, S 19/267—S 23/271.

Heating, piping, air conditioning, 46 (1974), č. 9

— Electrostatic descaler testing: an evaluation (Zhodnocení zkoušek elektrického zařízení na odstraňování vodního kamene) — *Meckler M.*, 37—40.

— Duct design and drafting by computer (Návrh a projekce potrubí pomocí počítače) — *Chen Y. S.*, 42—48.

— Automatic GTAW of in-place nuclear power piping (Avtomatické svařování obloukem v plynném wolframu potrubí atomových elektráren) — *Holby E.*, 49—53.

— System design for particulate control in woodworking plants (Návrh systému kontroly emisí v dřevopracujícím závodě) — *Puri R.*, 54—58.

— Nomograph solves equation to estimate steam flow rates (Nomogram řeší odstranění chyb výpočtu rychlostí proudu páry) — *Zanker A.*, 71—72.

— Economic restrictions, energy temper exhibits (Ekonomická omezení, energetické zaměření výstav) — *Field A. A.*, 75—76, 78, 80, 82.

Heizung Lüftung Haustechnik 25 (1974), č. 8

— Verfahren zur Wärmerückgewinnung in lüftungstechnischen Anlagen (Způsob zpětného získávání tepla ve vzduchotechnických zařízeních) — *Jüttemann H.*, 243—252.

— Beurteilung von Betriebstemperaturen bei Luftheitzern (Posouzení provozních teplot u ohřívacího vzduchu) — *Abel E.*, 253—257.

— Haftung für Umfüllen von Heizöl (Adheze pro přečerpávání topného oleje) — 257.

— Wetterföhligkeit — auch ein Problem der Klimaphysiologie (Citlivost na počasí — také jeden problém fyziologie klimatických podmínek) — *Reinders H.*, 258—259.

— Erfahrungen mit Elektro-Zentralspeicher-heizungen im Wohnungsbau (Zkušenosti s elektrickým ústředním akumulačním vytápěním v bytové výstavbě) — *Kohnke H. J.*, 260—261.

— Vorzeitiger Ausfall eines unsachgemäß eingebauten GFK-Tanks (Předčasné zničení nádrže z plastické hmoty, zesílené skleněnými vlákny, neodborně zamontované) — *Nippchen P.*, 262.

— Vermehrte Ausnutzung von Niedertemperaturwärme erforderlich (Větší využití tepla o nízké teplotě je žádoucí) — 263—264.

Heizung Lüftung Haustechnik 25 (1974), č. 9

— Automatischer Taupunktspiegel für die Klimatechnik (Automatická hladina rosného bodu pro klimatizační techniku) — *Gasser R.*, 277—281.

— Aussenwandheizflächen für Wohnbauten (Výhrevné plochy vnějších stěn pro bytovou výstavbu) — 281.

— Stufenlos regulierbarer Elektromagnet als Antrieb für Ventile (Plynule regulovatelný elektromagnet jako pohon pro ventily) — *Eltgen N.*, 282—284.

— Optimierungssystem zur Reduzierung von Kühlkosten (Optimalizační systém na snížení nákladů na vytápění) — *Suchý K.*, 285—288.

— Wärmeverbrauchsmessungen an Gewächshäusern als Grundlage der Wärmebedarfsberechnung (Měření spotřeby tepla u skleníků jako podklad pro výpočet potřeby tepla) — *Tantau H. J.*, 289—293.

— Wärmerückgewinnung aus Abgasen (Zpětné získávání tepla z odpadních plynů) — 293 až 294.

— Elektronische Steuerung und Überwachung von Umlaufgaswasserheizern (Elektronické

řízení a kontrola oběhových plynových ohřívačů vody) — *Hoeffgen E. R.*, 295—298.

— Vorrichtung zum Verhindern von Immisionen in Schornsteinnähe (Zařízení na zamezení imisí v blízkosti komínu) — 298.

Heizung Lüftung Haustechnik 25 (1974), č. 10

— Druckhaltung und Volumenausgleich in Heisswasser-Fernheizungsanlagen (Udržování tlaku a vyrovnávání objemu v zařízeních dálkového vytápění na horkou vodu) — *Burkhardt W.*, 317—325.

— Ermittlung der Temperaturen bei gleitend betriebenen Warmwasser-Gebäudeheizungsanlagen (Zjištování teplot u teplovodních vytápěcích zařízení budov) — 326.

— Technische Probleme bei direkt an FernwärmeverSORGUNGSANLAGEN angeschlossenen Gebäudeheizungen (Technické problémy u přímo připojeného vytápění budov na rozvodná zařízení tepla pro dálkové vytápění) — *Overbeck A.*, 327—332.

— Baukostenminimaler Wärmeschutz (Minimalní tepelná ochrana z hlediska stavebních nákladů) — *Attlmayer E.*, 333—334.

— Einsparung von Bedienungspersonal für Hochdruck-Heisswasserkessel (Úspora obsluhujícího personálu u vysokotlakých kotlů na horkou vodu) — *Mayr F.*, 335—336.

— Dynamische Entladung von Elektrospeicherheizergeräten (Dynamické vybití elektrických akumulačních vytápěcích přístrojů) — 336.

— Städte ohne Rauch (Města bez kouře) — *Lembke H. J.*, 337—339.

— Elektronisches System zur zentralen Überwachung von Fernwärmenetzen mit Flexwell-Fernheizkabel (Elektronický systém pro ústřední kontrolu sítí dálkového rozvodu tepla s dálkovým topným kabelem „Flexwell“) — *Donath F., Schwenku R.*, 341—343.

— Untersuchungen an einem FernwärmeverSORGUNGSSYSTEM zum Beurteilen der Auslegung und der energiewirtschaftlichen Betriebsweise (Šetření na rozvodném systému tepla dálkového vytápění z hlediska posouzení rozměru a energetického hospodárného provozu) — 343.

— Arbeitsgemeinschaft Fernwärme tagte in Berlin (Pracovní skupina pro obor „dálkové teplo“ zasedala v Berlíně) — 346.

— Probleme der geordneten Heizwasserverteilung in Gebäudeheizungsanlagen mit erhöhter Temperaturspreizung (Problémy uspořádaného rozvodu topné vody ve vytápěcích zařízeních budov se zvýšeným rozpětím teploty) — *Gardiewski K.*, 346—347.

— Beurteilungskriterien für Verlegesysteme von Fernwärmeleitungen (Kritéria pro posouzení systémů dálkového vedení tepla) — *Brachetti H. E.*, 347.

— Transport von Wärme über grosse Entfernungen, gegebenenfalls unter Anwendung der Wärmepumpe (Doprava tepla na velké vzdálenosti, případně za použití tepelného čerpadla) — *Suttor K. H.*, 347—348.

Klima-Kälte-Technik 16 (1974), č. 7/8

— Die Chance der Klima- und Kältetechnik in Frankfurt (Příležitost pro klimatizační a chladicí techniku ve Frankfurtu) — 104—105.

— Rationelle Energieanwendung (Racionální využití energie) — 107—111.

Klima-Kälte-Technik 16 (1974), č. 9

— Überwachung und Automatisierung in der Haustechnik (Kontrola a automatizace domovní techniky) — *Schwede W.*, 117—122.

— Interclima 1974: Treffpunkt der europäischen Klimatechnik (Výstava „Interclima 1974“: Místo setkání evropské klimatizační techniky) — 123—124.

— Wärmeschutz, -grad und Wärmeschutzkosten bei Kühltransporten (Tepelná ochrana, tepelný stupeň a náklady na tepelnou ochranu u chladicí dopravy) — *Meffert H. F. Th., Vliet P.*, 126—130.

Light and Lighting 67 (1974), č. 7—8 July/August

— Leicester Haymarket Centre and Theatre (Tržní středisko a divadlo v L.) — *Hart A.*, 156—162.

— Emergency lighting (Nouzové osvětlení) — 166—184.

— (1) Industry (Nouzové osvětlení v průmyslu) — *Middleton D. N.*, 166—167.

— (2) Equipment survey (Výrobky pro nouzové osvětlení) — 168—171, 172, 181, 183, 184.

— Units in flux (Jednotky světelného toku) — *Cuttle C.*, 185.

— Ceiling systems reviewed (3) (Přehled svítících stropů — 3 díl) — *Clark M. B.*, 186—191.

— Trends in education for environmental design (Vývojové směry při navrhování prostředí) — 192—193.

— Conference at Salzburg (Konference v S., zpráva) — 194—195.

Lighting design and application July 1974, 3 (1974), č. 7

— Fluorescent lamps, krypton, and the conservations of energy (Zářivky, kryptonky a šetření energií) — *Evans G. S.*, 10—14.

— Lighting — its importance to the industrial visual environment (Význam světla pro znakové prostředí v průmyslu) — *Rowe G. D.*, 25—28.

— The wise use of electricity (Dobré využívání energie v průmyslu) — *Christensen M.*, 29—35

— Light: what may be good for the body is not necessarily good for the eye (Světlo, které je dobré pro člověka, nemusí být dobré pro celkové klima) — *Birren F.*, 41—43.

— A design roundup — Highway garage lighting (Světelné technické návrhy v průmyslu — osvětlení garází pro silniční dopravu) — *Bik C.*, 44—48.

— dtto — Industrial die casting plant (Osvětlení ocelárny) — *Larson W.*

— dtto — Economical factory lighting redesign (Ekonomické činitele opravují světelně technické návrhy) — *Searle L., Toering J.*,
— dtto — Concrete block manufacturing facility (Pomoc výrobě) — *Berman R., Humphrey L.*

— dtto — Steel fabricating plant (Osvětlení ocelárny) — *Knight O. A.*.

— Winners and sinners '74 (Vítězové a poražení — přehled prací z roku 1974) — Der Scutt, 49—56.

Lighting design and application August 1974, 3 (1974), č. 8

— Lighting economics based on proper maintenance (Ekonomika osvětlení, založená na údržbě) — *Mangold S. A.*, 6—11.

— Automating point-by-point illumination and ESI computation (Automatika bodového osvětlování a výpočet dle ESI) — *Lewin I.*, 12—15.

— An interview with Roger Morgan (Interview s R. M. o divadelním osvětlování) — 16—20.

— Behavioral lighting considerations in enclosed shopping environments (Významné úvahy o osvětlování v uzavřených obchodních prostorách) — *Liametz D.*, 37—40.

Lichttechnik 26 (1974), č. 7

— Zweckleuchten 1974 (II) (Účelová svítidla — díl II.) — 303—305.

— Renaissance der Schirmleuchte (Renezanse svítidel se stínidly) — 306—307.

— Moderne Beleuchtung eines Museums (Moderní osvětlení Muzea dějin národů v Berlíně) — 310—311 pokrač.

— Die Fachtagung 1974 der LTG, SLG, LTAG in Salzburg (Výroční konference 1974 rakouské, švýcarské a německé světelně technické společnosti v S.) — *Stockmar A., Stolzenberg K.*, 313—317.

— Über die Leuchtdichte von Fahrbahndecken während der Dämmerung (Jasy povrchu vozovek při setmění) — *Krochmann J., Özver Z., Stockmar A.*, 318—319 pokrač.

Lichttechnik 26 (1974), č. 8

— Lichtausstattung des Kurhauses Badenweiler (Osvětlení v lázeňské budově) — *Dickel L.*, 336—337.

— Installationsgeräte — Fortschritt durch Elektronik (Elektronicky ovládané instalacní prvky) — *Scholtysek D.*, 338—339.

— Europas sicherster Strassentunnel (V Evropě nejbezpečnější silniční tunel) — 339.

— Louis C. Tiffany 1948—1932 (Americký návrhář na přelomu století) — 340—341.

— Ein neues Verfahren zur Lichtsteuerung von Leuchtstofflampen (Nový způsob stmívání zářivek) — *Gustav L.*, 343—347.

— Über die Leuchtdichte von Fahrbahndecken während der Dämmerung (II) (Jasy povrchu vozovek při setmění — díl II) — *Krochmann J., Özver Z., Stockmar A.*, 347—349.

— Die Beleuchtung von Werksgleisanlagen mit Platzleuchten für grosse Distanzen (Osvětlení kolejiste nízkými stožárovými svítidly s velkými vzdálostmi navzájem) — *Loef C., Hof P.*, 350—352.

Luft- und Kältetechnik 10 (1974), č. 1

— Die Bedeutung der Klimatechnik für die gesellschaftliche Produktion und den arbeitenden Menschen (Význam klimatizační techniky pro společenskou výrobu a pracujícího člověka) — *Heinrich G., König P.*, 4—9.

— Untersuchungen zum Einfluss von Anlaufvorgängen auf die Raumtemperatur bei langfristigen Laständerungen (Vyšetřování vlivu náběhových déjů na teplotu prostoru při dlouhodobých změnách zatížení) — *Scheunemann K. H.*, 9—12.

— Die Klimaanlage als Regelstrecke (Klimatisační zařízení jako regulovaná soustava) — *Grossmann W.*, 13—17.

— Die Kälteautomatik und ihr Einfluss auf die Betriebssicherheit und Wirtschaftlichkeit der Kälteanlage (Automatika chladu a její vliv na provozní bezpečnost a hospodárnost chladicího zařízení) — *Najork H., Grossmann W.*, 18—24.

— Optimale Auslegung von Wärmeübertragnern mit Verdampfung in horizontalen Rohren (Optimální dimenze výměníků tepla s odpařováním v horizontálních trubkách) — *Hommann G.*, 24—26.

— Probleme der rationellen Aufbereitung und Bereitstellung wissenschaftlich-technischer Informationen im Industriezweig Luft- und Kältetechnik (Problemy racionálного zpracování a zajištování vědecko-technických informací v průmyslovém odvětví vzduchotechniky a chladicí techniky) — *Wichan G., Spranger U.*, 27—31.

— Zur Geschichte der Rechentechnik am Institut für Luft- und Kältetechnik Dresden (K historii výpočetní techniky v ústavu pro vzduchotechniku a chladicí techniku v Drážďanech) — *Krug W.*, 32—33.

— Rechenprogramme und Programmatalog (Programy pro počítač a katalog programů) — *Herold P.*, 33—36.

— Untersuchungen zur Luftbefeuchtung im Axiallüfter (Vyšetřování zvlhčování vzduchu v axiálním ventilátoru) — *Uhlmann S., Heyde J.*, 36—39.

— Simulation des dynamischen Temperaturfeldes von Elektroabscheidern (Simulace dynamického teplotního pole elektrických od-úložovačů) — *Brestrich G., Rabe E.*, 40—44.

— Die physikalischen Eigenschaften eines neuen Kältemaschinöls und die seiner Gemische mit R 22 und R 502 (Fyzikální vlastnosti nového oleje pro chladicí stroje a fyzikální vlastnosti jeho směsí s R 22 a R 502) — *Heide R., Lippold H., Hackstein G.*, 44—48.

— Erhöhung der Dichtigkeit ist eine wichtige Voraussetzung für die Verbesserung der Qualität und Zuverlässigkeit der Kälteanlagen (Zvýšení těsnosti je důležitým předpokladem

pro zlepšení jakosti a spolehlivosti chladicích zařízení) — *Birndt R., Neubert J., Kittner M.*, 48—52.

— Der Arbeitsthesaurus Luft- und Kälte-technik, ein Arbeitsmittel zur Rationalisie- rung der wissenschaftlich-technischen Infor-mationstätigkeit (Pracovní tezaurus pro vzduchotechniku a chladicí techniku) — pracovní prostředek k racionalizaci vědecko-technické informační činnosti) — *Schneider M.*, 53—56.

— Automatische Messwerterfassungsanlage für analoge, frequenzanaloge und digitale Ein-gangssignale (Automatické zařízení na zjištování naměřených hodnot pro analogové, frekvenčně analogové a digitální vstupní signály) — *Merkel G., Tautenhahn R., Heineken G.*, 56—59.

— Untersuchungen zur Eignung von Kleb-verbindungen für kältemittelführende Rohr-leitungen (Vyšetřování způsobilosti lepených spojů pro potrubí na dopravování chladiv) — *Leischner A.*, 60.

Luft- und Kältetechnik 10 (1974), č. 3

— Einfluss zweier typischer Gewebekenn-größen auf das Abscheide- und Widerstands-verhalten bei der Staubabscheidung am Ge-webe (Vliv dvou typických charakteristických hodnot tkaniny na odlučivost a odpor při odlučování prachu na tkanině) — *Lotze J., Jugel W.*, 123—128.

— Das Abscheidegesetz für plattenförmige Elektroabscheider (Zákon odlučování pro des-kové elektrické odlučovače) — *Petroll J.*, 129—133.

— Zu Grundlagen der Zuverlässigkeits- und Schadensermittlung, dargestellt an Beispielen der Elektroenergieversorgung von Chemiean-lagen sowie Kälte- und Klimaanlagen (Zá-klady zjištování spolehlivosti a poškození, znázorněno na příkladech napájení elektrickou energií chemických zařízení jakož i chladicích a klimatizačních zařízení) — *Kloppel F., Wolf H.*, 134—136.

— Die Klimaanlage als Regelstrecke (Klima-tizační zařízení jako regulovaná soustava) — *Grossmann W.*, 139—141.

— *i, x* - Diagramme von Dampf-Luft-Ge-mischen und ihre Anwendung (*i, x* - dia-gramy pro směs pára-vzduch a jejich pou-žití) — *Labude J.*, 142—146.

— Temperaturverteilung und Leistungspa-rameter thermoelektrischer Kühltafeln (Rozlo-žení teploty a výkonový parametr termo-elektrických chladicích článků) — *Schulze K.*, 147—153.

— Verfahrenstechnische Untersuchungen an einem neuen Apparat zur industriellen Ent-staubung (Základní technická vyšetřování na novém přístroji k průmyslovému odpašování) — *Modersitzki W., Wiemann H. J.*, 154—156.

— Die Anwendung der Gebrauchswert-Kos-ten-Analyse bei der Festlegung von Entwick-lungszielen für luft- und kältetechnische Er-zeugnisse (Použití analýzy užitné hodnoty a nákladů při určování vývojových cílů pro vzduchotechnické výrobky a výrobky chladicí techniky) — *Herrmann G.*, 161—164.

— Untersuchung des Strömungswiderstands in Venturi-Druckwäscher (Zjištování odporu proudění ve Venturiho tlakových pračkách) — *Meliksetjan S. A., Zaicev M. M., Kotov V. M.*, 164—167.

Luft- und Kältetechnik 10 (1974), č. 4

— Stand der Arbeiten auf dem Gebiet der Reinigung von Rauchgasen von Schwefelan-hydrid in der Sowjetunion (Stav prací v oblasti odstraňování SO_2 z kourových plynů v SSSR) — *Lasarjev W. I.*, 179—180.

— Frostschutz für Wärmeübertrager im Aus-senluftstrom (Ochrana proti zamrzání tepelných výměníků, umístěných v proudu vněj-šího vzduchu) — *Gelbert L.*, 181—185.

— Der Regenerator in der Klimatechnik — Verfahrenstechnische Auswirkungen und Ein-satzbedingungen (Regenerátor v klimatizační technice — základní technické účinky a pod-mínky použití) — *Hübner H.*, 186—190.

— Zur Grundlagen der Zerverlässigkeits- und Schadensermittlung, dargestellt an Beispielen der Elektroenergieversorgung von Chemiean-lagen sowie Kälte- und Klimaanlagen (Zá-klady zjištování spolehlivosti a poškození, znázorněno na příkladech napájení elektrickou energií chemických zařízení jakož i chla-dicích a klimatizačních zařízení) — *Kloppel F., Wolf H.*, 190—195.

— Neue Verfahren und Probleme im Kälte-schutz (Nové metody a problémy v ochraně proti chladu) — *Fritzsche C.*, 195—197.

— Erfahrungen bei der Entwicklung von Kältemittelhubkolbenverdichtern (Zkušenosti při vývoji pístových kompresorů na chladiva) — *Adolph U.*, 197—200.

— Vorstellung des Schraubenverdichteraggre-gats S 3—315/450 (Představení šroubového kompresorového agregátu S 3—315/450) — *Prockat D.*, 201—203.

— Prüfstand für Dampfbefeuchtungsgeräte (Zkušební zařízení pro parní zvlhčovací pří-stroje) — *Gleu A., Nadler T.*, 208—210.

— Die Betriebssicherheit von Kälteanlagen in Klimaprüfschränken (Provozní bezpečnost chladicích zařízení v klimatizačních zkušebních skříních) — *Dittmar D.*, 210—212.

— Ingenieurerfahrungen mit dem sowjetischen Grossrechner BESM-6 (Zkušenosti odborníků se sovětským velkým počítačem BESM-6) — *Glückner G.*, 213—216.

— Die Luft- und Kältetechnik auf der Leipzi-ger Frühjahrsmesse 1974 (Vzduchotechnika a chladicí technika na lipském jarním veletrhu 1974) — *Weibgen G.*, 218.

— Die 5. Fachtagung Lüftungs- und Klimatech-nik (5. odborná konference z oboru větrání a klimatizace — Drážďany, duben 1974) — *Baschmann H., Renner E.*, 219—222.

— Internationale Expertenberatung zum Problem III „Schutz der Atmosphäre vor Verunreinigungen durch Schadstoffe“ (Mezi-národní porada expertů k problému III „Ochrana atmosféry proti znečištění škodli-vinami“) — *Profeld B.*, 222.

Luft- und Kältetechnik 10 (1974), č. 5

- Wärmotechnische Untersuchungen zur Strahlungskühlung von Versammlungsräumen in Kompaktbauten (Tepelně technická šetření sálavého chlazení ve shromaždovacích prostorách kompaktních staveb) — Eisner N., *Fattah F. A.*, 235—239.
- Neuartige textile Filtermedien für die Staubabscheidung (Moderní textilní filtrační média pro odlučování prachu) — Riedel Ch., 240—245.
- Rechenprogramme der thermodynamischen Zustandsfunktionen von Kältemitteln (Výpočtové programy termodynamických stavových funkcí chladiv) — Lippold H., 249—250.
- Bemerkungen zu einigen Modellberechnungen der gemeinsamen Wärme und Stoffübertragung in der Lufttechnik (Připomínky k pozorování na modelu společného přenosu tepla a hmoty ve vzduchotechnice) — Marmai U., 251—254.
- Berechnung des dynamischen Verhaltens einreihiger lamellierter Kältemittelverdampfer (Výpočet dynamického chování jednořadových lamelových výparníků chladiv) — Nestler W., Linck W., 257—262.
- Experimentelle Kennwertermittlung der Überhitzungsregelung einer Kompressionskälteanlage (Experimentální zjištění charakteristické hodnoty regulace přehřátí u kompresorového chladicího zařízení) — Nowotnick M., Wubst E., 266—269.
- Zur Wirtschaftlichkeit von Rechenprogrammen (K hospodárnosti výpočtových programů) — Glöckner G., 270—271.
- Verbessertes Korrosionsverhalten von verzinkten Rohre (Zlepšení oddolnosti proti korozii u pozinkovaných trub) — Herre E., 463.
- Serienfertigung von Nasszellen in Holland (Sériová výroba sanitárních buněk v Holandsku) — Visser C. A., 464—466.
- Autobahn-WC oder Gartenhaus (Montovatelné prvky pro hygienické zařízení na zastávkách autobusů nebo pro zahradní domky) — Büntzow K., 467.
- Der O-Ring als Spindeldichtung in Heizungs- und Sanitärarmaturen (Kroužkové vřetenové těsnění pro otopné a sanitární armatury) — Krämer J., 468—470.
- Energie aus Grundwasser und Erdreich (Tepelná energie ze spodní vody a podzemí) — 471—473.
- Wärmerückgewinnung mit Klimafenster (Zpětné získávání tepla pomocí oken s klimatizací) — Thummernicht W., 474—476.
- Neue Technische Regeln für Dampfkessel (Nové Technické podmínky pro provoz parních kotlů) — 479.
- Hohe Verluste durch elektrische Energie (Velké ztráty při používání elektrické energie) — 480—483.
- Auslegung der Lüftungsanlage für eine Schuhfabrik (Konstrukce větrací soustavy v továrně na výrobu obuvi) — 486—487.
- Saunaeinrichtung im Hotel (Vybudování sauny v hotelu) — 488—492.
- Küchentechnik 4 (Příloha „Technika v kuchyni — 4“) — viz RAS 7/1974.

RAS — Rohr-Armatur-Sanitär-Heizung 29 (1974), č. 7

- Wachsender Investitionsaufwand unterstreicht Qualitätsanstieg bei der Wohnungsausstattung (Rostoucí výdaje na investice podtrhují kvalitativní vzestup ve vybavenosti bytů) — 397—399.
- Sicherung des Trinkwassers erfordert erhebliche Anstrengungen (Jištění pitné vody proti znečištění vyžaduje značnou námahu) — 403—404.
- Küchentechnik 4 (Příloha „Technika v kuchyni — 4“) — K 183 — K 206.
- Küchennorm mit Schönheitsfehlern (DIN 18 022 — diskuse k estetickým nedostatkům v normě) — K 186.

RAS — Rohr-Armatur-Sanitär-Heizung 29 (1974), č. 8

- Design — Element der Produktentwicklung (Design jako prvek vývoje výrobku) — 457 až 458 pokrač.
- Vorfabrizierte Sanitäreinheiten in Japan (Prefabrikovaná sanitární jádra v Japonsku) — Morimura P. T., 462—464.

Sanitär- und Heizungstechnik 39 (1974), č. 7

- Forschung in der Sanitär-, Heizungs- und Bautechnik (Výzkum v oboru zdravotní

techniky, vytápění a výstavby) — 457—462.

— Verbessertes Korrosionsverhalten von verzinkten Rohre (Zlepšení oddolnosti proti korozii u pozinkovaných trub) — Herre E., 463.

— Serienfertigung von Nasszellen in Holland (Sériová výroba sanitárních buněk v Holandsku) — Visser C. A., 464—466.

— Autobahn-WC oder Gartenhaus (Montovatelné prvky pro hygienické zařízení na zastávkách autobusů nebo pro zahradní domky) — Büntzow K., 467.

— Der O-Ring als Spindeldichtung in Heizungs- und Sanitärarmaturen (Kroužkové vřetenové těsnění pro otopné a sanitární armatury) — Krämer J., 468—470.

— Energie aus Grundwasser und Erdreich (Tepelná energie ze spodní vody a podzemí) — 471—473.

— Wärmerückgewinnung mit Klimafenster (Zpětné získávání tepla pomocí oken s klimatizací) — Thummernicht W., 474—476.

— Neue Technische Regeln für Dampfkessel (Nové Technické podmínky pro provoz parních kotlů) — 479.

— Hohe Verluste durch elektrische Energie (Velké ztráty při používání elektrické energie) — 480—483.

— Auslegung der Lüftungsanlage für eine Schuhfabrik (Konstrukce větrací soustavy v továrně na výrobu obuvi) — 486—487.

— Saunaeinrichtung im Hotel (Vybudování sauny v hotelu) — 488—492.

— Küchentechnik 4 (Příloha „Technika v kuchyni — 4“) — viz RAS 7/1974.

Sanitär- und Heizungstechnik 39 (1974), č. 8

— Die Elektro-Zentralspeicherheizung — Systeme und Anwendungsmöglichkeiten (Otopné soustavy s elektrickým zásobníkem a jejich možnosti použití) — Hadenfeldt A., 520—525.

— Irrtum vorausgesetzt? (Je v DIN 4701 o určování spotřeby tepla omyl vyloučen?) — Eisenschink A., 526—527.

— Die Abteilung III „Haustechnik“ im Institut für Bautechnik, Berlin (Oddělení III — Technika v domácnosti — na Institutu pro výstavbu v Berlíně) — Ulrich G., 528—529.

— Rauchgasfilter für Leichtöl-Heizungsanlagen (Filtry na spaliny pro otopná zařízení na lehké oleje) — Rusch H., 530—531.

— DIN 1946 „Lüftungstechnische Anlagen“ Entwurf (Návrh DIN 1946 „Vzduchotechnická zařízení“ — list 4, Větrání ve zdravotnických zařízeních) — 532—537.

— Studie über künftige Entwicklung der elektrischen Raumheizung (Studie blízkého vývoje elektrického vytápění prostorů) — 537.

— Sind Wasserenthärtungsanlagen Bakterieherde (Jsou zařízení ke změkčování vody lítinové bakterií) — Nauer B., Stadelmann B., 532—539.

— Heizungs- und Lüftungs-Regelungstechnik (Regulační zařízení k otopným a větracím zařízením — pokrač.) — 540—547.

Schweizerische Blätter für Heizung + Lüftung 41 (1974), č. 3

- Technische Klima-Daten für die Schweiz (Technické údaje o klimatických podmínkách Švýcarska) — *Drotschmann H.*, 53—54.
- Sportstättenbeheizung mit Deckenstrahlplatten. Kombinierte Strahlungs- und Luftheizung (Vytápění sportovišť stropními sálavými deskami. Kombinace sálavého vytápění a vytápění vzduchem) — *Trauner K.*, 55—61.
- Japanische Kühllastberechnung im Vergleich mit unseren Methoden (Japonský výpočet chladicí zátěže ve srovnání s našími metodami) — *Gerber E.*, 61—65.
- Wirtschaftlichkeit der Heizungsanlage — Neue VDI-Richtlinie 2067 (Hospodárnost vytápěcího zařízení — nová směrnice VDI, 2067) — *Ziemba W.*, 65—66.
- Aus den Arbeiten der SRRT (Z prací švýcarské společnosti pro techniku čistých prostorů (SRRT) — *Locher F. R.*, 66—70.
- Rauchgasreinigung bei Ölfeuerungsanlagen (Čištění kouřových plynů u zařízení na vytápění olejem) — *Nassenstein G.*, 72—74.
- Einsatz von Mattenfiltern für die Reinigung der Abgase von ölbefeuerten Hausbrand-Anlagen (Použití vložkových filtrů na čištění odpadních plynů z olejových vytápěcích zařízení v domácnosti) — 75.

Stadt- und Gebäudetechnik 28 (1974), č. 7

- Umweltbeeinflussung durch technische Gebäudeausrüstung (Vliv technických zařízení budov na životní prostředí) — *Jursch H.*, 193—195.
- Lärmarme Installation von Heizungs-Umwälzpumpen (Bezhlavné otopné soustavy s oběhovými čerpadly) — *Hempel K., Flächsig R., Metzler G.*, 195—198.
- Mögliche Luftverunreinigungen durch Beheizung mit Gasraumheizern für Aussenwand- oder Schornsteinanschluss (Možné znečištění vzduchu při vytápění plynovými topidly s odtahem do volného prostoru nebo s připojením na průduch) — *Pissoke K. H.*, 199 až 203.
- Die HLSE-Anlagen im FDGB-Erholungsheim „Fritz Weinack“ Oberhof (Zdravotně technická zařízení, vytápění a větrání v ležebně FW v O.) — *Knobloch W.*, 204—209.
- Aussenklimatische Einflussgrößen auf die Heizlast von Bauwerken (Vnější klimatické vlivy na tepelné zatížení budov) — *Dietze L.*, 210—215.
- Raumklima und Leichtbauweise (Vnitřní klima a lehké způsoby výstavby) — *Pfeifer W., Schwartz R.*, 215—221.

Stadt- und Gebäudetechnik 28 (1974), č. 8

- Einige Bemerkungen zur Einführung des Internationalen Einheitenystems (Několik poznámek k zavádění mezinárodní jednotkové soustavy) — *Kraft G.*, 225—227.
- Das thermische Verhalten von Räumen

unter sommerlichen Bedingungen (I) (Tepelné poměry v prostorách v letních podmínkách) — díl I. — *Bogoslovskij V. N.*, 228—232.

— Bestimmung der Wärmeverluste und notwendigen Dämmwerte bei stationären Temperaturbedingungen (Určování tepelných ztrát a nutných mezních hodnot při stacionárních tepelných podmínkách) — *Dahms E.*, 233 až 234.

— Die Berechnung des Wärmedurchgangs in TGL 112-0319 (Výpočet průchodu tepla v normě 112-0319) — *Dietze L.*, 234—236.

— Berechnung der Wärmeabgabe von Rohrleitungen und Heizflächen (Výpočet předávání tepla potrubím a otopnými plochami) — *Gluck B.*, 237—240.

— Der Einfluss der Aussenwandgestaltung, Wärmelast und lufttechnischen Anlage auf die Kosten mehrgeschossiger Metalleichtbauten (Vliv konstrukce obvodového pláště, tepelné zátěže a klimatizačních zařízení na náklady na výstavbu vícepodlažních lehkých krovových budov) — *Sieber H., Meitzner E.*, 241—243.

— Konstruktive Merkmale und Tendenzen bei Luftheizgeräten (Konstrukční hlediska a vývojové tendenze u teplovzdušných otopných soustav) — *Messerschmidt Ph., Hänsel M.*, 244—245.

— Angebotsmesse '74 — Lehr- und Leistungsschau für das Bauwesen (Nabídkový veletrh '74 — Přístroje pro výuku a měření výkonu ve stavebnictví) — *Witte U.*, 246—249.

— Gütesicherung bei ortsfesten Raumheizungen (Zajištování kvality u lokálních otopných zařízení) — *Pringnitz H.*, 249—251.

— Messenachlese (Veletržní nabídka — pokrač. z č. 6 tr.) — *Sperling S., Tischendorf K.*, 251—253.

Staub Reinhaltung der Luft 34 (1974), č. 8

— Über den Einsatz des Andersen-Kaskadenimpaktors in der gewerbehygienischen Prüftechnik, speziell zur Bestimmung des Fraktionsabscheidegrades (O použití Andersenova kaskádového impaktu ve zkusební technice z hlediska průmyslové hygiena, zvláště na stanovení frakční odlučivosti) — *Riediger G.*, 287—291.

— Teilchengrößenbestimmung mit dem Coulter-Counter (Stanovení velikostí čistic Coulterovým počítacem) — *Rath R., Pohl D.*, 292—294.

— Staubprobennahme in strömenden Gasen — Zweidimensionaler Fall (Odběr vzorku prachu v proudících plynech — Dvouozměrný případ) — *Barták J.*, 295—300.

— Anforderung an Entstauber und Möglichkeiten zur Realisierung (Požadavek na odlučovače prachu a možnosti realizace) — *Walkenhorst W.*, 300—305.

— Bemerkungen über die Messung der CO₂-Konzentration in Gegenwart von Wasserdampf (Poznámky k měření koncentrace CO₂ za přítomnosti vodní páry) — *Köhler A.*, 305—307.

***Staub Reinhaltung der Luft* 34 (1974), č. 9**

- Feinstaub: Definition — Messverfahren (Jemný prach: Definice — Měřicí metoda) — *Schütz A., Coenen W.*, 323—326.
- Entwicklung der Immissionssituation in NRW am Beispiel mehrerer Messstationen (Vývoj situace imisí v NRW na příkladu několika měřicích stanic) — *Friedrichs K. H., Brockhaus A., Steiger H.*, 326—329.
- Immissions-Situation aus der Sicht der Emission (Situace imisí z hlediska emise) — *Brocke W.*, 329—332.
- Vergleichende Betrachtungen verschiedener Abscheideverfahren unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit (Srovnávací rozvahy o různých odlučovacích způsobech z hlediska hospodárnosti) — *Rentz O.*, 332—337.

***Svetotechnika* 43 (1974), č. 7**

- Osveščenie novogo zdanija MChAT (Osvětlení nové divadelní budovy MChAT) — *Ciperman L. A., Šiškov V. A.*, 1—6.
- Vlijanie raspredelenija jarkosti v pole zrenija voditelej na skorost zritelnogo vosprijatiya (Vliv rozložení jasu v zorném poli řidiče na rychlosť zrakového vnímání) — *Efimov V. V., Ostrovskij M. A.*, 6—7.
- Osveščenie glavnogo korpusa avtozavoda imeni Leninskogo komsomola (Osvětlení v hlavní montážní hale automobilky L. k.) — *Smirnov A. I.*, 8—11.
- Estestvennaja ultrafioletovaja radiacija (Přírodní UV záření) — *Andrienko L. M., Belinskij V. A.*, 12—15.
- Osveščenie territorij gorodskich parkov (Osvětlení na plochách městských parků) — *Tolstoij I. A.*, 15—17.
- O nekotorych nedostatkach SN 427-63 i sovremennych trebovanijach k gigieničeskomu normirovaniyu estetstvennogo obluchenija (Některé nedostatky sanit. normy SN 427-63 a současné požadavky na hygienické normování denního osvětlení) — *Bachrev D. V.*, 17—19.
- Solncezaščitnyj vozdušnyj bassejn (Vzdúšná lázeň se sluneční ochranou) — *Obolenskij N. V.*, 20.
- K voprosu ob ekspluataci osvetitelnych ustanovok (K dotazu o využití osvětlovacích zařízení) — *Beljakova O. V.*, 21.
- Problemy ekspluataci osvetitelnych ustanovok (Problémy využívání osvětlovacích zařízení) — 22—23.
- Iskusstvennoe osveščenie pomešenij sanatorного kompleksa (Umělé osvětlení prostor sanatoria) — *Klevickij V. A.*, 23—26.

***Svetotechnika* 43 (1974), č. 8**

- Normirovanie insoljacii i architekturoprosternvennoe rešenie žilogo kvartala južnogo goroda (Normování oslnění a architektonicko prostorového řešení obytné čtvrti jižního města) — *Korzin O. A., Obolenskij N. V.*, 6.
- Vlijanie urovnijsa osveščennosti na effektiv-

nost zritelnoj raboty pri raznoj strukture technologičeskoj operaci (Vlivy úrovně osvětlení na účinnost zrakové práce při různých druzích technologických operací) — *Faermark M. A.*, 8—10.

— Zimnj soljarij-fotarij (Zimní ozářování slunečním zářením) — *Azizova F. S., Svarieževskij V. S., Torkina E. S.*, 17—18.

— O nekotorych principach formirovaniya osnovnych napravlenij razvitiya svetotehniki (O některých zásadách utváření základního zaměření rozvoje světelné techniky) — *Furenfirov M. I.*, 18—20.

— O celesoobraznosti resširenija proizvodstva lamp-svetilnikov (O vhodnosti rozšíření výroby tvarovaných žárovek) — 20—22.

***Vodosnabženie i sanitarnaja technika* (1974), č. 9**

— K metodike opredelenija poter' tepla s uchodaščimi gazami v otopitel'nyx kotlach. (Metodika určení tepelných ztrát, způsobených ucházením plynů u vytápěcích kotlů) — *Semenov O. P.*, 16—18.

— Zaščita trub v sistemach gorjačego vodosnabženija silikatnymi emaljami (Ochrana teplovodního potrubí silikátovými emaly) — *Gladuš V. M., Bogdanovič S. M., Sazonov R. P.*, 19—20.

— O celesoobraznosti primenjenija teplovych akkumuljatorov v scheme proizvodstvenno-otopitel'noj kotel'noj (Účelnost použití tepelných akumulátorů ve schématu provozní kotelny) — *Gusev Ju. L., Pavlov I. I.*, 20—23.

— Sistema elektrotopolenija dlja peredvijnyx stroitel'nyx bytovyx pomešenij (Systém elektrického vytápění mobilních buněk) — *Zagrebin V. A., Repnickij V. V., Turova V. P.*, 24—26.

— Metod rasčeta teplopoustuplenij čerez zaščitnoe osteklenie kabin postov upravlenija i kranov gorjačich cehov (Metoda výpočtu pronikání tepla ochranným zasklením kabin velínů a jeřábů v horlkých provozech) — *Babalov A. F., Babalov A. A.*, 26—28.

***Vodosnabženie i sanitarnaja technika* (1974), č. 10**

— Ispol'zovanie vyčislitel'noj techniki pri proektirovani i issledovanii raboty sistem otoplenija i ventaliacii (Použití výpočetní techniky při projektování a výzkumu vytápěcích a větracích systémů) — *Konstantinova V. E.*, 2—5.

— Metod rešenija potokoraspredelenija v sistemach vodjanogo otoplenija (Metoda řešení rozdělení proudu v systémech vodního vytápění) — *Strel'čuk M. N.*, 8—11.

— Rasčet gorizontálnych odnotrubnych sistem central'nogo otoplenija na EVM „Nairi“ (Výpočet horizontálních jednopotrubních systémů ústředního vytápění pro samočinný počítač „Nairi“) — *Kagan L. I., Kirzner L. Ch., Lipin V. P.*, 12—15.

— Sumoobrazovanie i predel'naja skorost' dvizhenija vody v nasosnyx sistemach otople-

nija (Vznik hluku a mezní rychlosť pohybu vody ve vytápěcích systémech s čerpadly) — *Karpis V. E.*, 23—27.

— Ploské svobodnye strui s protivopoložnym napravleniem archimedovych i inercionnych sil (Ploché volné proudy s opačným smreiem

archimedových a inerčních sil) — *Dudinov L. M.*, 27—29.

— Otopitel'no-ventiljacionnaja technika Francii (Vytápěcí a větrací technika ve Francii) — *Basin L. G.*, 34—36.

KONFERENCE „SUŠENÍ A SUŠÁRNY V PAPÍRENSKÉM PRŮMYSLU“

Ve dnech 22.—24. října 1974 uspořádala o. s. pro sušení Komitétu pro techniku prostředí ČVTS a o. s. papírenského strojírenství Společnosti pro papírenský průmysl ČVTS spolu s DT České Budějovice v Českém Krumlově konferenci na téma „Sušení a sušárny v papírenském průmyslu“. Na konferenci bylo předneseno 16 referátů, z toho dva ze zahraničí a zúčastnilo se jí asi 80 odborníků, především z papírenského průmyslu.

Náplní referátů lze rozdělit do několika tématických směrů. Největší pozornost byla věnována použití impaktního způsobu sušení v papírenském průmyslu. V referátu *Ing. Körgera* bylo objasněno teoretické zdůvodnění výhodnosti tohoto způsobu sušení a provedeno stručné seznámení s výsledky základního výzkumu v tomto směru. *Ing. Křížek* pak ve svém referátu uvedl aplikace impaktního (tryskového) sušení při výrobě a zpracování papíru a popsal příslušná zařízení. *Ing. Steuding* od firmy Andritz, Rakousko uvedl výsledky vývoje vysokovýkonných tryskových krytů na válcové sušárny. V referátě *Ing. Haštara* jsme se seznámili s možnostmi použití tryskového sušení při zpracování papíru.

Druhou tematickou skupinou byly referáty věnované obecně problematice sušení v papírenském průmyslu bez ohledu na druh sušičkho zařízení. Patřil k nim především referát *Ing. Pavelky* o racionalizaci a intenzifikaci

sušení v papírenském průmyslu. *Ing. Bindis* z Maďarska promluvil o problematice nerovnoměrnosti sušení papíru. *Ing. Šperling* seznámil účastníky s výsledky provozních měření na sušicích částech papírenských strojů. Velmi významným doplňkem těchto obsáhlajších referátů byla sdělení pracovníků z různých papírenských závodů o zkušenostech s použitím krytů zahraniční výroby na sušicích parciálních papírenských strojů.

Zvláště cenné byly referáty pracovníků n. p. Vzduchotechnika, Nové Město nad Váhom *Havrana* a *Lauterbacha* o sušárnách, které vyrábí tento podnik pro papírenský průmysl. Vhodným doplňkem těchto referátů pak byla přednáška *Ing. Stýbla, CSc.*, o výměnicích pro využití odpadního tepla u sušáren papíru.

V závěrech konference bylo konstatováno, že bude nutno provést kroky k rozšíření výroby sušáren pro papírenský průmysl, provést kooperaci a specializaci v rámci RVHP, protože v současné době vyrábí pouze některé typy ČSSR a ostatní zařízení jsou dovážena z kapitalistických států. Mimo to je třeba vyvinout úsilí k zajištění výroby výměníků tepla, měřících a regulačních zařízení pro sušárny papírenského průmyslu ČSSR.

Konference měla velmi dobrou odbornou i společenskou úroveň.

Křížek

ztv

2

Zdravotní technika a vzduchotechnika. Ročník 16, číslo 3, 1973. Vydává Česká vědeckotechnická společnost, komitét pro techniku prostředí, v Akademii, nakladatelství Československé akademie věd, Vodičkova 40, 112 29 Praha 1. Adresa redakce: Dvorecká 3, 147 000 Praha 4. — Tiskne Tisk, knižní výroba, n. p., 656 01 Brno, závod 1. — Vychází šestkrát ročně. Objednávky a předplatné příjemá PNS, admin. odbor, tisku, Jindřišská 14, 125 05 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.)
Sole agents for all western countries with the exception of the German Federal Republic and West Berlin JOHN BENJAMINS N. V., Periodical Trade, Warmoesstraat 54, Amsterdam, Holland. Annual subscription: Vol. 16, 1973 (6 issues) Dutch Gld. 35,—.
Toto číslo vyšlo v červnu 1975.

© Academia, Praha 1975.