

Redakční rada

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

Adresa redakce: Dvorecká 3, Praha 4

O B S A H

Ing. J. Šimeček, CSc.:	Sledování prašnosti uvnitř závodu na zpracování azbestu	277
Ing. K. Strnadel, CSc.:	Měření tepelné vodivosti tuhých látek metodou dr. Bocka — 2. část	285
Doc. Ing. J. Pekarovič, CSc.:	Progresívny spôsob vykurovania výškovej obytnej budovy	295
Monotématická příloha		

CONTENTS

Ing. J. Šimeček, CSc.:	Following of dust nuisance inside an asbestos treatment plant	277
Ing. K. Strnadel, CSc.:	Measurement of thermal conductivity of solid substances by means of Dr Bock's method — 2nd part	285
Doc. Ing. J. Pekarovič, CSc.:	Progressive method of heating high apartment buildings	295
Monothematic supplement		

ACADEMIA

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Инж. Я. Шимечек, канд. тех. наук:	Исследование пылеобразования внутри завода для обработки асбеста	277
Инж. К. Стрнадел, канд. тех. наук:	Измерение теплопроводности твердых веществ на основе метода доктора Бок — 2 часть	285
Док. инж. Й. Пекарович, канд. тех. наук:	Прогрессивный способ отапливания высотного жилого зда- ния	295
Монотематическое приложение		

S O M M A I R E

Ing. J. Šimeček, CSc.:	Contrôle de la teneur en poussières à l'intérieur de l'usine du traitement d'asbeste	277
Ing. K. Strnadel, CSc.:	Mesurage de la conductibilité thermique des solides à l'aide de la méthode de Dr Bock — 2ème part	285
Doc. Ing. J. Pekarovič, CSc.:	Méthode progressive du chauffage d'un bâtiment habité élevé	295
Annexe monothématique		

I N H A L T

Ing. J. Šimeček, CSc.:	Überwachung der Verstaubung in einem Asbestverarbeitungs- betrieb	277
Ing. K. Strnadel, CSc.:	Messung der Wärmeleitfähigkeit der Festkörper mittels Me- thode von Dr. Bock — 2. Teil	285
Doc. Ing. J. Pekarovič, CSc.:	Progressivverfahren der Beheizung eines wohnbaren Hochbaues	295
Monothematische Beilage		

SLEDOVANÍ PRAŠNOSTI UVNITŘ ZÁVODU NA ZPRACOVÁNÍ AZBESTU

ING. JAROSLAV ŠIMEČEK, CSc.

Institut hygieny a epidemiologie. Ústav hygieny práce a chorob z povolání v Praze

Jako podklad k epidemiologickému průzkumu o působení azbestu na organismus, byl prováděn také průzkum hygienický. Za tím účelem byla sledována prašnost v okolí [1] i uvnitř závodu na zpracování azbestu.

Uvnitř závodu se v různých provozech měřila koncentrace prachu pomocí tří váhových metod. Měření sloužila k vzájemnému srovnání výsledků této metody. Velikostní složení azbestového prachu se posuzuje pomocí dvoustupňového prachoměru DP-20. Na základě všech výsledků měření prašnosti, nashromážděných v letech 1965 až 1969, bylo možno určit četnosti výskytu různých koncentrací a spolu se znalostí ostatních faktorů (obsah azbestu v prachu, velikostní složení) posoudit stupeň prašného nebezpečí v jednotlivých provozech.

Recenzoval: Ing. Jiří Tůma, CSc.

1. ÚVOD

Hygienický průzkum znečištění ovzduší provedený v okolí závodu ASBESTOS na zpracování azbestu [1], pokračoval dále sledováním prašnosti uvnitř závodu. Za tím účelem se v hlavních dvou provozech — ve směsárně a v mykárně — zjišťovala koncentrace prachu pomocí tří váhových metod. Získané výsledky měření umožňují posoudit vzájemnou srovnatelnost metod, učinit si představu o velikostním složení prachu a posoudit stupeň prašného nebezpečí.

V další části práce se hodnotí všechna dostupná měření koncentrace prachu v různých provozech závodu na zpracování azbestu, nashromážděná během pěti let, v období r. 1965—1969. Za toto období se podařilo získat více než 300 měření. Z uvedeného počtu měření byly stanoveny četnosti výskytu různých koncentrací téměř ve všech hlavních provozech s prašným rizikem.

Třeba připomenout, že prach s obsahem azbestu je považován za velmi rizikový. Pro prach s vyšším obsahem azbestu, je třeba podle našich hygienických směrnic dodržovat na pracovištích nejvyšše přípustnou koncentraci (NPK) 2 mg/m^3 , pro prach inertní 10 mg/m^3 . Pro některá pracoviště s nižším obsahem azbestu v prachu připouštějí orgány hygienické služby jisté zmírnění NPK na hodnotu 4 mg/m^3 . Z předložených výsledků měření koncentrace prachu je patrné, do jaké míry se v různých provozech této hodnoty NPK daří dosáhnout.

2. SROVNÁVACÍ MĚŘENÍ PRAŠNOSTI

Ve své dřívější práci [2] jsme srovnávali výsledky současných a soumístných měření koncentrace prachu s obsahem azbestu. Použito bylo dvou standardních váhových metod s užitím membránových filtrů a filtrů PC z organických mikro-

vláken a dále elektrostatického precipitátoru. Prokázána byla dobrá srovnatelnost výsledků všech tří metod.

Cíl téhoto měření byl poněkud jiný, a to přezkoušet novější metody dvoustupňového prachoměru a osobního prachoměru. Prašnost jsme sledovali ve dvou provozech, ve směsárně a v mykárně. Při soumístném odběru, ve výšce 1,5 m nad zemí se odebíraly vzorky prachu jednak metodou membránových filtrů (Synthesia, typ AUFS, průměru 35 mm), jednak dvoustupňovým prachoměrem DP-20. V prvním případě jde o naši standardní metodu, ve druhém o metodu „Jednotnou metodikou“ [3] doporučovanou a podrobně popsanou dříve [4]. Dvoustupňový prachoměr umožňuje kromě stanovení celkové koncentrace, určit i koncentraci nebo obsah jemné (respirabilní) frakce o velikosti asi pod 5 µm.

Tabulka I

Číslo a datum měření	Místo měření	Celková koncentrace prachu [mg/m ³]			Obsah respirabilní frakce [váh. %]	Poměr kop/kMF
		Standardní metoda s užitím membr. filtrů	Dvoustupňový prachoměr DP-20	Osobní prachoměr Casella		
1 (11. 10.)	<i>Směsárna</i> — střed provozovny počet měření n minim. maxim. aritm. střední	4 9,44 13,46 11,82	2 11,1 11,3 11,2	1 11,85	17,3 14,4 15,9	1,002
2 (22. 10.)	<i>Mykárna</i> — v uličce mezi mykacími stroji č. 2 a 3 počet měření n minim. maxim. aritm. střední	6 1,80 9,62 5,60	2 4,35 6,66 5,50	1 5,43	21,6 20,7 21,2	0,97
3 (5. 11.)	<i>Mykárna</i> — v uličce mezi mykacími stroji č. 1 a 2 (po předchozím čištění válců) počet měření n minim. maxim. aritm. střední	5 5,56 29,78 22,2	2 18,4 35,0 26,7	1 11,4	17,6 19,0 18,3	0,514
4 (20. 11.)	<i>Mykárna</i> — v uličce mezi mykacími stroji č. 3 a 4 počet měření n minim. maxim. aritm. střední	6 7,54 19,18 12,5	2 10,95 20,6 15,8	1 6,55	18,7 13,8 16,25	0,525

Celková koncentrace prachu se dále zjišťovala pomocí osobního prachoměru firmy Casella. Bateriový zdroj sání pro průtok 2 l/min nosí pracovník během celé směny s sebou, odběrová hlavice je umístěna v těsné blízkosti dýchacích orgánů pracujícího. Zjištěná koncentrace prachu vyjadřuje tedy skutečnou prašnou expozici během pracovní směny lépe, než předchozí dvě metody. Výsledky osobního a stabilního odběru se mohou dost podstatně lišit.

Tabulka I obsahuje výsledky měření celkové koncentrace prachu pomocí tří popsaných metod. Je doplněna údaji dvoustupňového prachoměru o obsahu respirabilní frakce prachu a hodnotami k_{OP}/k_{MF} , které vyjadřují poměr koncentrací, zjištěných osobním prachoměrem (Casella) a standardní metodou (membránové filtry). Střední hodnoty koncentrací byly přitom počítány jako časově vážené průměry.

Ačkoliv počet provedených měření není velký, je z nich možno vyvodit některé závěry. Byla nalezena poměrně dobrá srovnatelnost výsledků měření celkové koncentrace prachu u metod se stabilním místem odběru vzorků. Při měření prašnosti osobním prachoměrem byly ve všech případech (s výjimkou jednoho) přímo u pracovníka zjištěny koncentrace vždy nižší (v rozmezí hodnot od 0,5 do 1) než při stabilním odběru. Projevuje se zde zřejmě příznivě vliv pracovních přestávek s po- bytem pracujícího v méně prašném nebo bezprašném prostředí.

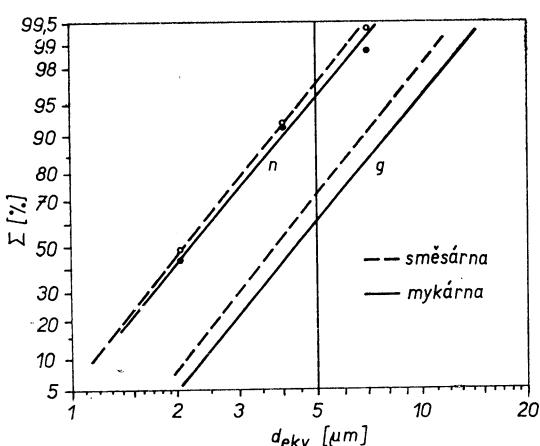
Dvoustupňový prachoměr poskytuje údaje o velikostním složení prachu. V poznatečích o retenci azbestových částic v plicích, o jejich působení v organismu apod. je třeba ještě mnohé doplnit. Všeobecně se však za rizikové považují azbestové částice jehlicového tvaru délky do 50 μm , které mohou vniknout do hlubších částí plic. U ostatních fibrogenních prachů (nevláknitých) se naproti tomu za respirabilní a rizikové považují frakce velikosti do 5 μm . Dvoustupňový prachoměr DP-20 slouží především tomuto druhému případu, tj. pro fibrogenní nevláknitý prach. Prvý stupeň přístroje, tj. cyklónový předodlučovač, zachycuje všechny částice křemenného prachu velikosti nad 7,5 μm a více než 50% částic velikosti 5 μm . Pojem „respirabilní“ se tedy vztahuje na jemné frakce prachu, propuštěné cyklónem na druhý stupeň podle jeho frakční propustnosti. Podrobnější údaje o funkci a účelu prachoměru DP-20 byly publikovány dříve [3, 4].

Pro vláknitý azbestový prach byl v našem případě dvoustupňový prachoměr přezkoušen poprvé. I když u tohoto druhu prachu pojmen „respirabilní“ není zcela správný, poskytuje přístroj relativní údaje o obsahu jemné frakce prachu, které je možno srovnávat s údaji z ostatních průmyslových závodů. Ve směsárně jsme zjistili střední obsah jemné frakce 15,9 %, v mykárně 13,8 až 21,6 % (středně 18,6 %). V obou provozech se tedy jedná o polétavý prach s poměrně vysokým obsahem jemné frakce. Pro srovnání ve slévárnách byl zjištěn střední obsah jemné frakce rovněž 15,9 %, v úpravně uhlí okolo 4 %.

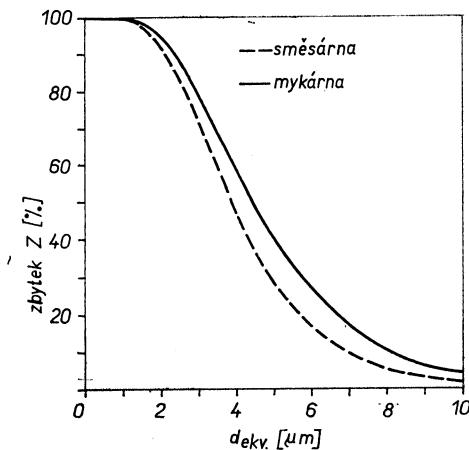
Funkci dvoustupňového prachoměru u azbestového prachu jsme posuzovali na základě velikostních analýz vzorků prachu z obou stupňů přístroje i vzorku celkového polétavého prachu. Od stanovení velikostního složení celkového prachu a hrubé frakce prachu z předodlučovače jsme upustili. Šlo zde o shluky velkých, vláknitých, nepravidelně uspořádaných částic azbestového a bavlněného prachu s ostatním minerálním prachem. Jejich vyhodnocení je zatíženo příliš velkými chybami a nemá valného významu.

Analýzy jemné (respirabilní) frakce z druhého stupně prachoměru, z membránového filtru, ukázaly, že ve vzorcích byly obsaženy jednak částice minerálního prachu (svým tvarem přibližně kulové), jednak vláknité částice azbestu. Při analýzách vzorků ze směsárny a z mykárny jsme velikost minerálního prachu hodnotili pomocí

projekčních průměrů (metodou gratikulárních rovnoplochých kruhů). Velikost vláknitých částic určujeme ekvivalentními (objemovými) průměry, kdy objem částice, považované za válcovou, převádíme na kulovou. V obr. 1 jsou výsledky vynešeny ve formě kumulativních křivek četnosti pro velikost částic v μm . Křivky ukažují, v kolika procentech podle počtu (n) nebo podle váhy (g) se ve vzorcích jemného prachu vyskytují částice menší než daná velikost. Ve vzorcích jemného prachu z obou provozoven bylo tedy více než 96 % částic podle počtu nebo 60–70 váhových procent velikosti pod 5 μm a téměř 100 % velikosti pod 10 μm . V obr. 2 jsou váhové křivky zbytků (% částic větších než daná velikost) jemné, respirabilní, frakce prachu z druhého stupně prachoměru.



Obr. 1. Kumulativní četnost pro velikost částic jemné frakce prachu $d_{ekv.}$ (n — podle počtu částic, g — podle váhy částic).



Obr. 2. Váhové křivky zbytků jemné frakce prachu.

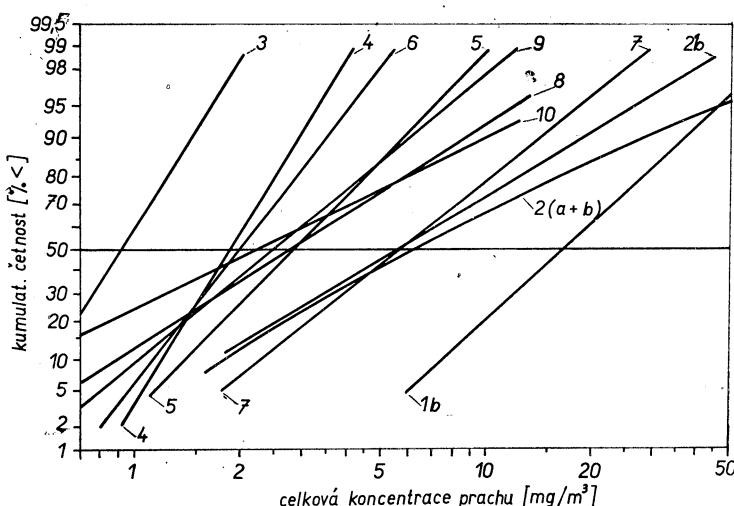
3. PŘEHLED O STAVU PRAŠNOSTI

Jako v každém závodě s rizikem pneumokoniózy, sleduje již delší dobu závodní a v pozdější době podniková prašná laboratoř stav prašnosti na jednotlivých pracovištích. Měření se provádějí v periodických obdobích během celého roku a jejich četnost, závislá na stupni nebezpečí, je dána předpisy. Všechna tato měření koncentrace prachu, spolu s našimi současnými i předchozími [2] měřeními a spolu s kontrolními měřeními hygienických stanic jsme shromáždili za období r. 1965 až 1969. Za těchto 5 let se podařilo získat více než 300 měření. Tento počet umožňuje ve většině provozů určit kumulativní četnosti výskytu různých koncentrací, znázorněné v obr. 3. Křivky určují, v kolika procentech případů se na pracovištích vyskytují nižší koncentrace prachu než je hledaná hodnota. Pravděpodobnosti 50 % odpovídají geometrické střední koncentrace, ze sklonu přímek je možno určit standardní geometrické odchyly log σ [1]. Přehled výsledků je uveden v tabulce II.

Z obr. 3 a tab. II je patrné, že nejméně rizikovými provozy jsou přádelna (3) a tkalcovna (4). Nejvyšší koncentrace prachu se vyskytují uvnitř směsárny (1b) a především při ručním čištění válců mykacích strojů (2a). Třeba připomenout, že do

místnosti směšárny vstupuje obsluha jen za účelem údržby a obsluhy strojů jen na krátké doby pracovní směny. Čištění válců mykacích strojů se provádí celou směnu asi jednou za čtrnáct dní. V obou případech je nutno používat osobních ochranných pomůcek (protiprašných respirátorů). Protože obě tyto skupiny významně ovlivňují celkové výsledky, je konečné zhodnocení v tab. II provedeno včetně nebo bez těchto měření.

Z obr. 3 je možno odečíst, v kolika procentech se v jednotlivých provozech vyskytuje nižší koncentrace, než odpovídají hodnotám NPK (2,4 resp. 10 mg/m³ podle obsahu azbestu nebo druhu prachu).



Obr. 3. Kumulativní četnosti výskytu různých koncentrací prachu (1b — směšárna, uvnitř místnosti, 2b — mykárna, u mykacích strojů bez čištění válců, 2(a + b) — mykárna, včetně čištění válců mykacích strojů, 3 — prádelna, 4 — tkalcovna, 5 — pletárna, 6 — oddělení „Arachne“, 7 — výroba osinkových desek, 8 — mlečí stanice, 9 — odd. osinkokovou, lisovna a montovna, 10 — zlomková dílna osinkokovu).

Z uvedeného přehledu výsledků měření je možno posoudit stupeň nebezpečí prachu v různých provozech závodu a podle něho usměrnit technickou protiprašnou prevenci.

LITERATURA

- [1] Šimeček, J.: Sledování prašnosti v okolí závodu na zpracování azbestu, Zdravotní technika a vzduchotechnika, 14 (1971) 5, 243—250.
- [2] Šimeček, J.: Příspěvek k metodice měření vláknitého prachu, Zdravotní technika a vzduchotechnika 10 (1967), 3, 113—124.
- [3] Jednotná metodika pro stanovení prašnosti v pracovním ovzduší, Příloha k Informačním zprávám z oboru hygieny práce a nemoci z povolání, Praha 1970.
- [4] Šimeček, J. a J. Kubálek: Dvoustupňový prachoměr, Pracovní lékařství 20 (1968), 8, 349—355 a 20 (1968), 9, 394—400.

Tabulka II

Číslo	Provoz	Počet měření n	Celková koncentrace prachu [mg/m ³]				Stand. geom. odch. log σ
			minim.	maxim.	aritm. stř.	geom. stř.	
1a	Směsárna — v místě obsluhy	7	3,05	11,85	6,93	?	?
1b	Směsárna — uvnitř místnosti	52	0,71	66,0	20,43	16,5	0,268
2a	Mykárna — při čištění myk. strojů	6	37,8	357,0	133,5	?	?
2b	Mykárna — u myk. strojů	76	0,48	35,0	8,03	5,6	0,404
3	Přádelna	13	0,47	5,6	1,34	0,91	0,154
4	Tkalcovna	30	0,9	4,0	2,09	1,85	0,1505
5	Pletárna	57	0,27	7,15	3,17	2,85	0,236
6	Odděl. „ARACHNE“	7	0,8	3,5	2,17	2,0	0,192
7	Výroba osinkových desek	16	1,8	38,9	8,83	5,7	0,307
8	Mlecí stanice	12	0,8	6,9	3,35	2,75	0,383
9	Odd. osinkovou — lisovna a montovna	25	0,9	8,9	3,29	2,45	0,297
10	Zlomková dílna osinkovou	10	0,2	16,2	5,02	2,25	0,500
11	Odd. techn. kontroly — výstup. kontrola Expedice výrobků	2	6,9	8,2	7,55	?	?
12		8	0,17	0,8	0,28	?	?
	Všechna měř. společně Měření ve skup. 1b a 2a Všechna měř. mimo 1b a 2a	321 58 263	0,17 0,71 0,17	357,0 357,0 38,9	9,75 32,1 4,8	4,35 18,0 3,15	0,489 0,336 0,4135

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЫЛЕОБРАЗОВАНИЯ ВНУТРИ ЗАВОДА ДЛЯ ОБРАБОТКИ АСБЕСТА

Инж. Ярослав Шимечек, канд. тех. наук

Как основание для эпидемиологического исследования, касающегося воздействия асбеста на организм, проводилось также следующее исследование гигиеническое. Для этой цели исследовалось пылеобразование вокруг (1) и внутри завода для обработки асбеста.

Внутри завода измерялась в разных местах производства концентрация пыли при помощи трех весовых методов. Измерения служили для взаимного сравнения результатов этих методов. Состав по размеру асбестовой пыли обсуждается при помощи двухступенчатого прибора для измерения пыли „DP-20“. На основе всех результатов измерения пылеобразования, накопленных в течение 1965—1969 гг., можно было определить частоты нахождения разных концентраций и вместе со знанием остальных факторов (содержание асбеста в пыли, состав по размеру) обсудить степень пылеопасности в отдельных местах производства.

FOLLOWING OF DUST NUISANCE INSIDE AN ASBESTOS TREATMENT PLANT

Ing. Jaroslav Šimeček, CSc.

This hygienical research was carried out as a base for the epidemiological research concerning the action of asbestos on the organism. To this purpose the dust nuisance in the surrounds [1] as well as the inside of the plant was followed.

Inside of the plant the dust concentration was measured in different shops by means of three weight methods. The measurings served for the mutual comparison of the results of these methods. The size composition of asbestos dust is judged by means of a two-stage dust measuring instrument DP-20. Based on all the measurement results of dust nuisance, collected during the years 1965 till 1969, it was possible to determine the frequency of occurrence of different concentrations and together with the knowledge of other factors (the content of asbestos in the dust, the size composition) to judge the degree of dust hazard in the various individual workrooms.

ÜBERWACHUNG DER VERSTAUBUNG IN EINEM ASBESTVERARBEITUNGSBETRIEB

Ing. Jaroslav Šimeček, CSc.

Als Grundlage zur epidemiologischen Untersuchung über die Wirkung des Asbestes auf den Organismus wurde auch diese hygienische Untersuchung durchgeführt. Zu diesem Zwecke wurde die Verstaubung in der Umgebung [1] als auch direkt im Asbestverarbeitungsbetriebe überwacht. Im Betrieb selbst wurde die Staubkonzentration mit Hilfe von drei Gewichtsmethoden gemessen. Diese Messungen dienten zum gegenseitigen Vergleich der Resultate dieser Methoden. Die Zusammensetzung der Asbeststaubkorngrößen wird mit Hilfe eines zweistufigen Staubmessers DP-20 beurteilt. Auf Grund aller, in den Jahren 1965 bis 1969 gewonnenen, Messresultate der Verstaubung war es möglich die Häufigkeit des Auftretens verschiedener Konzentrationen zu bestimmen und zusammen mit der Kenntnis der sonstigen Faktoren (Asbestgehalt im Staub, Größenzusammensetzung der Körner) die Staubgefahrstufe in einzelnen Betrieben zu beurteilen.

CONTRÔLE DE LA TENEUR EN POUSSIÈRES À L'INTÉRIEUR DE L'USINE DU TRAITEMENT D'ASBESTE

Ing. Jaroslav Šimeček, CSc.

On a réalisé cette recherche hygiénique pour servir de base à la recherche épidémiologique concernant l'influence de l'asbeste sur l'organisme. Poursuivant ce but on a contrôlé la teneur en poussières aux environs [1] ainsi qu'à l'intérieur de l'usine du traitement d'asbeste.

A l'intérieur de l'usine on a mesuré la concentration de la poussière à l'aide de trois méthodes de poids. Les mesurages ont servi à la comparaison mutuelle des résultats de ces méthodes. La composition de grosseur des grains de la poussière d'asbeste est évaluée à l'aide d'un compteur de poussière biétagé DP-20. Basé sur tous les résultats des mesurages de la teneur en poussières, assemblés depuis 1965 jusqu'à 1969, il a été possible de déterminer les fréquences de l'apparition de différentes concentrations et ensemble avec la connaissance des autres facteurs (le volume de l'asbeste dans la poussière, la composition de grosseur) de porter un jugement sur le degré du danger de poussière dans les exploitations individuelles.

● LUMATIC značně rozšiřuje svůj program

Vlhčení vzduchu nesouvisí jen s pohodou prostředí pro člověka, ale mnohem významnější roli hraje v řadě průmyslových odvětví. V posledních letech se čím dál, tím více prosazuje vodní pára jako vlhčící prostředek.

Tímto směrem se zaměřila firma Plascon se svými přístroji Lumatic. Zatímco dosavadní výrobní program obsahoval jen přístroje s vlastními vyvíječi páry, jeden z nových výrobků je určen pro ty provozy, kde je již pára k dispozici v náležité kvalitě.

Přístroj Lumatic IB je v podstatě parní regulační ventil s rozváděcí trubkou tak řešený, aby umožnil vlhčení bez minerálů a při malých ztrátách energie. Poněvadž přístroj dodává páru bez kapiček, nejsou třeba odkapávací nádoby. Rozsah výkonů přístroje je od 0,5 do 120 kg páry za hodinu. Výrobní program zahrnuje 4 typové řady, z nichž 3 obsahují pneumatický ovládané ventily, čtvrtá verze je elektrická. Každá řada má osm velikostí ventilů a devět délek rozváděcích trubek. Ke každému přístroji přísluší ještě standardně: lapač tuku, rychloodvaděč kondenzátu, připojky páry a kondenzátu, montážní destička pro rozváděcí trubku a optický ukazatel nastavení pro pneumatické ventily.

Pneumatický regulační ventil se napojí jednak na rozvod páry, jednak na tlakový ovládač vzduchu. Regulátor vlhkosti otevírá podle potřeby parní ventil tak, aby byla správně dávkována pára do připojené rozdělovací trubky. Při klesajícím tlaku vzduchu se ventil uzavírá proporcionalně k poklesu tlaku, dojde-li k přerušení dodávky tlakového vzduchu je ventil ze zela uzavřen. Pohotovost dodávky páry je zajištěna odváděčem kondenzátu s plynulou činností. Dvoupláštová rozváděcí trubka k zasunutí do vzduchovodu zabezpečuje rovnoměrný výstup páry, bez kondenzátu a s nízkou hlučností.

Další z nových přístrojů je Lumatic CEB, kterým je vyplňena mezera v moderních vlhčících přístrojích. Dosud nebylo na trhu žádné typové zařízení určené pro teplovzdušné vytápění, konvektorové vytápění a malé větraci a klimatizační jednotky. Přístroje CEB pracují v rozsahu výkonů od 1,5 až 3 kg dodávané páry za hodinu. Připojením na elektrickou síť a vodní síť vyrábějí tyto přístroje automaticky a bezhlavně vodní páru, prostou minerálního prachu. Jsou řešeny stavebnicově, a tak je možno jednotlivé díly (válec parního vyvíječe, parní tryska, vodní armatura a elektrický regulátor) umisťovat podle potřeby. Všechny díly jsou vybaveny montážními třmeny. Parní dýzou bud v provedení do potrubí nebo do

prostoru je vyfukována pára bezhlavně a bez kapek. Ponorné či prostorové hygrostaty se dodávají jako příslušenství.

CCL 1/70

(Ku)

● Poradenství ve světelné technické problematice také telefonem

Maximum světelně technických problémů se soustředuje do zimních měsíců roku, tj. do období, kdy se nejvíce svítí. Západoněmecká firma OSRAM zavedla proto v zimním období ve všech městech NSR zvláštní službu spotřebitelům — bezplatnou poradnu ve světelné technických problémech telefonem. Služba je soustředěna do určitých hodin dne. Takto zajištěné časové omezení přiláká pravděpodobně i zákazníky do specializovaných poradenských středisek, která v přímém styku mohou přirozeně získat pro OSRAM více zakázek.

Poradenská služba telefonem se týká všech spotřebitelských problémů — v bytech (např. místní osvětlení v kuchyni, pracovní osvětlení v dětském pokoji, osvětlení u televizoru nebo pro rodinný snímek či zvláštní zájmovou činnost), na komunikacích i ve výrobních prostorách a přirozeně i poruch v osvětlovacích soustavách.

Tato zajímavá služba nebyla zatím vyhodnocena — předpokládáme, že OSRAM ji bude rozšiřovat.

Lichttechnik 1969/11

(LCh)

● Žárovky s dvojnásobným životem

Výrobu žárovkové řady od 40 W do 1 500 W s životem 2 000 hodin zavádí anglický výrobce, fa. Crompton and Parkinson Ltd. — jsou to „double-life lamps“.

Ve srovnání s běžně užívanými žárovkami pro 1 000 hodin života mají nové zdroje poněkud menší měrný světelný výkon, cena je přibližně o 20 % vyšší: zlepšení doby života bylo dosaženo zvláštní konstrukcí žhaveného těleska (spirálového kotoučku). Výrobce předpokládá, že nové zdroje se uplatní všude tam, kde zdroje dosavadní — zvláštní místo jim neurčuje, ač lze předpokládat, že budou vhodné především tam, kde jsou svítidla méně přístupná a tedy výměna je obtížnější.

(LCh)

MĚŘENÍ TEPELNÉ VODIVOSTI TUHÝCH LÁTEK METODOU DR. BOCKA — 2. část

ING. KAREL STRNADEL, CSc.

Stavební izolace n. p., Praha

11. Vliv teploty okolí na údaj přístroje

Konstrukce přístroje pamatuje na eliminaci tepelného toku z topného tělíska pouze v horizontálním směru. Nad topným tělíska je volný prostor (obr. 9) s kovovou úchytnou konstrukcí topného tělíska. Tento prostor je oddělen od okolí vrstvou tepelné izolace.

I když tato úprava omezuje prospit tepla z topného tělíska do okolí značnou měrou, přece jen jej zcela nevylučuje. Pokud není tento vliv alespoň početně korigován, dochází ke zkreslení hodnoty tepelného toku měřeným vzorkem a tím k chybě při vyhodnocení jeho tepelné vodivosti — viz rovnice (2).

Jeho velikost byla vyšetřena jednak početně, jednak experimentálně. Početně bylo množství tepla prostupujícího do okolí určeno pro tyto odhadnuté poměry:

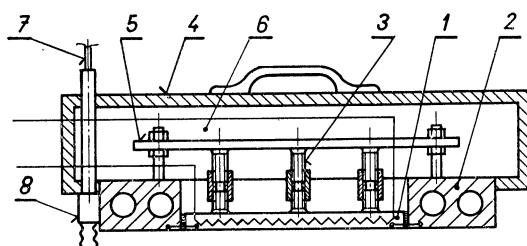
tloušťka izolační vrstvy nad topným tělíska
prostup tepla vrstvou nad topným tělíska
průměr topné desky
rozdíl teplot mezi horní deskou přístroje a okolím

$$\begin{aligned} s &= 0,050 \text{ m} \\ k &= 0,55 \text{ W m}^{-2} \text{ deg}^{-1} \\ D &= 0,160 \text{ m} \\ t_w - t_o &= 1 \text{ deg} \end{aligned}$$

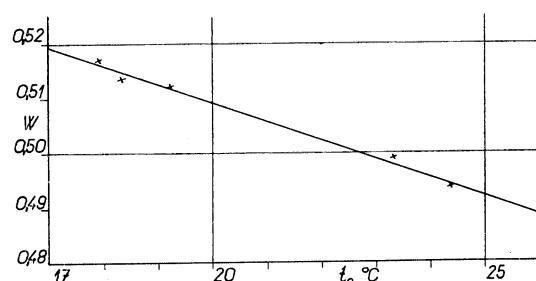
Při zjednodušujícím předpokladu, že tok tepla je jednorozměrný a ustálený, je množství tepla prostupující izolací:

$$K_e = k(t_w - t_o) \frac{\pi}{4} D^2 = 0,011 \text{ l} [W \text{ deg}^{-1}] \quad (8)$$

Při dlouhodobém měření jednoho vzorku během 31 hodin na přístroji v komerčním provedení byly sledovány změny elektrického výkonu topné desky v závislosti na teplotě okolí — obr. 4. Ze zjištěných hodnot byla sestavena závislost obou parametrů



Obr. 9. Schéma horní části přístroje (1 — topné tělísko, 2 — horní deska přístroje, 3 — úchytný systém topného tělíska, 4 — rám horní části přístroje, 5 — třmen úchytu systému, 6 — tepelná izolace, 7 — teploměr, 8 — jímka teploměru).



Obr. 10. Výkon topného tělíska přístroje v závislosti na teplotě okolí.

na obr. 10. Ostatní poměry zůstaly po celou dobu měření nezměněny. Závislost elektrického výkonu topné desky na rozdílu teplot mezi ní a okolím ukazuje podle hodnot odečtených na elektrickém počítadle na přímku se směrnicí

$$K_e' = 3,385 \quad [\text{W m}^{-1} \text{ deg}^{-1}] \quad (9)$$

Násobením směrnice příslušnou konstantou elektrického počítadla je obecná hodnota korekce na teplotu okolí:

$$K_e = 0,226 \quad [\text{W m}^{-1} \text{ deg}^{-1}] \quad (10)$$

Množství tepla odvedeného z topné desky do okolí bylo dále zjištováno tak, že teplota obou desek přístroje byla nastavena na stejnou hodnotu odlišnou od teploty okolí a byl sledován příkon topné desky (tab. V).

Tab. V

Seřízení přístroje	I	II	III	IV
Teplota horní desky [°C]	26,48	80,80	71,10	71,20
Teplota spodní desky [°C]	26,45	80,78	71,15	71,15
Teplota okolí [°C]	25,00	24,00	24,20	23,50
Doba měření [min]	223	358	331	353
Přírůstek el. práce [W s ⁻¹]	0	0,003 2	0,003 9	0,002 30
Korekce na teplotu okolí [W m ⁻¹ deg ⁻¹]	—	0,011 0	0,017 6	0,009 59

Tímto měřením byla zjištěna korekce přístroje na teplotu okolí o velikosti:

$$K_e = 0,012 7 \quad [\text{W m}^{-1} \text{ deg}^{-1}] \quad (11)$$

Značný rozdíl v obou experimentálně zjištěných hodnotách korekce je způsoben tím, že měření probíhalo v mezích přesnosti komerčního provedení přístroje.

Opakováním experimentu po nahradě ručičkového regulačního milivoltmetru přesnějším optickým systémem byla stanovena korekce na teplotu okolí značně větší

$$K_e = 0,104 6 \quad [\text{W m}^{-1} \text{ deg}^{-1}] \quad (12)$$

Tato hodnota platí pro přístroj, na němž byla měření prováděna. Nelze ji zobecňovat pro všechna měřidla značky Weiss, neboť konstrukce přístroje je stále zdokonalována a jeho provedení v různých detailech měněno.

Podle uvedených zjištění má teplota okolí na funkci přístroje značný vliv. Jeho eliminace je možná jednoduchou

Obr. 11. Konstrukční úprava přístroje pro vylovení vlivu teploty okolí (1 — původní průtočný systém, 2 — přídavný průtočný systém, 3 — rám přístroje, 4 — topné tělesko, 5 — úchytný systém topného těleska, 6 — třímen úchytného systému).

konstrukční úpravou podle obr. 11. Podle ní je temperační kapalina vedena nejen po okraji, ale i nad topnou částí horní desky přístroje.*)

*) Praktické provedení takové úpravy spočívá v doplnění hořejšího rámu dostatečně tepelně vodivou deskou s naletovanou trubkou, která je připojena hadicemi na původní průtočný systém.

12. Vliv doby měření na přesnost výsledku

Množství tepla, které prostoupí měřeným vzorkem za jednotku času, je určeno elektrickým výkonem topného tělíska přístroje. Ten se zjišťuje z údaje elektrického počítadla, tedy měřidla elektrické práce a doby, která uplynula mezi jeho dvojím čtením.

Již dříve bylo uvedeno, že činnost topného tělíska je přetržitá. Spínání jeho elektrického obvodu se však může uskutečnit pouze v některém okamžiku, který je určen konstantním časovým intervalom padáčkového regulátoru o délce 20 s. Může tedy odpovídat údaj elektrického počítadla v klidovém intervalu době, jejíž velikost je v rozmezí (obr. 6).

$$\tau \text{ až } (\tau + n \Delta\tau)$$

Tím však není dosaženo jednoznačného určení výkonu topné desky.

Kdyby se zapnutí a vypnutí topného tělíska uskutečnilo při každém spadnutí padáčku regulačního milivoltmetru, tj. vždy po 20 s, pak chyba v určení doby měření

$$\delta_\tau = \tau - (\tau + \Delta\tau) \quad (13)$$

(nejistota, zda stav elektrického počítadla byl přečten na začátku nebo na konci vypnutého intervalu) způsobí chybu ve výpočtu elektrického výkonu 0,5 % při časovém odstupu dvou odečtení 4 000 s.

Je-li délka všech topných a vypnutých intervalů $n \Delta\tau$, pak možná chyba v elektrickém výkonu topné desky se zmenší na hodnotu 0,5 % až po době

$$\tau = n \cdot 4 000 \quad [\text{s}]$$

Mají-li topné intervaly, stejně jako intervaly vypnutí bezprostředně následující délku různou, což je obvyklý případ při měření (obr. 6), je největší možná chyba ve výpočtu elektrického výkonu určena délkou nejdélšího vyskytnuvšího se intervalu. Pečlivým sledováním přístroje a prováděním čtení vždy v okamžiku zapnutí nebo vždy v okamžiku vypnutí lze možnou chybu ve výpočtu elektrického výkonu zmenšit na hodnotu 0,5 % za dobu rovnou:

$$\tau = (n_1 - n_2) 4 000 \quad [\text{s}] \quad (14)$$

přičemž $n_1 \cdot 20$ — nejdélší interval topný resp. vypnutí [s],

$n_2 \cdot 20$ — nejkratší interval topný, resp. vypnutí [s].

Důsledným odečítáním údaje elektrického počítadla pouze v okamžiku bezprostředního začátku, nebo lépe bezprostředního skončení topného intervalu, lze tedy závažný nedostatek přístroje do značné míry omezit. Jinou možností snížení tohoto nepříznivého vlivu je dostatečné prodloužení doby mezi dvojím odečítáním údaje elektrického počítadla. Tuto úvahu potvrzuje výsledek systematického sledování přístroje na obr. 4, kde je vyneseno kolísání výkonu topného tělíska, resp. hodnoty odpovídající průměru půlhodinových intervalů a hodnota odpovídající pěti-hodinovým intervalům.

13. Vliv tepelné roztažnosti části přístroje na výsledek měření

Výsledek měření tepelné vodivosti určuje mimo jiné též velikost povrchu topného tělíska F , která je závislá na teplotě:

$$F = [1 + 2a(t_w - t_0)] F_o \quad [\text{m}^2] \quad (15)$$

kde F_o — povrch topného tělíska při teplotě okolí [m^2],
 a — součinitel délkové roztažnosti topného tělíska [deg^{-1}],
 t_w — provozní teplota topného tělíska [$^\circ\text{C}$],
 t_0 — teplota okolí [$^\circ\text{C}$].

Rozmezí teplot na nejlepší straně vzorku, při němž měření nejčastěji probíhá, je 20 až 30 $^\circ\text{C}$. Při těchto teplotních změnách a při součiniteli tepelné roztažnosti

$$a = 23 \cdot 10^{-6} \quad [\text{deg}^{-1}]$$

se může změnit činná plocha přístroje nejvýše 0,05 %.

14. Tloušťka vzorku

Mimo uvedené hodnoty zahrnuje výpočet ještě tloušťku vzorku. Zjišťuje se mikrometry upevněnými na deskách přístroje. Mají dělení na 0,1 mm a umožní odhad na 0,05 mm. Vzhledem k obtížné manipulaci při měření tloušťky vzorku lze přijmout, že přesnost tohoto měření je 0,1 mm.

15. Celková přesnost měření

Po provedeném rozboru dílčích vlivů je možno provést celkový výpočet přesnosti a správnosti výsledku měření tepelné vodivosti na přístroji dr. Bocka v provedení fy Weiss.

Pro přesnost elektrického počítadla se předpokládá hodnota 1,5 %.

Stanovení teploty povrchu desek přístroje je závislé na správném odhadu přestupních součinitelů, po případě na jejich změně vlivem znečištění povrchu kanálků desky apod. Je tedy volným odhadem předpokládaná přesnost konstanty $\Delta n = 25 \%$.

Pro přesnost stanovení teploty temperující vody jsou uvažovány hodnoty zjištěné experimentálně, tj. $t_w = \pm 0,030 \text{ deg}$, $t_k = \pm 0,026 \text{ deg}$.

Vliv možného nesprávného seřízení nulové polohy regulátoru a nerovnoměrného kolísání rozdílu teploty topného tělíska a desky přístroje je v rozboru vyjádřen nepřesností konstanty K_i . Zde je zahrnut vliv roztažnosti topného tělíska a deformace tepelného pole na vzorku vlivem horizontální nerovnoměrnosti teploty. Míra nepřesnosti byla zvolena podle provedených experimentů na $\pm 3 \%$.

Pro vyhodnocení výsledku bude množství tepla procházející měřeným vzorkem korigováno s ohledem na ztráty do okolí o hodnotu určenou experimentálně. Tato korekce stanovená jednou pro vždy závisí částečně na tloušťce a kvalitě měřeného vzorku a dále může být zatížena náhodnými vlivy, které se vyskytnou během měření. Proto je přesnost jejího stanovení volně odhadnuta na 25 %. Při úpravě přístroje podle uvedeného autorova návrhu tato korekce odpadá.

Vliv přesnosti stanovení délky měřicího intervalu byl popsán dříve. Do rozboru přesnosti byla uvážena chyba 20 s při měřicím intervalu $7,5 \times 3600 \text{ s}$. Po úpravě přístroje je měření v tomto ohledu zcela jiné a dosahuje se mnohem vyšší přesnosti. Do výpočtu chyby výsledku měření po úpravě přístroje byla zahrnuta délka nepřesnosti délky měřicího intervalu v hodnotě 2 s.

Chyba měření tepelné vodivosti byla stanovena jako:

$$\Delta \lambda = \sqrt{\delta_E^2 + \delta_\tau^2 + \delta_{t_w}^2 + \delta_{t_k}^2 + \delta_{K_i}^2 + \delta_{K_e}^2 + \delta_s^2 + \delta_n^2} \quad (16)$$

kde δ_i — jsou dílčí chyby jednotlivých měřených veličin

Např.:

$$\delta_E = \frac{\delta \lambda}{\delta E} =$$

$$= \frac{\frac{K_i}{\Delta \tau} S \left\{ (t_w - t_k) - \left[\frac{\Delta E}{\Delta \tau} K_i - K_e (t_w - t_0) \right] n \right\} + \left[\frac{\Delta E}{\Delta \tau} K_i - K_e (t_w - t_0) s \right] n \frac{K_i}{\Delta \tau}}{\left\{ (t_w - t_k) - \left[\frac{\Delta E}{\Delta \tau} K_i - K_e (t_w - t_0) \right] n \right\}^2} \quad (17)$$

Ostatní dílčí chyby jsou stanoveny obdobným způsobem. Jejich vyčíslení pro zvláštní poměry je uvedeno pro komerční provedení přístroje v tab. VI.

Tab. VI. Rozbor přesnosti přístroje bez úprav

Veličina	Rozměr	Chyba dílčího měření	Dílčí chyba výsledku	Poměrná dílčí chyba výsledku	Velikost naměřené hodnoty
ΔE	J	1,5 %	0,000 614	1,45 %	28.800
$\Delta \tau$	s	20	0,000 004 94	0,011 7	27.000
t_w	deg	0,030	0,000 115	0,271	33
t_k	deg	0,026	0,000 111	0,26	23
K_i	m^{-2}	3 %	0,001 26	2,97	11,5
K_e	$W m^{-2} deg^{-1}$	25 %	0,001 69	3,98	0,105
t_0	deg	vliv chyby měření t_0 je zahrnut v přesnosti K_e			
s	m	0,000 1	0,000 106	0,25	0,04
n	$deg m^2 W^{-1}$	25 %	0,000 0122	0,029	1,46
λ	$W m^{-1} deg^{-1}$		0,002 2	5,18	0,042 4

Za předpokladů, které byly zahrnuty v rozboru přesnosti vyplývá z tab. VI, že nejvíce ovlivňuje výsledek měření odvádění tepla z topného těleska do okolí, správná funkce regulátoru teplotního rozdílu v horní topné desce a chyba elektrického počítadla. Zatím co oba první vlivy lze eliminovat celkem nenáročnými úpravami přístroje, zvýšení přesnosti měření elektrické práce resp. výkonu by znamenalo nahradu elektrického počítadla založeného na Ferrariho principu měřidlem elektrické práce jiného typu, které by dosahovalo principiálně vyšší přesnosti. S tím by však bylo spojeno nové stanovení konstant K_i přístroje.

V posledním řádku tab. VI je uvedena celková chyba měření stanovená podle rovnice (16) a její relativní hodnota pro poměry uvedené v tabulce, tj. pro měření vzorku o tepelné vodivosti $\lambda = 0,042 4 \text{ W m}^{-1} \text{ deg}^{-1}$. Je to přesnost 5,2 %.

Obdobným způsobem byl proveden v tab. VII výpočet přesnosti měření na přístroji s úpravami, které vylučují vliv teploty okolí a vliv nerovnoměrného kolísání teploty kolem nulové polohy regulátoru. Činí 1,6 % výsledku.

Tab. VII Rozbor přesnosti upraveného přístroje

Veličina	Rozměr	Chyba dilčího měření	Dilčí chyba výsledku	Poměrná dilčí chyba výsledku	Velikost naměřené hodnoty
ΔE	J	1,5 %	0,000 614	1,45 %	28.800
$\Delta \tau$	s	2	0,000 004 94	0,001	27.000
t_w	deg	0,030	0,000 115	0,271	33
t_k	deg	0,026	0,000 111	0,26	23
K_i	m^{-2}	0,5 %	0,000 21	0,495	11,5
K_e	$W m^{-2} deg^{-1}$	—	—	—	—
t_o	deg	nemá vliv na výsledek měření			17
s	m	0,000 1	0,000 106	0,25	0,04
n	$deg m^2 W^{-1}$	25 %	0,000 012 2	0,029	1,46
λ	$W m^{-1} deg^{-1}$		0,000 674	1,59	0,042 4

Uvedený rozbor funkce přístroje byl proveden na základě většího počtu měření tepelné vodivosti nejrůznějších izolačních látek. Výsledky některých z nich jsou uvedeny v tab. VIII.

Tab. VIII

Vzorek	Objemová hmotnost [kg/m ³]	Tloušťka vzorku [m]	λ [W/m deg]	t_s [deg]	t_w [deg]	t_k [deg]	t_o [deg]
Rohož ze skleněných vláken	9,79	0,015 2	0,042 1	51,70	55,90	46,80	26,5
Rohož z bavlněných vláken s textilním povrchem	53,16	0,015 8	0,045 5	28,06	33,37	22,75	21,5
Rohož z bavlněných vláken s pogumovaným textilem	123,84	0,010	0,061 5	39,70	46,40	33,00	24,6
Vysokotlaký polystyrén	12,05	0,020 9	0,037 4	37,82	45,18	30,46	23,7
Vysokotlaký polystyrén	158,00	0,025 3	0,058 2	23,69	32,98	14,40	22,2
Stříkaný asbest pojedený vodním sklem	210,00	0,018	0,088 6	20,50	24,85	16,15	21,8

Dále bylo provedeno u některých dlouhodobých měření vyhodnocení dilčích výsledků. Měla tím být zjištěna reproducovatelnost údajů přístroje.

V tab. IX je uveden výsledek takového ověřování při měření vzorku pěnového skla o tloušťce 0,026 m. Dilčí výsledky odpovídají pěti hodinovým měřicím intervalům, přičemž se podmínky měření ani zabudování vzorku neměnily.

Tab. IX

Interval	λ [W m ⁻¹ deg ⁻¹]	t_s [deg]	t_w [deg]	t_k [deg]	t_o [deg]
1	0,061 5				23
2	0,062 9				19
3	0,062 4	27,96	34,25	21,67	18
4	0,063 1				18,5
5	0,062 3				24
6	0,063 7				22

Měření se uskutečnilo na přístroji v komerčním provedení bez úprav.

Střední hodnota dílčích výsledků	$\lambda = 0,063 \ 0$	$[W \ m^{-1} \ deg^{-1}]$
Maximální rozdíl	$\Delta\lambda = 0,000 \ 7$	$[W \ m^{-1} \ deg^{-1}]$
Střední rozdíl	$\Delta_s\lambda = 0,000 \ 52$	$[W \ m^{-1} \ deg^{-1}]$

$(1,1 \%)$
 $(0,82 \%)$

V tab. X jsou sestaveny výsledky podobných měření vzorku pěnového polyuretanu o tloušťce 0,040 8 m a objemové hmotnosti 17,76 kg/m³. Vzorek byl dvakrát zabudován a měření probíhalo vždy při jiných teplotách.

Tab. X

Měření	λ [W m ⁻¹ deg ⁻¹]	t_s [deg]	t_w [deg]	t_k [deg]	t_o [deg]
1	0,033 2				
2	0,036 5	42,6	48,7	36,6	24,0
3	0,031 8				
4	0,033 7	27,6	32,9	22,4	21,0
5	0,034 3				
6	0,033 8				

Střední hodnota dílčích výsledků	$\lambda = 0,033 \ 9$	$[W \ m^{-1} \ deg^{-1}]$
Maximální rozdíl	$\Delta\lambda = 0,002 \ 6$	$[W \ m^{-1} \ deg^{-1}]$
Střední rozdíl	$\Delta_s\lambda = 0,000 \ 44$	$[W \ m^{-1} \ deg^{-1}]$

$(7,7 \%)$
 $(1,3 \%)$

Stejným způsobem se ověřovala reproducovatelnost měření po úpravě přístroje podle uvedených návrhů, a to na vzorku skleněné rohože při různých středních teplotách.

Výsledky jsou v tab. XI a tab. XII.

Tab. XI

Měření	λ [W m ⁻¹ deg ⁻¹]	t_s [deg]	t_w [deg]	t_k [deg]	t_o [deg]
1	0,034 9				
2	0,034 7	28,4	33,6	23,2	21
3	0,034 5				

Střední hodnota dílčích výsledků	$\lambda = 0,034\ 7$	$[\text{W m}^{-1} \text{deg}^{-1}]$	
Maximální rozdíl	$\Delta\lambda = 0,000\ 2$	$[\text{W m}^{-1} \text{deg}^{-1}]$	(0,58 %)
Střední rozdíl	$\Delta_s\lambda = 0,000\ 2$	$[\text{W m}^{-1} \text{deg}^{-1}]$	(0,58 %)

Tab. XII

Měření	λ [$\text{W m}^{-1} \text{deg}^{-1}$]	t_s [deg]	t_w [deg]	t_k [deg]	t_o [deg]
1	0,040 0				
2	0,039 7	34,47	40,05	28,90	24,2
3	0,039 2				

Střední hodnota dílčích výsledků	$\lambda = 0,039\ 6$	$[\text{W m}^{-1} \text{deg}^{-1}]$	
Maximální rozdíl	$\Delta\lambda = 0,000\ 4$	$[\text{W m}^{-1} \text{deg}^{-1}]$	(1,0 %)
Střední rozdíl	$\Delta_s\lambda = 0,000\ 33$	$[\text{W m}^{-1} \text{deg}^{-1}]$	(0,84 %)

Uvedené střední a maximální rozdíly jsou většinou hluboko pod mezí přesnosti měření, která byla stanovena dříve. Je to proto, že měření probíhalo vesměs při jediném zabudování vzorku a nezměněných podmínkách měření. Svědčí tedy spíše o přesnosti získaných údajů, nepředstavují však správnost zjištění hodnoty tepelné vodivosti. Skutečný stav bude o něco méně příznivý.

16. Závěr

Rozbořem funkce přístroje pro měření tepelné vodivosti tuhých látek podle způsobu dr. Bocka v komerčním provedení fy K. Weiss bylo poukázáno na jeho některé nedostatky a okolnosti, kterých je při měření nutno zvlášť pečlivě dbát.

Komerční provedení přístroje bez úprav může dávat výsledky lišící se od správných hodnot až o 50 % při přesnosti reprodukovaných měření 5,2 %. Nejvážnější příčinou toho je zanedbání vlivu okolí a nesprávné seřízení regulace teplotního rozdílu mezi topným těliskem a deskou přístroje. K této závadě může dojít velmi snadno nepečlivou obsluhou přístroje nebo samovolně postupným opotřebením regulátoru.

V článku jsou popsány úpravy, které tyto závady eliminují a zlepšují přesnost měření z 5,2 na 1,6 % při zlepšení předpokladů pro dosažení správného výsledku. Tímto způsobem se měřidlo mimo zvýšení spolehlivosti funkce dostává svou přesností na úroveň laboratorních měřicích přístrojů.

MEASUREMENT OF THERMAL CONDUCTIVITY OF SOLID SUBSTANCES BY MEANS OF DR. BOCK'S METHOD

Ing. Karel Strnadel, CSc.

Thermal conductivity is the principal characteristic property of thermal insulation compounds. The measurement of the specific thermal conductivity and especially the accuracy and the reliability of this measurement is constantly an actual problem. One of the many measurement methods for specific thermal conductivity detection is based on Dr Bock's principle whose commercial execution (East Germany) is considerably favoured. and is used in Czechoslovakia on about forty workplaces. In spite of the fact that the execution of the apparatus enables in the highest degree the use of automation and simplifies manipulation, its use is considerably exacting in regard to knowledge of all its properties. This paper includes a detailed analysis of the activity of the apparatus and the conditions, influencing the exactitude of measurement results.

ИЗМЕРЕНИЕ ТЕПЛОВОДНОСТИ ТВЕРДЫХ ВЕЩЕСТВ НА ОСНОВЕ МЕТОДА ДОКТОРА БОК

Инж. Карел Странадел, канд. тех. наук

Теплопроводность является основным характеристическим свойством термоизоляционных материалов. Измерение теплопроводности а именно точность и надежность этого измерения являются постоянно актуальной проблемой. Один из многих измерительных методов для определения удельной теплопроводности основан на принципе доктора Бок, коммерческое выполнение которого (ГДР) очень популярно и в ЧССР применяется приблизительно на сорока рабочих местах. Несмотря на то, что выполнение прибора позволяет в максимальной степени использовать автоматизацию и упрощает обслуживание, его применение предъявляет значительные требования к знаниям всех его свойств. Приведенная статья содержит подробный анализ работы прибора и условий, оказывающих влияние на точность результатов измерения.

MESSUNG DER WÄRMELEITFÄHIGKEIT DER FESTKÖRPER MITTELS DER METHODE VON DR. BOCK

Ing. Karel Strnadel, CSc.

Die Wärmeleitfähigkeit ist die charakteristische Haupteigenschaft der Wärmeisolierstoffe. Die Messung der spezifischen Wärmeleitfähigkeit und besonders die Messgenauigkeit und Verlässigkeit ist immer ein aktuelles Problem. Eine der vielen Messmethoden zur Bestimmung der spezifischen Wärmeleitfähigkeit beruht auf dem Prinzip von Dr. Bock, dessen Kommerzialisierung (DDR) sehr beliebt ist und wird in der Tschechoslowakei an ungefähr vierzig Arbeitsstätten angewandt. Obwohl die Ausführung des Apparates im maximalen Mass die Benützung von Automatisierung ermöglicht und die Bedienung vereinfacht, erfordert seine Verwendung hohe Kenntnisse aller seiner Eigenschaften. Dieser Artikel enthält eine genaue Analyse der Funktion des Apparates und der Bedingungen die die Genauigkeit der Messergebnisse beeinflussen.

MESURAGE DE LA CONDUCTIBILITÉ THERMIQUE DES SOLIDES A L'AIDE DE LA MÉTHODE DE DR. BOCK

Ing. Karel Strnadel, CSc.

La conductibilité thermique est la principale propriété caractéristique des calorifuges. Le mesurage de la conductibilité thermique spécifique et surtout la précision et la fidélité de ce mesurage est toujours un problème imminent. Une de maintes méthodes de mesurage, ayant pour but la vérification de la conductibilité thermique spécifique, est basée sur le principe de Dr. Bock, dont l'exécution commerciale (RAD) est très favorisée et on s'en sert en Tchécoslovaquie dans une quarantaine de lieux de travail. Bien que la réalisation de l'appareil rende possible l'utilisation de l'automation à l'échelle au maximum et simplifie le service, son utilisation est considérablement exigeante en ce qui concerne la connaissance de toutes ses qualités. Cet article contient une analyse détaillée du fonctionnement de l'appareil et des conditions qui influencent la précision de résultats de mesure.

● Hydraulická doprava v potrubí

(Ing. F. Kupka, Ing. J. Hrbek, CSc., Ing. J. Janalík)

V knize jsou řešeny problémy hydraulické dopravy v potrubí se zvláštním zřetelem na její použití v hornictví. Jsou v ní uvedeny vlastnosti dopravovaných materiálů a probrány otázky jejich úpravy pro hydraulickou dopravu. Jsou v ní též podány pokyny pro stanovení parametrů a pro výpočet a navrhování strojů a zařízení. V příručce jsou též popsány stroje a zařízení pro hydraulickou

dopravu v potrubí, uvedeny zásady správného provozu a údržby a výsledky technického a ekonomického rozboru aspektů hydraulické dopravy v potrubí a jsou v ní též uvedeny početní příklady.

Publikace je určena technikům v důlních provozech, pracovníkům báňských projektových organizací a hornických výzkumných ústavů a jako studijní pomůcka posluchačům středních a vysokých škol technického směru.

Vydalo SNTL v roce 1970, 308 stran, 192 obrázků, 69 tabulek, 1 příloha, cena vázaného výtisku 33 Kčs.

● Lehký topný olej — hořlavá kapalina III. třídy

Lehký topný olej má podle ČSN 65 7991 Topné oleje — bod vzplanutí v otevřeném kelímku minimálně 40 °C. Tato hodnota zařazovala lehký topný olej podle ČSN 65 0201 — Předpisy pro zajištění požární bezpečnosti při výrobě, manipulaci, skladování a dopravě hořlavých kapalin — do II. třídy nebezpečnosti. Tento důsledek pak ovlivňuje zásadně parametry skladů lehkého topného oleje při podzemním i nadzemním provedení, jako např. max. povolený objem nádrže, vzdálenost mezi nádržemi, stanovuje bezpečnou vzdálenost od ostatních objektů a inženýrských sítí. Toto zařazení podle třídy nebezpečnosti hořlavých kapalin dále stanovuje podle ČSN 34 1440, ČSN 34 0070, ČSN 34 0110 druh prostředí, nebezpečí požáru či stupeň nebezpečí výbuchu v jednotlivých místnostech nebo částech olejového hospodářství a kotelny. Tyto závěry jsou důležité pro návrh a provedení v patřičném krytí zařízení elektrotechnologie, zařízení měření a regulace, ostatních částí netechnologické elektroinstalace, umístění varovných nápisů a značek v jednotlivých prostorách provozu atd.

Podle posledních jednání orgánů Hlavní inspekce požární ochrany a zástupců n. p. Benzina na základě vyjádření výrobců lehkého topného oleje byla stanovena hodnota bodu vzplanutí v otevřeném kelímku minimálně 66 °C. Tato hodnota zařazuje lehký topný olej podle ČSN 65 0201 do III. třídy hořlavých kapalin. Nový údaj bodu vzplanutí lehkého topného oleje mírn. 66 °C uvádějí již nové technické podmínky n. p. Benzina. Rozhodnutí o zařazení L oleje do III. třídy hořlavých kapalin bylo dánno Hlavní inspekci požární ochrany na vědomí všem krajským inspekčním PO dopisem PO-3854/70.

Změna údaje o hodnotě bodu vzplanutí u lehkého topného oleje v ČSN 65 7991 bude vyhlášena změnou ČSN 65 7991 k 1. IV. 1971.

(Bo)

● Novinky o litinových kotlích ŽDB Bohumín

- ŽDB Bohumín vydal nový katalog litinových kotlů a radiátorů. Ve II. čtvrtletí 1971 bude vydán též ceník kotlů a radiátorů.
- Od 1. 1. 1971 je zastavena výroba kompletních kotlů EIZ, EIVZ a Pluto I. K těmto kotlům se budou dodávat jen náhradní díly. Místo těchto kotlů je třeba objednávat universální kotle VSB I a VSB IV.

— Od 1. 1. 1971 ŽDB Bohumín přestává dodávat náhradní díly ke kotlům FOCO/INFERO a PLUTO II, jejichž výroba byla již dříve zastavena.

— V I. čtvrtletí 1973 bude podstatně omezena výroba radiátorů SLAVIA a od II. čtvrtletí 1973 bude tento typ dodáván jen pro údržbu. Radiátor SLAVIA neužívejte pro soustavy, které se budou montovat v roce 1973 a později.

— Radiátor KALOR o rozměrech 350/160, 500/70, 500/110, 500/160, 900/70, 900 na 160 mm budou do konce roku 1972 vyráběny zatím jen v malém množství. Plný nábeh výroby bude v I. čtvrtletí 1973. V té době bude doplněn sortiment KALOR o typy 200/250, 350/220, 500/220, 900 na 220 mm.

— Hořáková souprava u kotlů MPO velikosti 8–11 čl. je upravena tak, aby plyn byl přiváděn do kotle zpředu. Kotle MPO vyrobené po 17. 6. 1970 mají již toto provedení.

— Z důvodu lepší regulace a ekonomie provozu doporučuje výrobce u kotlů MPO a EMKA U-II pro naftu a plyn, kromě kotlových termostatů užít ještě pokojové termostaty.

(Bo)

● Vzduchotechnická zařízení

(J. Paleček)

Publikace vychází již ve třetím vydání. Obsahuje popis vzduchotechnických zařízení a jejich součástí, základní výpočty a pokyny pro montáž a údržbu. Svařek je učebním textem pro učňovské školy — učební obor klempíř. Chce též pomoci dělníkům — klempířům — ke zvýšení kvalifikace, aby se mohli stát montery, popřípadě údržbáři vzduchotechnických zařízení. Materiál je podán co nejsrozumitelněji a je určen i čtenářům bez předchozího odborného vzdělání.

Vydalo SNTL v roce 1971, 84 stran, 70 obrázků a 8 tabulek, cena brožovaného výtisku 5 Kčs.

● Fourierovy řady

(G. H. Hardy, W. W. Rogosinski)

Kniha je přeložena z angličtiny a je určena vysokoškolákům, zajímajícím se o teorii periodických dějin, především matematikům, ale i technikům, pracovníkům v přírodních vědách a posluchačům vysokých škol.

Vydalo SNTL, 156 stran, cena brožovaného výtisku 16 Kčs.

PROGRESÍVNY SPÔSOB VYKUROVANIA VÝŠKOVEJ OBYTNEJ BUDOVY

DOC. ING. JOZEF PEKAROVIČ, CSc.

Slovenská vysoká škola technická v Bratislave

Autor popisuje návrh horizontálneho jednorúkového teplovodného vykurovania, so skratom a rovnakou dimensiou bytového rozvodu, pre osobitný výškový obytný objekt. V danej súvislosti kriticky analyzuje nepresnosti čl. 69 ČSN 06 0210 o výpočte tepelných strát infiltráciou vo výškových budovách. Pojednáva o zásadách výpočtu predmetnej sústavy a zhrňuje jej technické i prevádzkové prednosti.

Recenzoval: Prof. Ing. L. Hrdina

1. STRUČNÝ POPIS VÝŠKOVÉHO OBYTNÉHO DOMU

Výškový objekt bol navrhnutý z konštrukčných prvkov T-06B Ing. G. Tursunom v Krajskom projektovom ústave v Bratislave pre bytové účely. Počíta sa s jeho osadením do sídliska, ktoré je vybavené príslušnými službami. Z hľadiska gradácie výškového zónovania v exteriéri, možno ho situovať ako dominantu pri 8 až 10-podlažnej zástavbe, prípadne do terénu s terasovitým pozadím.

Obytný dom má 27 podlaží, z ktorých je jedno podzemné. Pôdorys sa člení na tri na seba navzájúce sekcie (obr. 1), z ktorých každá je ukončená so značným výškovým odstupom (obr. 2). Stredná sekcia B so štvorcovým pôdorysom má 26 nadzemných podlaží, z toho 25 obytných. Po jej stranach sú pristavané sekcie A so 14 a sekcia C s 19 podlažiami, pričom sekcia A v prvom nadzemnom podlaží spočíva na stípoch. Obdobne je navrhnutá sekcia C, ktorej prvé nadzemné podlažie zabera výmenníková stanica.

Inou skladbou sekcií a gradáciou počtu podlaží možno tvar a vzhľad objektu ľuboľne prispôsobiť architektonickým a urbanistickým požiadavkám.

V prvom podzemnom podlaží objektu je umiestnená zosiľovacia stanica vnútorného vodovodu, akumulátorovňa a výmenníkova stanica (obr. 4).

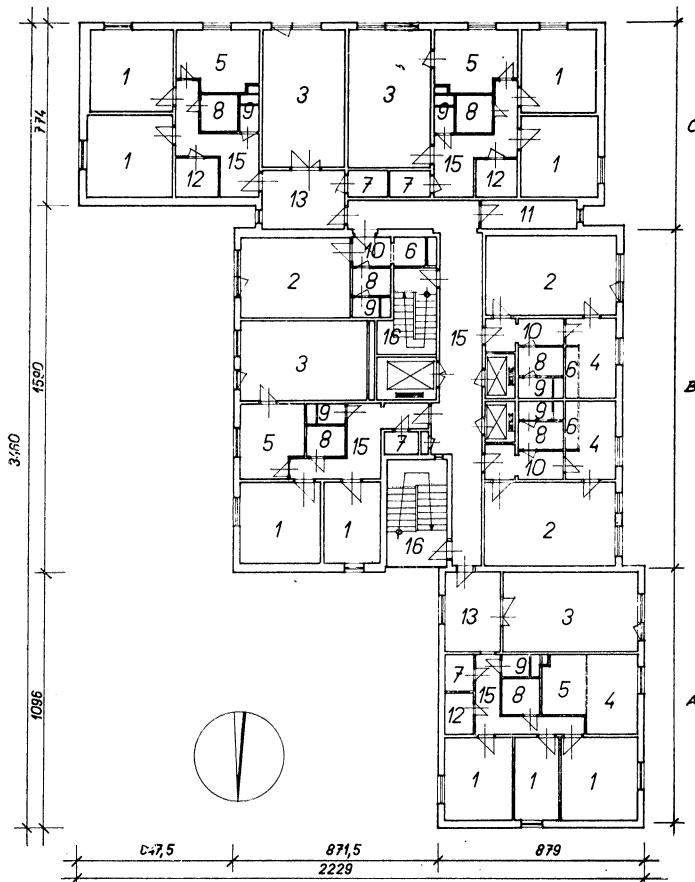
V prvom nadzemnom podlaží sa nachádza i miestnosť pre domového dispečéra (hasičská služba) a priestor výmenníkovej stanice.

Typické podlažie (obr. 1) má v sekcií A jeden štvorizbový byt, v sekcií B jeden trojizbový, dva jednoizbové byty a jednu garsoniéru s kuchynským kútom. V sekcií C dva trojizbové byty. Sekcia A je ukončená krytou terasou, sekcia C zasa rekreačnou terasou s vestibulom, WC, sprchami a miestnosťou pre uschovanie rekreačného príslušenstva. V najvyššom podlaží sekcie B sú priestory pre umiestnenie boilerov na teplú úžitkovú vodu, otvorené nádrže na studenú vodu, strojovne výťahov a sušiarne.

Vertikálna doprava sa zabezpečuje troma výťahmi (obr. 1) a dvomi schodiskami v sekcií B. Dva z výťahov sú osobné pre prepravu 6 osôb, tretí je univerzálny na staňovanie nábytku. Jedno schodište je hlavné, vonkajšie, otvorené, so zábradlím na čelnej strane, ostatné tri steny sú obvodové, steny bytov sú tepelne izolované. Druhé schodište je vnútorné, núdzové, ukončené dýmovou klapkou.

Suchý zhoz sa uvažuje na medzipodeste núdzového schodišťa a je ukončený v prízemnej miestnosti nádob na smetie. Popolnice sú prístupné vrátami priamo z prízemia.

Celý objekt je navrhnutý z veľkorozmerových panelov. Základný nosný systém je krabicový, vytvorený zo železobetonových stien 14 cm hrubých. Veľký modul v pôdoryse činí 360 cm, konštrukčná výška podlaží 280 cm a svetlá výška 261 cm.



Obr. 1. Typické podlažie sekcii A, B, C (1 — izba, 2 — obytná spálňa, 3 — obývacia izba, 4 — stolovanie, 5 — kuchyňa, 6 — kuchynský kút, 7 — komora, 8 — kúpeľňa, 9 — WC, 10 — predsieň, 11 — sušiareň, 12 — šatňa, 13 — vestibul, 14 — závetrie, 15 — chodba, 16 — schodište).

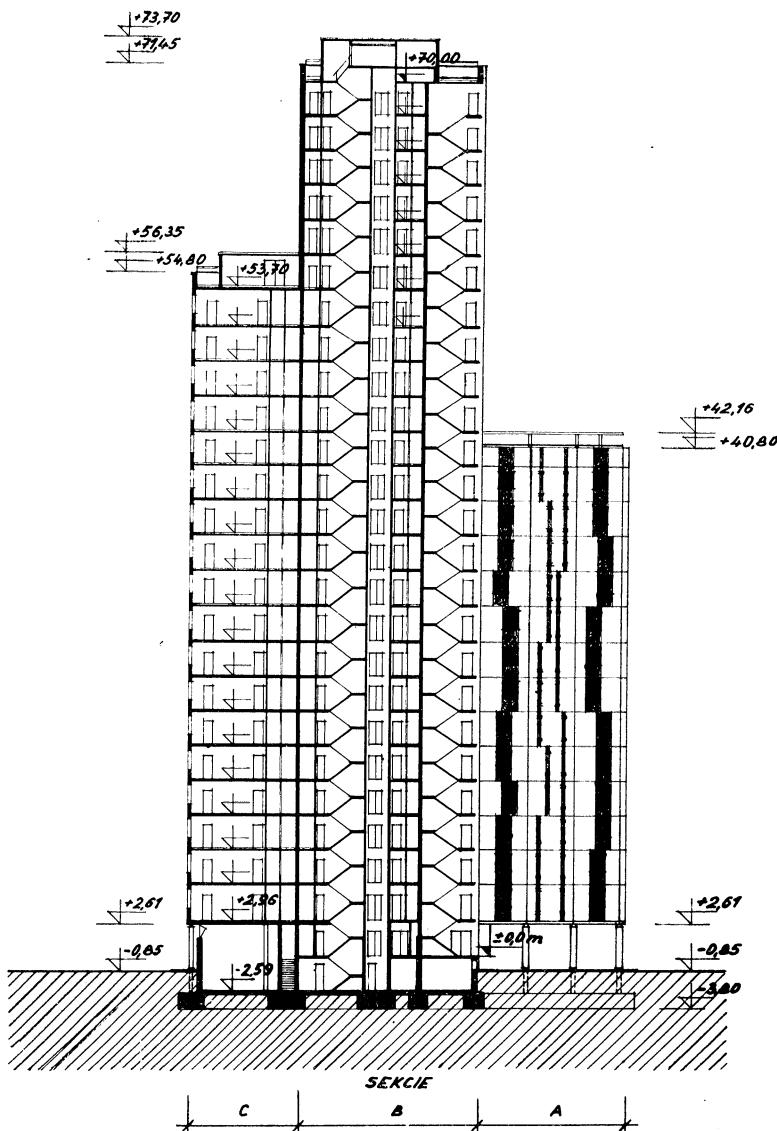
Horizontálne nosné prvky, tj. stropné panely, sú typové, železobetónové, hrúbky 12 cm. Priečky sú taktiež železobetónové, hrúbky 6 cm.

Obvodový plášť je dvojáký. Nosné železobetónové steny sú struskopemzobetónové panely hrúbky 25 cm. Ostatné sú sendvičové hrúbky 28 cm s touto skladbou (poradie zvnútra): cementová malta, železobetónová membrána, perlitobetón, železobetónová membrána, cementová zálievka a sklená mozaika.

Suterén a prízemie sú monolitické z betónového, resp. železobetónového muriva hrúbky 30 cm.

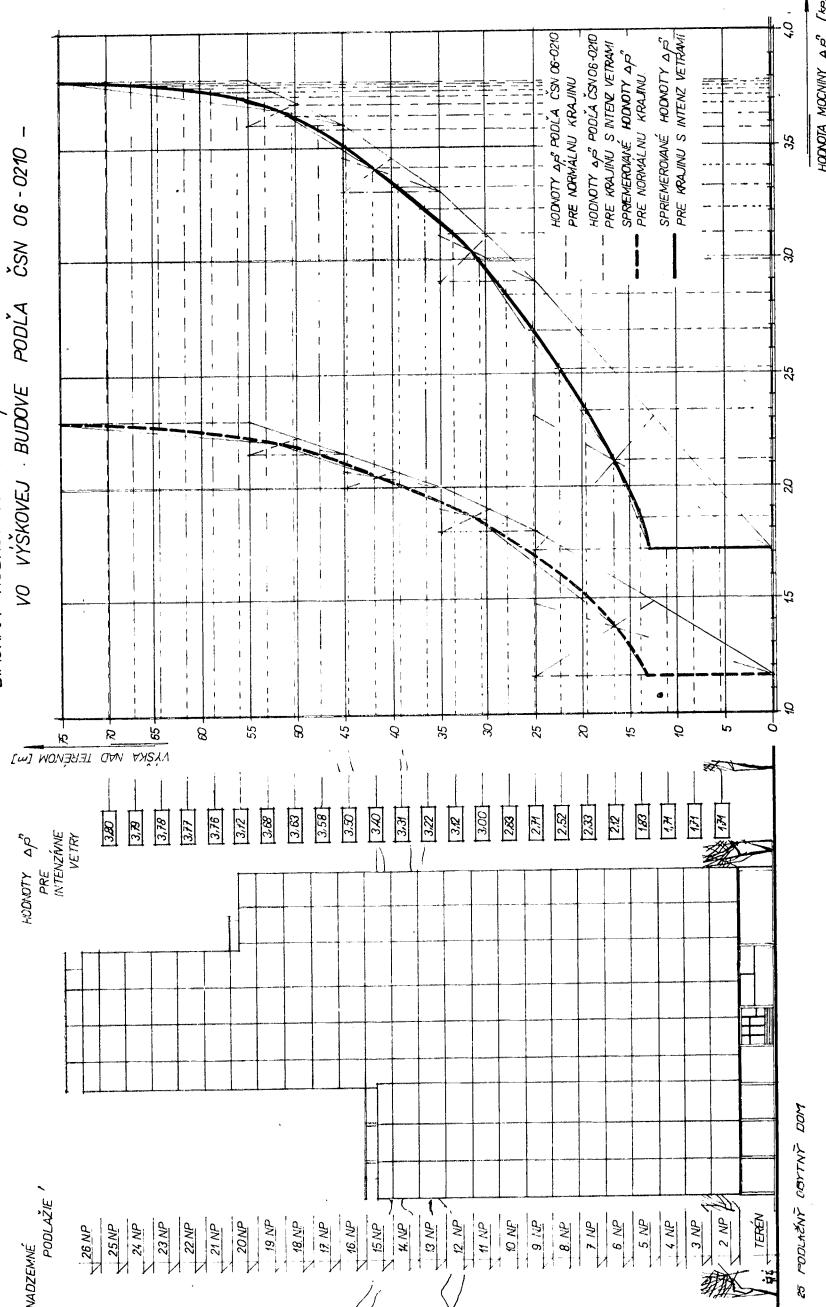
Vnútorné povrchové úpravy je zo sklenej mozaiky, prízemná časť objektu je opatrená kabrincami.

Vnútorné povrchové úpravy sa uvažujú v štandardnom prevedení a podlahy z PVC, keramických dlaždič i cementového poteru.



Obr. 2. Rez objektom.

DIAGRAM HODNÔT MOČNÍN Δp^a PRE VÝPOČET INFILTRÁCIE
VO VÝŠKOVEJ BUDOVE PODĽA ČSN 06-0210 -



Obr. 3. Diagram hodnôt močnín Δp^a pre výpočet infiltrácie vo výškovej budove podľa ČSN 06 0210.

Vonkajšie okná sú drevené, zdvojené, so sklopnou ventilačkou v dolnej časti okna. *Vstupné dvere* do objektu sú oceľové, jednoduché, zasklené. *Vnútorné dvere* sú drevené v oceľových zárubniach.

Koeficient priestupu tepla obvodového plášta $k = 0,85 \text{ kcal/m}^2\text{h deg}$ a strešnej konštrukcie $\bar{k} = 0,91 \text{ kcal/m}^2\text{h deg}$. Najvýhodnejšiu orientáciu objektu ku svetovým stranám vidno z obr. 1.

2. POZNÁMKY K ČLÁNKU 69 ČSN 06 0210

Základné tepelné straty objektu počítame ako v normálnych prípadoch, prípadne - pri inštalovaní bytového okruhu vykurovania smeraním spotreby tepla - treba uvažiť aj alternatívnu, že vykurovacie zariadenie, aspoň v jednom z bytov nad, alebo pod počítaným bytom, môže byť mimo prevádzky. V tom prípade strop, alebo podlaha nevykurovaného bytu predstavuje pre počítaný byt stratu tepla navyše. Pre takto počítanú tepelnú stratu bytu uvažujeme v miestnostiach spodného alebo horného bytu s teplotami podľa čl. 44 ČSN 06 0210, rovnica (9), alebo podľa tab. 2 tejž normy riadok 3. Tým sa prirodzene pre každý byt zväčšia tepelné straty i vložené výhrevné plochy.

Pri výpočte tepelnej straty infiltráciou treba zohľadniť čl. 69 ČSN 06 0210 o výškových budovách. Vychádzajúc z čl. 48 a 69 citovanej normy (nechránená poloha a väčší počet miestností (bytov) v podlaží pre krajinu s intenzívnymi vetrami, alebo krajinu normálnu, platia hodnoty $\Delta p^n [\text{kp/m}^2]$ pre určité výšky objektu nad terénom podľa tab. 1. V stĺpcoch 4 a 5 tab. 1 normy sú vypočítané tiež prírastky hodnôt Δp^n v %

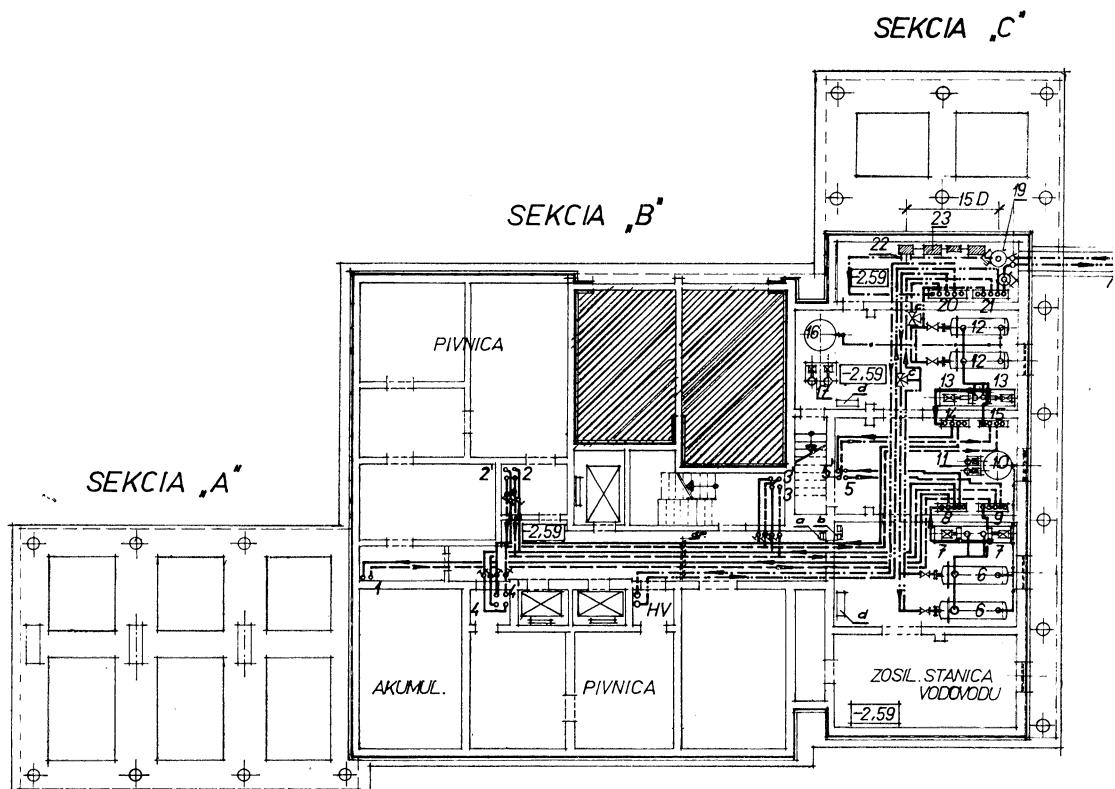
Tabuľka I

Výška objektu nad terénom [m]	$\Delta p^n [\text{kp/m}^2]$		Prírastok [%]	
	normálna krajina	krajina s intenzívnymi vetrami	normálna krajina	krajina s intenzívnymi vetrami
1	2	3	4	5
do 25	1,16	1,71	—	—
25 až 35	1,80	2,90	55	70
35 až 45	2,00	3,30	72	93
45 až 55	2,15	3,60	82	110
nad 55	2,30	3,80	99	122

pre výšky nad 25 m nad terénom. Ak hodnoty Δp^n vyniesieme do diagramu na obr. 3, tak zmena hodnôt Δp^n na rozhraní výšok pri 25, 35, 45 a 55 m spôsobí náhle zvýšenie tepelnej straty infiltráciou a tým aj celkovej tepelnej straty. Takéto skoky v prírastkoch tepelných strát nezodpovedajú skutočnosti a tak po inštalovaní vypočítaných vykurovacích plôch dochádza k odlišným teplotám v miestnostiach jednotlivých podlaží domu, najmä na hranici výšok, uvedených v tab. 1. Skoky v hodnotách Δp^n podľa ČSN 06 0210 sú v diagrame na obr. 3 nahradené plynulou krivkou, prechádzajúcou tažiskami trojuholníkov, vzniklých vynesením hodnôt Δp^n podľa čl. 69 [2]. Vyznačené sú dve krievky pre krajinu s normálnymi i intenzívnymi vetrami.

Takto získané hodnoty Δp^n lepšie odpovedajú skutočnosti ako skoky podľa normy. Pre názornosť je na obr. 3 v rovnakej mierke nakreslený i počítaný objekt, a hodnoty Δp^n pre jednotlivé podlažia vo výške okien, a to pre krajiny s intenzívnymi vetrami.

Diagram na obr. 3 možno prirodzene použiť aj pre odčítanie hodnôt Δp^n pre akýkoľvek obecný prípad výpočtu infiltrácie vo výškovej budove.



Obr. 4. Výmenníková stanica a ležaté rozvody (1 až 5 — stúpačky prvého tlakového pásma teplovodného vykurovania, 2' až 5' — stúpačky druhého tlakového pásma teplovodného, vykurovania, HV — stúpacie potrubia horúcej vody pre boilery, ostatné označenia pozri na obr. 5).

3. POPIS PROGRESÍVNEHO SYSTÉMU VYKUROVANIA

Úvodom poznámenávam, že popísaný návrh vykurovania je jednou alternatívou z možných riešení vykurovania predmetnej výškovej budovy, nech je však impulzom pre navrhovanie ďalších dokonalých systémov vykurovania výškových domov.

Podnet k návrhu jednorúrkovej horizontálnej sústavy (JHS), so skratom a rovnakou dimenziou vodorovného vedenia pre jednotlivé byty na podlažiach, dal jednak konštrukčný systém a tvar budovy (sekcia A na stôpoch bez prízemia, sekcia C na stôpoch s uskočeným prízemím), jednak dispozičné riešenie bytov v sekciách (mož-

nosť samostatného bytového uzavierateľného rozvodu) a v neposlednom rade aj estetické hladiská (vodorovné vedenie v podlahe, stúpačky v spoločnej uzavrtej šachte). V odseku 4.1 sú uvedené výhody, ktoré prináša toto riešenie v porovnaní s klasickou dvojrúrkovou sústavou.

3.1 Výmenníková stanica a príprava TÚV

Z hydrostatických dôvodov, najmä vzhľadom k vykurovacím telesám, bolo teplovodné ústredné vykurovanie bytového komplexu delené na dve tlakové pásma, bez zriadenia technického podlažia, a to:

I. tlakové pásмо sekcií A, B, C pre podlažia 1 až 14,

II. tlakové pásmo sekcií A, B pre podlažia 15 až 25.

Dispozičné rozmiestnenie zariadenia výmenníkovej stanice horúca voda — teplá voda vidno na obr. 4, pričom základná schéma zapojenia dvojpásmovej stanice je na obr. 5.

Horúcovodná prípojka má vo výmenníkovej stanici uzavieracie ventily a elektrické rýchlozávery, ovládané zo skriniek, ktoré sú umiestnené pred vstupom obsluhy do výmenníkovej stanice. Úlohou elektrických rýchlozáverov je odstaviť prívod horúcej vody do budovy v prípade poruchy. Rovnaké elektrické rýchlozávery sa inštalujú aj na vedenie horúcej vody sekciou B k ohrievačom TÚV na 26. n. p. (obr. 7). Tieto rýchlozávery sa ovládajú z výmenníkovej stanice a pred vstupom do miestnosti ohrievačov TÚV. Do horúcovodnej prípojky je zabudovaná meracia clonka s kompletnou súpravou na meranie odobraného množstva tepla.

Z horúcovodného rozdeľovača sú napojené vetvy:

- protiprúdových ohrievačov prvého tlakového pásma, tj. 1. až 14. podlažie sekcií A, B, C,
- protiprúdových ohrievačov druhého tlakového pásma, tj. 15. až 19. podlažie sekcie C a 15. až 25. podlažie sekcie B,
- boilerov, umiestnených v 26. n. p.

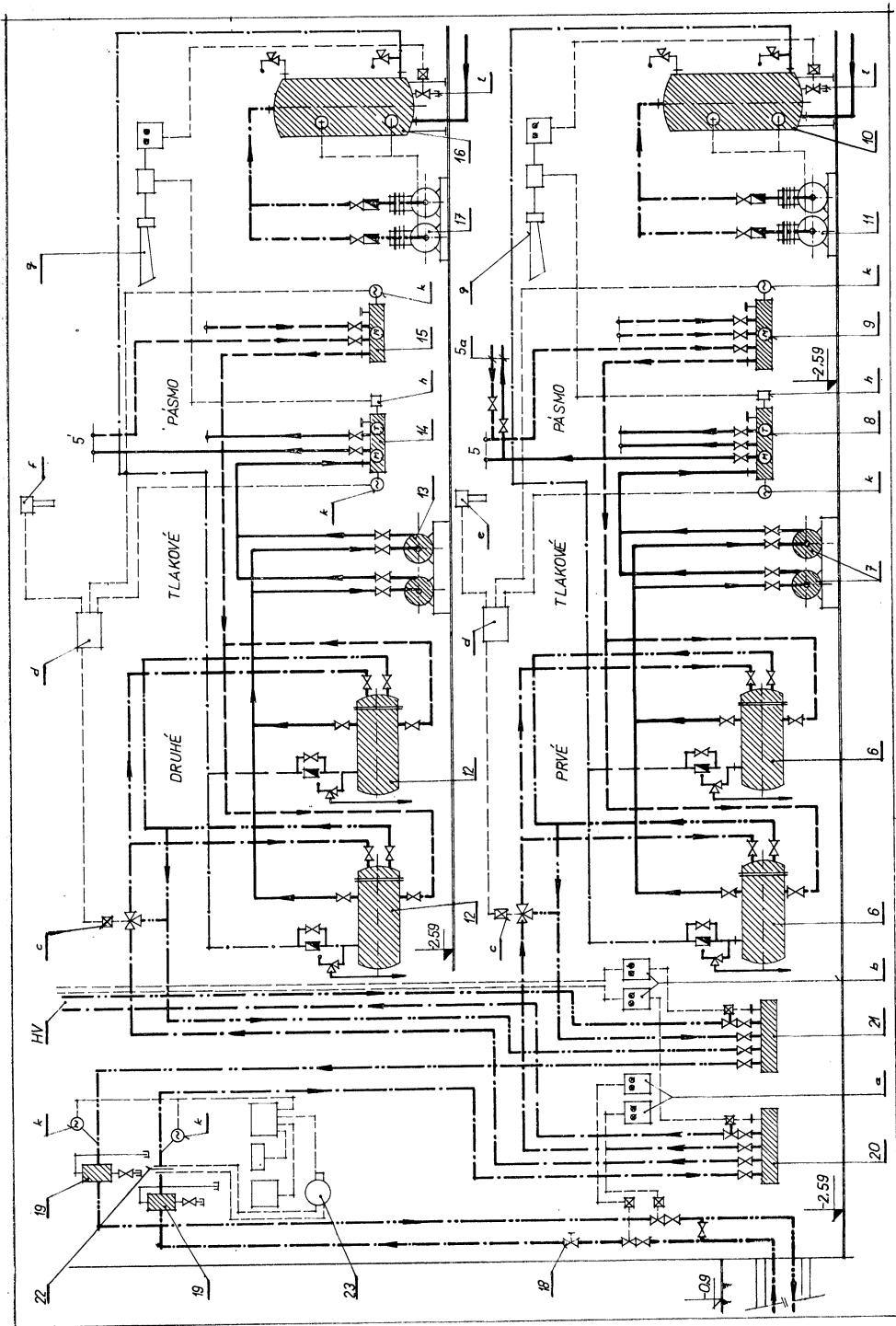
Regulácia sekundárneho média vo výmenníkoch je pre prvé a druhé tlakové pásmo nezávislá. Obe sú ovládané ekvitermickej tranzistorovým regulátorom a miešacím elektroventilom v závislosti od vonkajšej teploty, resp. teploty prívodného a vratného média.

Poistenie oboch teplovodných systémov je tlakové. Prekročenie tlaku a teploty je akusticky a opticky signalizované so súčasným automatickým odpúštaním vody z tlakovej expanznej nádoby — pomocou elektroventilov.

Pre prvé i druhé tlakové pásma sú inštalované samostatné dvojice obehových čerpadiel (jedno ako 100% záloha) s vlastným teplovodným rozdeľovačom a zberačom. Z teplovodného rozdeľovača I. tlakového pásma vychádzajú tri vykurovacie skupiny, pre každú sekciu po jednej. Teplovodný rozdeľovač II. tlakového pásma má len dve skupiny, a to pre sekciu B a C.

Stredná sekcia B má trikrát dva párov stúpacích potrubí s uzávermi a odvodneniami. Stúpačky I. tlakového pásma stačí opatríť Peetovými posúvačmi, alebo šíkmými ventilmi, avšak pre II. tlakové pásma — z dôvodu vyššieho hydrostatického tlaku — treba inštalovať uzavieracie ventily na Mt 16 kp/cm². Stúpacie potrubie 1 a 5, resp. 5' možno odstaviť, prípadne odvodniť priamo vo výmenníkovej stanici.

V objekte sa počíta s centrálnou prípravou TÚV. Zásobovanie objektu pitnou vodou bolo vzhľadom na minimálny rozmer inštalačných šachiet 80/40 cm (obr. 1)



navrhnuté ako systém otvorený, so zásobnými nádržami v 26. n. p. Rozvodné potrubie je uložené nad podlahou 26. n. p., odkiaľ sa zariadovacie predmety v bytoch zásobujú vodou klesajúcimi vtvami v inštalačných šachtách. V spodných podlažiach sú navrhnuté redukčné ventily ako ochrana vodovodných armatúr o Mt 6 kp/m². Vychádzajúc zo zásady, aby tlakové pomery v rozvode studenej i teplej vody boli rovnaké, pripravuje sa teplá užitková voda vo dvoch ležatých boileroch, umiestnených taktiež na 26. n. p.. Rozvodné potrubie TÚV je potom obdobne vedené ako vody studenej, s inštalovaním redukčných ventilov pre spodné podlažia, a navyše v 1. p. p. sú všetky vertikálne vtvy TÚV pospájané do spoločného cirkulačného potrubia, ktoré cez šachtu v sekcií B spája zásobníky teplej užitkovej vody v 26. n. p.

Projekt zdravotechniky sa týmto riešením vyhol potrebe technického podlažia, resp. priestoru v prvom podzemnom podlaží. Tento návrh ušetril sice priestor pre inštalovanie boilerov vo výmenníkovej stanici, na druhej strane treba priviesť primárne médium až na kótu 70,0 m, do priestoru boilerov. Prirodzene, že s takto vzniklým statickým tlakom v primárnej sieti musí byť oboznámený navrhovateľ vonakšieho rozvodu, resp. projektant zdroja tepla.

3.2 Rozvodné potrubie

Uvažovaná je JHS so skratom a rovnakou dimensiou vodorovného potrubia pre každý byt samostatne. Bytový okruh je vedený v podlahe a umožňuje odstavenie ľubovolného telesa, prípadne i celého bytového rozvodu na bytovom kompenzačnom rozdeľovači a zberači. Spomínané rozdeľovače a zberače sú v blízkosti hlavných stúpacích potrubí, a to v predsieniach, alebo komorách jednotlivých bytov, počasne

 Obr. 5. Základné schéma zapojenia dvojpásmovej výmenníkovej stanice horúca voda — teplá voda

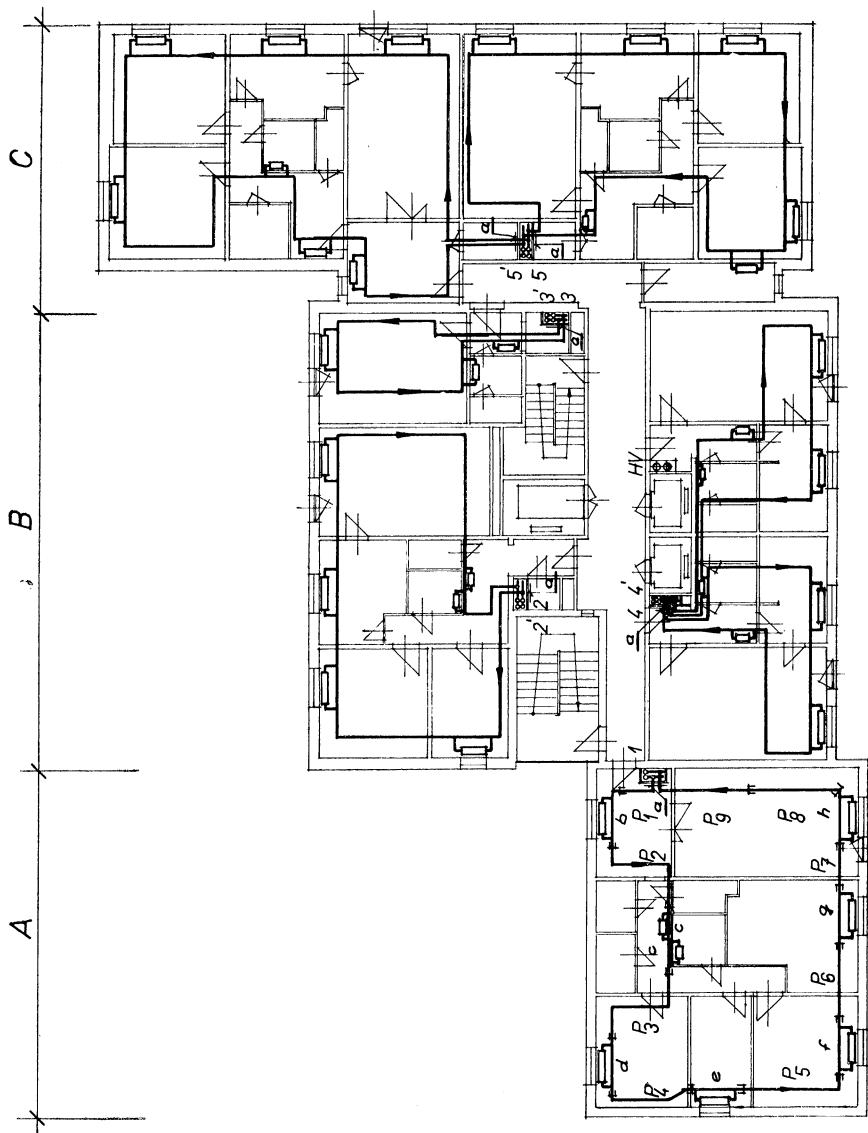
- : — : — horúcovodné potrubie,
- — — — — teplovodné potrubie,
- · — · — expanzné potrubie,
- · — · — · — potrubie tlakového vzduchu,
- — — — — elektrické prepojenie regulačných, meracích a zabezpečovacích prístrojov (ideové označenie),

Zariadenie I. tlakového pásma (5a — odbočenie pre vykurovanie 1. n. p., 6 — protiprúdový ohrievač voda — voda, 7 — obehevé čerpadlo, 8 — rozdeľovač, 9 — zberač, 10 — tlaková expanzná nádoba, 11 — kompresor).

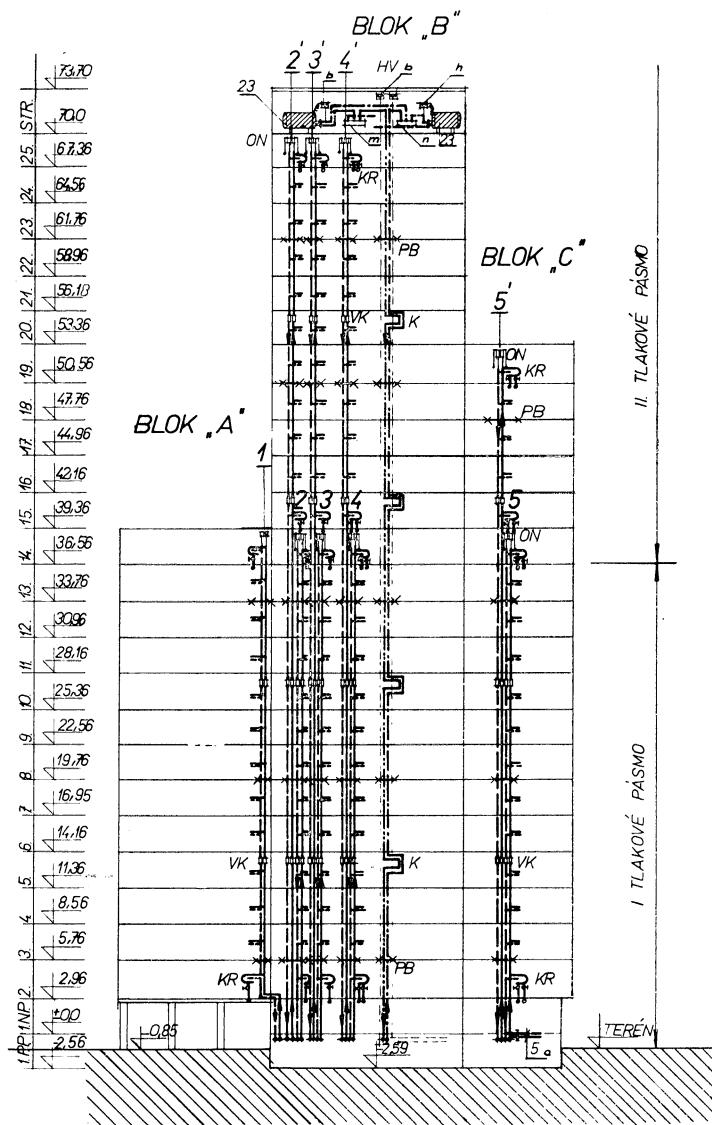
Zariadenie II. tlakového pásma (12 — protiprúdový ohrievač voda — voda, 13 — obehevé čerpadlo, 14 — rozdeľovač, 15 — zberač, 16 — tlaková expanzná nádoba, 17 — kompresor).

Rozvod horúcej vody (18 — regulačný ventil, 19 — kalník, 20 — horúcovodný rozdeľovač, 21 — horúcovodný zberač, 22 — meracia člónka, 23 — typová súprava merania prietoku tepla)

Ostatné regulačné, meracie a zabezpečovacie prístroje (a — ovládacie skrinky hlavných elektro-uzáverov horúcovodnej prípojky, b — ovládacie skrinky elektrorýchličkovov rozvodu horúcej vody pre boilery, c — dvojcestný elektrický miešaci ventil, d — ekvitermný tranzistorový regulátor teploty, e — vonkajší odpornový teplomer pre I. tlakové pásmo, umiestnený na náveternej strane fasády vo výške 8. až 10. n. p., f — vonkajší odpornový teplomer pre II. tlakové pásmo, umiestnený na náveternej strane fasády vo výške cca 20. n. p., g — optická a akustická zabezpečovacia automatika proti stúpnutiu teploty vykurovacej vody, h — elektrický ortuťový termostat nastavený na max. teplotu vykurovacej vody, k — odpornový teplomer, l — prepúšťací elektroventil).

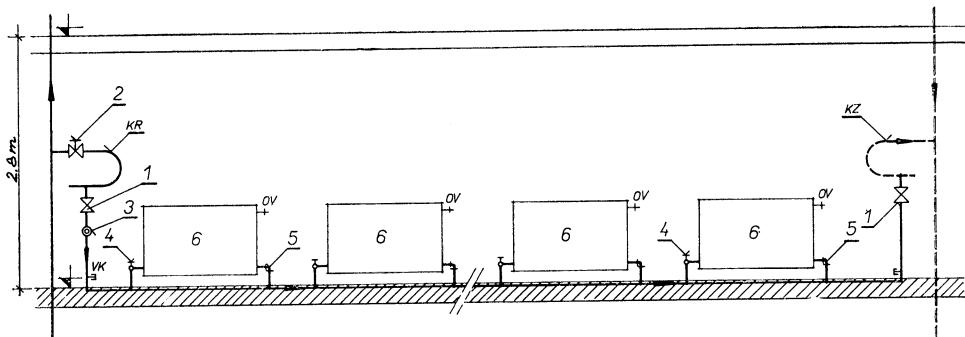


Obr. 6. Bytové vykurovanie v typickom podlaží (a — kontrolné dverka 300/300 mm, P 1 až P 9 — rúrové prefabrikáty, b až h — prefabrikáty skrato s pripojkami).



Obr. 7. Schéma pásmovania vykurovacieho systému a vedenie horúcej vody pre boilery TÚV (PB — pevný bod, VK — vlnovecový kompenzátor, K — kompenzátor tvaru „U“, ON — odvzdušňovacia nádobka, KR — kompenzačný rozdeľovač a zberač pre bytové rozvody, b — ovládacie skrinky elektrorýchlozáverov rozvodu horúcej vody pre boilery na TUV, h — ortuťový elektrický termostat, m — rozdeľovač horúcej vody pre boilery, n — zberač horúcej vody pre boilery, 23 — boiler na TUV).

spoločné pre dva byty (v sekcii *B* a *C*), stavebne oddelené a prístupné cez kontrolné dvierka (*obr. 6*). Toto riešenie umožňuje individuálne hospodárenie teplom, s prípadným namontovaním merača spotreby tepla pre byt (pozri *obr. 8*). Na vyregulovanie vykurovacieho systému slúži vložená regulačná armatúra, nastavená podľa údajov diferenciálneho manometra, pre ktorý treba opatrne vetvy pod kompenzačným rozdeľovačom a zberačom nátrubkami vo forme vypúšťacích kohútov. Popísaná armatúra je prístupná z predsiene, či komory bytu pomocou dvierok v stúpačkovej šachte. Pri poruche na vykurovacom zariadení je tu možnosť odstavenia bytu bez toho, že by bola narušená prevádzka vykurovania v ostatných bytoch.



Obr. 8. Schéma typického vykurovania bytu jednorúrkou horizontálnou sústavou so skratom a rovnakou dimensiou vodorovného vedenia (1 — posúvač pre odstavenie vykurovania bytu, 2 — regulačný posúvač, 3 — miesto pre zabudovanie bytového merača spotreby tepla, 4 — rohový dvojregulačný kohút, 5 — rohové radiátorové skrutkovanie, 9 — vykurovacie teleso, KR — kompenzačný rozdeľovač, KZ — kompenzačný zberač, OV — odvzdušňovací ventil, VK — vypúšťací kohút).

Potrubie v bytoch je položené bez spádu na drevených špalíkoch, spočívajúcich priamo na nosnej podlahe, a to všetko vo vyrovnávajúcom betóne 4 až 5 cm hrubom. Drevené špalíky ulahčujú jednak montáž potrubia, jeho náter, obalenie vlnitým papierom, či plstou a pri vhodnej vzdialnosti vymedzujú tiež prehýbanie potrubia. Umožňujú ďalej lepsí prístup k zváraniu rúrových prefabrikátov na stavenisku. Obalenie vlnitým papierom, či plstou i po zálievke vyrovnávajúceho betónu umožňuje tepelnú dilatáciu horizontálneho potrubia v podlahe.

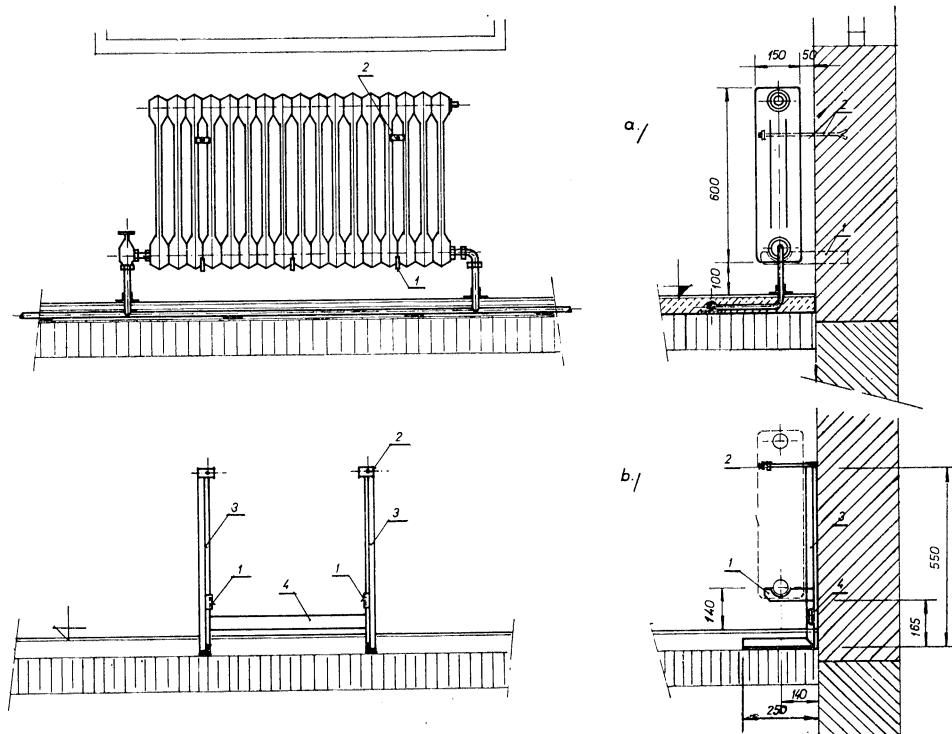
Rovnaké dimenzie horizontálnych vedení priamo nanucujú prefabrikáciu bytového rozvodu. To isté možno povedať aj o prípojkách k vykurovacím telesám, a to ako o prívodnej s dvojregulačným rohovým kohútom, tak i o vratnej s rohovým skrutkováním. Opakujúce sa vodorovné vedenia určitých dĺžok v bytoch, vrátane oblúkov (pozri *obr. 6*), a prípojky k vykurovacím telesám sa pripravia v dielni. Na stavenisku sa zmontujú podľa *obr. 10*. Tiež v dielni sa zhodovia kompenzujuče rozdeľovače a zberače, vrátane armatúr.

Podobne možno prefabrikovať aj rozvod v prvom nadzemnom podlaží, pre vykurovanie práčovne, kancelárie, kočíkarne a WC, odbočkou od stúpačky č. 5 I. tlakového pásma, ktorá je vedená taktiež v podlahe 1. n. p. (*obr. 7*).

Stúpačky č. 1, 2, 3, 4, 5 prvého tlakového pásma a č. 2', 3', 4', 5', druhého tlakového pásma sú opatrené v každom piatom podlaží pevným bodom, a v strede vzdialenosť osovým vlnovecovým kompenzátorom. Na konci stúpačiek sú inštalované odvzdušňo-

vacie nádobky s odvzdušňovacími ventilmi, prístupnými cez dvierka v šachtách najvyššie položených bytov v sekciach.

Horúcovodné prívodné a vratné potrubie pre boilery na kóte 70,0 m je vedené v šachte jednoizbových bytov sekcie B. Tepelnú dilatáciu zachytáva rúrkový kompenzátor. Pevné body pre toto vedenie sú rozvrhnuté obdobne ako na teplovodných stúpačkách (obr. 7).



Obr. 9. Typické uloženie vykurovacieho telesa

a) uloženie na konzolách a držiakoch,
 b) uloženie na ráme z uholníkov,
 (1 — konzola, 2 — držiak, 3 — uholník 25/25/5, 4 — rozpora 50 × 5 podľa dĺžky vykurovacieho telesa).

3.3 Vykurovacie telesá

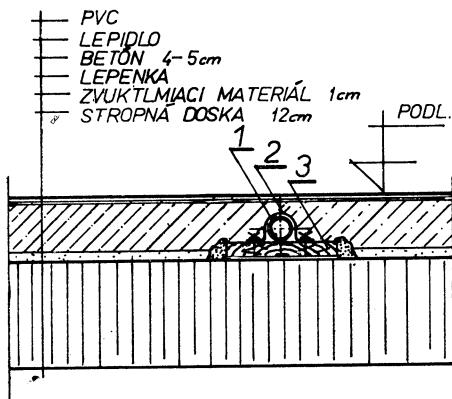
V návrhu sú uvažované liatinové článkové (radiátory) typu 500/150 na pretlak 6 kp/cm². Preto môže mať vykurovanie 25 podlažného bytového domu len dve tlakové pásma. V prípade použitia radiátorov do tlaku 4 kp/cm², boli by potrebné tri tlakové pásma, čím by sa zväčšila pôdorysná plocha stúpačkovej šachty a znásobila náročnosť na strojné vybavenie a priestor výmenníkovej stanice. Každé vykurovacie telo má odvzdušňovací ventil.

Navrhované zapojenie vykurovacích telies zo spodu, dovoľuje využiť najvyššiu ČSN povolenú teplotu na prívode, teda 110 °C bez toho, že by povrchová teplota

vykurovacieho telesa bola v rozpore s hygienickými požiadavkami (praženie sa prachu na vykurovacom telesu pri teplote nad 95 °C) a zhoršovala tepelnú pohodu

v bytoch. Pri spomínanom zapojení telies nastáva v nich tak intenzívne miešanie vykurovacej vody, že povrchová teplota je len o niečo vyššia ako príslušná stredná výpočtová teplota telies [4].

Typické uloženie vykurovacieho telesa so samokompensujúcimi rohovými prípojkami vidno na obr. 9.

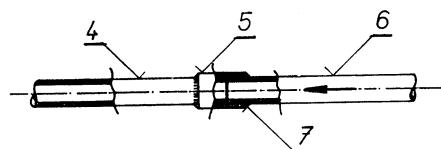


Obr. 10. Uloženie a montáž bytového rozvodu

a) uloženie v podlahe,

b) montáž bytových prefabrikátov,

(1 — bytový rozvod obalený vlnitým papierom alebo plsteným pásom, 2 — objímka, 3 — drevený špalík prichytený k hrubej podlahe betónom, 4 — prefabrikát ležatého rozvodu s navarenou prešuvkou 5, 6 — prefabrikát ležatého rozvodu, 7 — zvar zhotovený pri montáži, ked prefabrikát 6 je pred zváraním zasunutý do prefabrikátu 4 vo smere šipky).



3.4 Izolácie a nátery

Ležaté a stúpacie teplovodné ako i horúcovodné potrubie je opatrené tepelnou izoláciou zo sklenej vlny s povrchovým náterom. Taktiež balenou tepelnou izoláciou väčšej hrúbky a povrchovým náterom sú opatrené výmenníky, tlakové expandéry, rozdelovače, zberače a boilery.

Viditeľné časti zariadenia v bytoch (potrubie a vykurovacie telesá) budú opatrené bežnými nátermi, prípadne sa náter vykurovacích telies vykoná namáčaním v dielni, mimo staveniska.

4. CELKOVÉ ZHODNOTENIE

Hoci z pokrokovnej stavebnej technológie výškového bytového objektu je tu popísaná hlavne koncepcia dvojpásmového jednorúrkového horizontálneho vykurovania s výmenníkovou stanicou, možno z uvedeného návrhu odvodiť niekoľko poznatkov.

4.1 Výhody jednorúrkovej horizontálnej sústavy

Navrhnutá sústava je vhodná pre objekty s uskočeným prízemím, či prízemím uloženým na stĺpoch. Je málo náročná na stavebné úpravy, odpadajú prierazy stenami a stropmi, čo je pre montovanú stavbu zrejme vítané. Pre jeden byt, prípadne i dva byty vystačíme jedným stúpacím potrubím. Montážne je jednoduchá a umožňuje, najmä pri výškovej budove, hneď temperovať ukončené podlažie a tým vy-

tvoriť podmienky pre dokončevacie práce v zimnom období, či už pomocou výmeníkovej stanice inštalovanej v predstihu, alebo použitím provizórneho tepelného zdroja. Priamo sa tu núka prefabrikácia bytových rozvodov. Navrhnutým systémom možno čeliť aj nepriaznivým vplyvom účinného vztlaku na infiltráciu, najmä v spodných podlažiach, a to reguláciou teploty v bytovom okruhu [1].

Volbou vyšších teplôt vykurovacieho média možno znížiť investičné náklady pri zachovaní požadaviek hygiény. Možnosť samostatného merania spotreby tepla pre jednotlivé byty, podporuje kontrolu a tým aj znižovanie prevádzkových nákladov na vykurovanie. Vodorovné vedenie v bytoch je skryté v podlahe a z neho vedúce krátke prípojky do spodných ružíc radiátorov prispievajú k estetickému vzhľadu bytu.

Aj nevýhodný pokles teploty vykurovacej vody na vodorovnom vedení, ktorý nútí zvyšovať pomerne drahú výhrevnú plochu, možno eliminovať už spomínanou vyššou teplotou teplovodného média.

Uvedené výhody JHS pre výškový obytný dom sú markantné najmä pri jeho porovnaní s klasickou dvojrúrkovou vykurovacou sústavou.

4.2 Poznatky z projektovania

Pri zriadení výmenníkovej stanice v obytnej budove je veľmi dôležité, aby táto nespôsobovala nadmerný hluk, najmä ak cez strop susedí s bytovými jednotkami. Vo výmenníkovej stanici voda — voda, môžu byť zdrojom hluku len obehové čerpadlá a prípadne kompresory pre tlakovú expanziu. Preto je predovšetkým nutné navrhnuť dobré, zvukltmiace základy pod uvedené rotačné stroje a pokiaľ je to možné, voliť ich nízkootáčkové.

Podrobnejšou analýzou možno zistiť, že pri JHS so skratom a rovnakou dimensiou vodorovného vedenia teplotový spád vo vodorovnom vedení a na stúpačkách Δt_{ST} nemá podstatný vplyv na počet článkov vykurovacích telies (neúmerné zväčšenie, či zmenšenie), zatiaľ čo pre teplotový spád v telesách vychádza najvhodnejšia hodnota $\Delta t_T = 10 \text{ } ^\circ\text{C}$. Ale hydrodynamické výpočty potrubia, pri zachovaní skratu o rovnakej dimenzii na všetkých podlažiach, javia sa najvhodnejšie pre teplotový spád na vodorovnom vedení a stúpačkách $\Delta t_{\text{ST}} = 10 \text{ } ^\circ\text{C}$. V zmysle odseku 4.1 pri volbe teploty sekundárneho média treba poukázať na kolízu dvoch protichodných hladísk. Z hladiska ekonómie sústavy je výhodnejšia vyššia teplota vody, pretože znižuje počet článkov drahých liatinových telies a teda aj investičné náklady vykurovania, z hladiska hygienického sú zasa vitanejšie nižšie teploty vykurovacej vody. Ako optimálny teplotový spád pre túto sústavu vo výškovom objekte javí sa $100/90 \text{ } ^\circ\text{C}$. Projektant je však pri volbe absolútnych hodnôt teplotového spádu sekundárneho systému v objekte väčšinou ovplyvnený parametrami primárnej horúcej vody, najmä teplotou spiatočky, ktorá je pre objekt k dispozícii.

Výpočet rozvodného potrubia uvedeného systému je trochu odlišný práve tým, že sú zvolené teplotové spády Δt_{ST} a Δt_T a teda prakticky na každom podlaží oboch tlakových pásiem dostávame iné prietokové množstvá vykurovacej vody vodorovným vedením. Svetlosť vodorovných vedení pri JHS so skratom o rovnakej dimenzii, ako aj prípojok k vykurovacím telesám, možno vypočítať podľa [3]. Dimenzovanie stúpacích vedení (rozumie sa pre každé tlakové pásmo zvlášť) považujem za potrebné — pre jeho zvláštnosť — podrobnejšie rozvíest. Najprv treba vypočítať odpor jednotlivých horizontálnych vedení na podlažiach, ktorý pozostáva z odporov v skratoch pod vykurovacími telesami a zo súčtu odporov jednotlivých úsekov

prepojovacieho vedenia pre navrhnutú dimenziu vodorovného potrubia. Nato vyčítame celkový odpor pre okruh najvyšších podlaží príslušného tlakového pásma, čiže odpor vertikálneho prívodného i spätného vedenia, vrátane odporu horizontálneho vedenia najvyššieho podlažia. Od tohto súčtu odporov treba odpočítať aktívny vztlak stúpajúceho vedenia podla vzťahu

$$P = (0,5 \text{ až } 0,6) h(\gamma_s - \gamma_p) \quad [\text{kp/m}^2]$$

kde h — konštrukčná výška podlažia [m],

γ_s — merná tiaž spätnej vykurovacej vody [kp/m^3],

γ_p — merná tiaž prívodnej vykurovacej vody [kp/m^3].

Obdobne sa počítajú odpory všetkých okruhov až po najnižšie podlažie. Pre dosiahnutie správnych hydrodynamických pomerov v sieti príslušného tlakového pásma musia byť odpory všetkých okruhov (ako pri paralelnom zapojení) rovnaké. Dimenzovaním sa to nedá docieliť. Preto je každá odbočka horizontálneho bytového vedenia zo stúpačky pod kompenzujúcim rozdeľovačom (obr. 8) vybavená Peetovým posúvačom, ktorý má účinnú škrtiacu charakteristiku. Horizontálne bytové okruhy škrtíme zmieneným posúvačom za pomoci diferenciálneho manometra, ktorý sa pripojí na vypúšťacie kohúty, umiestnené na prívodnom i vratnom potrubí tesne nad podlahou. Reguláciu treba vykonat aspoň dvakrát po sebe, pretože každý dielčí zásah ovplyvní zároveň aj tlakové pomery v celej sieti príslušného tlakového pásma.

Pri väčších dimenziách stúpacích vedení ako $\varnothing 2"$, pri ktorých vlnovcové kompenzátori Slovenskej armatúrky Myjava už nevyhovujú, možno tepelnú dilatáciu kompenzovať upchávkovými kompenzátorami podľa ON 13 2762.

Podrobným výpočtom ochladzovania izolovaného stúpacieho potrubia v uzavretých šachtách podľa ON 73 0542 dá sa zistiť, že ochladzovanie je i pri pomerne veľkých dĺžkach rádovo zanedbateľné, preto neovplyvňuje vstupné teploty na podlažiach a tým ani veľkosť výhrevných plôch. Platí to prirodzene za predpokladu, že šachta stúpacieho potrubia je stavebne na jednotlivých podlažiach uzavretá, aby nemohol vzniknúť komínový tah a teda intenzívnejšie ochladzovanie.

Obvodové panely nie sú nosné, preto je vhodnejšie uloženie vykurovacích telies pomocou rámu, ktorého dĺžka sa riadi počtom článkov telesa (obr. 9). Rámová konštrukcia, nesúca držiak i konzolu, sa postaví priamo na stropný nosný panel a zaleje betónom. Tým odpadá vŕtanie dier pre konzoly a držiaky v obvodových paneloch.

LITERATÚRA

- [1] Klimeš: Příspěvky k infiltraci u výškových budov, Zborník ze VI. národní konference o vytápění, Dům techniky ČS VTS, Praha 1968.
- [2] Lenhart: Problematika projektování vytápění výškových budov jednotrubkovými vertikálnimi teplovodními soustavami, Zborník ze VI. národní konference o vytápění, Dům techniky ČS VTS, Praha 1968.
- [3] Pekarovič: Jednorúrkový horizontálny systém vykurovania so skratom a rovnakou dimensiou vodorovného vedenia, Zdravotní technika a vzduchotechnika, Praha 1969.
- [4] Pekarovič: Ekonomičnosť vodorovnej jednorúrkovej sústavy ústredného vykurovania v montovaných bytových domoch, Kand. dizertačná práca, Bratislava 1967.

ПРОГРЕССИВНЫЙ СПОСОБ ОТАПЛИВАНИЯ ВЫСОТНОГО ЖИЛОГО ЗДАНИЯ

Док. инж. Йосиф Пекарович, кандидат наук

Автор описывает проект горизонтальной однотрубной системы отапливания горячей водой, с разъединением и с одинаковой размерностью квартирного распределения, для специального высотного жилого объекта. В связи с тем автор производит критический анализ неточности № 69 ЧГС (Чехословацких государственных стандартов) 06 0210, касающихся расчета тепловых потерь вследствие инфильтрации в высотных зданиях. Он обсуждает основы расчета приведенной системы и подводит итоги ее технических и эксплуатационных преимуществ.

PROGRESSIVE METHOD OF HEATING HIGH APARTMENT BUILDINGS

Doc. Ing. Jozef Pekarovič, CSc.

The author describes the project of horizontal warm water onepipe heating with disconnection and the same dimension of flat distribution for high apartment building. In this connection he analyses critically the inaccuracies of Nr 69 ČSN 06-0210 dealing with calculation of heat losses by infiltration in the high buildings. He deals with the calculation of this system and sums up its technical and operating advantages.

PROGRESSIVVERFAHREN DER BEHEIZUNG EINES HOCHWOHNHAUSES

Doc. Ing. Jozef Pekarovič, CSc.

Der Verfasser beschreibt den Entwurf einer horizontalen Einrohrwarmwasserheizung, mit Kurz-schlußstrecken und mit gleicher Dimension der Wohnungsrohrverteilung für ein Hochwohnhaus. In diesem Zusammenhang analysiert er die Ungenauigkeiten des Artikels 69 in der Norm ČSN 06 0210 betreffend die Berechnung der Wärmeverluste verursacht durch die Infiltration in den Hochhäusern. Er behandelt die Grundsätze der Berechnung dieses Systems und faßt seine technischen und auch Betriebsvorteile zusammen.

MÉTHODE PROGRESSIVE DU CHAUFFAGE D'UN BATIMENT HABITÉ ÉLEVÉ

Doc. Ing. Jozef Pekarovič, CSc.

L'auteur décrit le projet d'un chauffage horizontal à eau chaude à un tuyau, avec déconnection de la conduite et avec la même dimension de la distribution dans l'appartement pour un bâtiment élevé. Dans cette connection il analyse critiquement les inexactitudes d'article de la norme ČSN 06 0216 concernant le calcul des pertes de chaleur dues à l'infiltration dans les bâtiments élevés. Il traite des principes du calcul de ce système et résume ses avantages techniques ainsi que ceux de service.

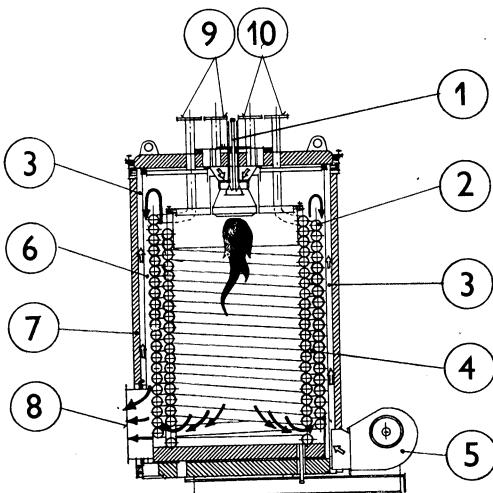
ROZHLEDY

KOTLE S OLEJEM JAKO TEPLONOSNÝM MÉDIEM

Stále širší uplatňní v komunálním průmyslu nacházejí kotle, ve kterých je použito olejů jako teplonosných médií. Použitý olej musí mít tyto základní vlastnosti:

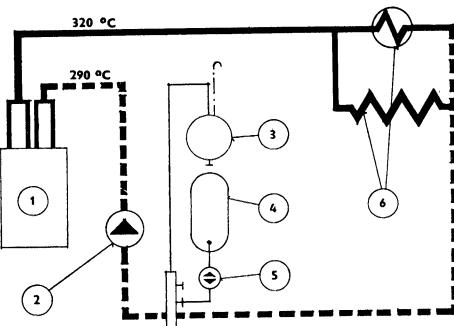
- tepelnou stabilitu při teplotách do 400 °C,
- nejedovatost,
- dostupnost v běžné obchodní síti.

Výhoda použití oleje jako teplonosného média v kotli je hlavně v tom, že pracuje při atmosférickém tlaku oleje při teplotách do 400 °C na přívodu. Dosažitelná teplota přívodu dává možnost použití v celé šíři technologických procesů s požadavkou na vysoké teploty topného média při přímém ohřevu a vytváří i výhodné podmínky pro transformaci tepla. Kotel pracující s atmosférickým tlakem se může přiblížit ke spotřebičům, aniž by se snížila bezpečnost provozu a není také nutné dodržovat uspořádání kotelny podle norem pro tlakové nádoby. Tuto výhodu ocení hlavně projektanti modernizací stávajících technologických provozů, kde umístění vysokotlakého kotle mnohdy narází na značné stavební obtíže.



Obr. 1. Schéma kotle Rhenomat (1 — hořák, 2 — teplosměnná plocha, 3 — spalovací vzduch, 4 — druhý tah kotle, 5 — ventilátor spalovacího vzduchu, 6 — třetí tah, 7 — vnější plášt, 8 — kouřové hrdlo, 9 — přívody 320 °C, 10 — zpátečka 290 °C).

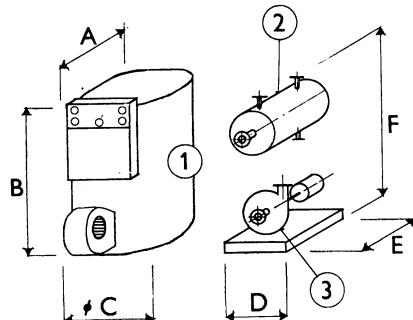
Provozně přináší olej jako teplonosné médium řadu dalších výhod, a to jak v široké variabilitě teplot přívodu do 400 °C, tak i ve



Obr. 2. Schéma zapojení kotle Rhenomat (1 — kotel, 2 — oběhové čerpadlo, 3 — expanzní nádoba, 4 — olejová vyrovnávací nádrž, 5 — ruční čerpadlo, 6 — spotřebiče).

snížení výskytu korozí rozvodného potrubí nebo teplosměnných ploch. Poměrně malý obsah oleje v kotli zajišťuje rychlé a pružné najízdění kotle a při správné volbě oleje je vyloučeno i zamrznutí rozvodných potrubí při odstavení kotle.

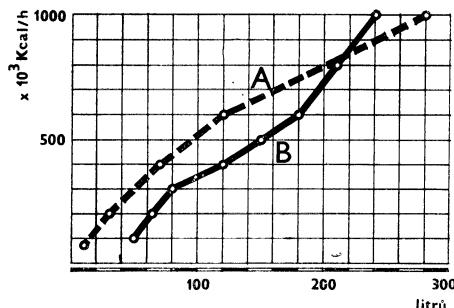
Representantem těchto kotlů jsou kotle RHK Rhenomat z NSR. Schematický řez tímto kotlem je na obr. 1. Kotél Rhenomat je ocelový válcový stojatý kotel s nuceným obě-



Obr. 3. Rozměrová a výkonová tabulka kotle Thermopac (1 — kotel, 2 — expanzní nádoba, 3 — oběhové čerpadlo).

Výkon kcal/h 10^3	Rozměry [mm]					
	A	B	C	D	E	F
70	700	1000	455	320	1230	635
200	980	1350	640	450	1200	1150
400	1360	1620	850	450	1200	1150
600	1460	1770	1020	450	1200	1150
1000	1790	2200	1250	450	1200	1150

hem a třítauhového vedení. V prvním tahu, tvořícím spalovací prostor, se předává teplo převážně sáláním, ve druhém a třetím tahu konvekcí.



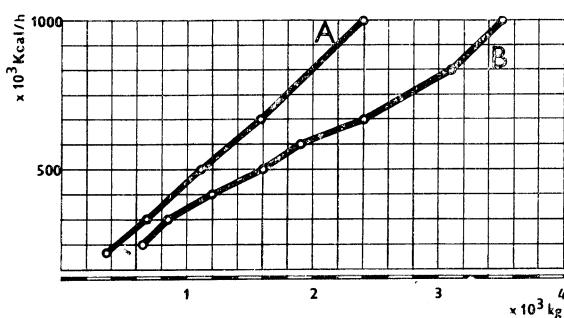
Obr. 5. Srovnání obsahu oleje v kotlích Thermopac (A) a Thenomat (B).

Kotel má vnější pláště izolovaný skelnou vatou. Tento pláště je ještě z vnitřní strany izolován proudícím spalovacím vzduchem.

v horním víku kotle. Ventilátor spalovacího vzduchu je na společné hřídeli s palivovým čerpadlem.

Kotel pracuje s teplotou přívodu 320°C a rozdílem 30°C mezi přívodem a zpátečkou. Nucené turbulentní proudění zabraňuje místnímu přehřátí a porušení tepelné stability oleje. Teplota teplosměnné plochy je udržována max. 30°C nad teplotou přívodu. Dno kotle v místě obratu spalin tvoří šamotová deska, která při případném výpadku oběhového čerpadla zajistí sáláním bezpečné dojetí kotle. Kotel je plně automatizován a provozně zajištěn. K jeho příslušenství patří olejová vyrovnávací nádrž montovaná mezi oběhové čerpadlo a expanzní nádobu. Toto vybavení umožní, aby olej v expanzní nádobě měl nízkou teplotu a omezuje tak stárnutí náplně stykem kyslíku s horlkým olejem (obr. 2). Kotel je vyráběn pro výkony 100 000 až 2 000 000 kcal/h při teplotě přívodu 320°C a účinnosti min 85 %.

Jugoslávský závod Duro Dakovič dodává do ČSSR licenční kotel podobné koncepcie pod obchodním názvem Thermopac. Rozměrová a výkonová tabulka je na obr. 3.



Obr. 4. Srovnání váhy kotlů Thermopac (A) a Rhenomat (B).

Spalovací vzduch, nasávaný ventilátorem, proudí mezikružím mezi vnějším pláštěm a vnitřní mezistěnou k hořáku a konvekcí je ohříván na 90 až 100°C . Horák je umístěn

Váhové srovnání kotle Thermopac (A) a kotle Rhenomat (B) je na obr. 4. Srovnání obsahu oleje v kotlích je na obr. 5.

Fridrich

7. ICA — AKUSTICKÝ SVĚTOVÝ KONGRES

Ve dnech 18.—26. srpna 1971 proběhlo v Budapešti zasedání 7. světového akustického kongresu. Součástí kongresu byla i výstavka přístrojů a některých výrobků s opatřením proti hluku různých zahraničních firem. Kongresu se zúčastnilo asi 1400 delegátů z 35 zemí. Bylo předneseno přes 700 referátů. Vzhledem k abnormálnímu množství přednášek bylo provedeno rozdělení do deseti sekcí, jež probíhaly současně denně v době od 9 do 12 hodin a od 14.30 do 18.00 hodin. Kromě přednášek v sekcích bylo uspořádáno ještě deset „diskusních kroužků“ (Round-table), kde po krátkých úvodních referátech probíhaly diskuse účastníků na daná téma. Československo bylo zastoupeno asi 35 člennou delegací; většina delegátů proslovila přednášku.

VATOVÉ ZÁTKY PROTI HLUKU

Skelná mikrovata představuje jednoduchou, hygienickou a účinnou ochrannou pomůcku, které dávají pracovníci v hlučných provozech přednost před jinými pomůckami ve formě ušních zátek.

V ČSSR byly vyrobeny vzorky skelné mikrovaty a *Novotný* vyzkoušel jejich útlumové vlastnosti a porovnal je se švédským výrobkem na 40 osobách vyšetřením tónovou audiometrií. Tlumivý účinek byl u obou příprávků téměř shodný v rozsahu 125 až 2000 Hz (přibližně 20 dB), útlum čs. vzorku vaty přesahuje v oblasti 4000 až 8000 Hz 30 dB, útlum švédské mikrovaty 25 dB/4000 Hz a 40 dB/8000 Hz.

Výroba čs. vaty nebyla však dosud zahájena, zatímco švédská vata Billesholt se běžně vyrábí a dodává jako rouno balené v kartoncích se 3 g vaty, ze které si pracovník vytvoří podle jednoduchého návodu smotek do zvukovodu.

V NDR je výrobcem skelné mikrovaty VEB Glaswerke Lauscha a dodává 50 g balení pod názvem „Contraphon“ jako ochrannou pomůcku proti hluku. Prospekt zdůrazňuje měkkost a pružnost bez vedlejších dráždivých účinků. Útlum se zvyšuje z 8 dB při 63 Hz až na 17 dB/1000 Hz; v oblasti 2000 Hz vykazuje vata útlum 25 dB, při 4000 a 8000 Hz asi 28 dB.

Výhodou rouna ze skelných mikrovrláken obecně je tedy zesílený útlum v oblasti vysokých kmitočtů se zachováním srozumitelnosti hovorové řeči, dále velmi jednoduché a praktické použití, které ocenili zejména pracující v hlučném a současně prašném či

čs. účastníkům bylo tak umožněno poznat metody vědeckého výzkumu v oborech, s nimiž souvisejí i obdobné problémy zpracovávané v ČSSR. Řadu poznatků je možné použít v průběhu řešených úkolů na našich pracovištích.

Během kongresu byly navázány osobní kontakty se zahraničními odborníky a v diskusech byly projednány různé možnosti řešení některých problémů.

Ohlas na referáty č. delegátů byl velmi dobrý a z diskusi bylo zřejmé, že přednášky vytvářely dobrý dojem. Vcelku lze konstatovat, že úroveň čs. akustiky rozhodně nezaujímá ve světě podřadné místo. Také navázané osobní kontakty již z dřívějších konferencí vytvářejí příznivou pozici čs. akustiky ve mezinárodním měřítku.
Ransdorf

vlhkém prostředí a při fyzicky namáhavé práci spojené s mokrým ochlazováním, tj. pocením a posléze jednoduchá úprava a možnost přizpůsobení vatové zátky tvaru a velikosti zvukovýdu.

Určitou nevýhodou je křehkost skelného vlákna, zejména pokud je silnější než 3 mikrony. Švédská vata je na omak jemnější, německá drsnější. Při zvětšení 1000× mají vlákna švédské vaty v průměru sílu 1,5 až 3 μm, vaty NDR 1 až 5 μm. Rozemnutím v prstech se část vláken drobí v úlomky o délce 5 až několik desítek μm u vaty NDR, úlomky švédské mikrovaty mají délku desítky až stovky μm.

Běžné používání osobních ochranných pomůcek proti hluku naráželo dříve na značný odpor u pracovníků v hlučných provozech zejména v období, kdy nebyl výběr ochranných pomůcek a vyráběl se jediný druh typu Selektor — rezonanční chránič. Dnes má skelná mikrovata při poměrně vysokém útlumu (v průměru 25 dB v oblasti 1000 až 8000 Hz) naději na rozšíření prakticky ve všech provozech, kde číslo třídy hluku nepřesahuje N 100.

[1] *Novotný Z.*: Tlumivý účinek chráničů sluchu ze skelné mikrovaty čs. výroby. Bezp. a hyg. práce 19/6, 220—222, 1969.

[2] Ochranná vata Billesholt. Bilsom I.AB, firrní materiály.

[3] „Contraphon“ VEB Glaswerke Lauscha NDR, firrní materiály.

Berka

RECENZE

FANGER P. O.

THERMAL COMFORT – TEPELNÁ POHODA

Danish Technical Press, Copenhagen 1970; 240 str., 57 obr. 351 liter. odkazů; cena: 76,50 dánských korun (10,2 dolarů + poštovné).

V prvních dvou kapitolách monografie definuje autor základní pojmy a odvozuje rovnici tepelné pohody (Comfort Equation). Vychází z kompletní rovnice tepelné bilance člověka, pro jejíž jednotlivé položky odvozuje velmi podrobné vzorce. Rovnici tepelné bilance převádí na rovnici tepelné pohody tím, že za teplotu kůže a za položku evaporačního chlazení dosahuje vzorce, udávající jejich hodnoty při tepelné pohodě ve funkci tělesné aktivity, odvozené z vlastních pokusů. Rovnice pohody umožňuje vypočítat kombinace všech tepelných faktorů, tj. klimatických dat (teploty, relativní vlhkosti a rychlosti proudění vzduchu a účinné teploty okolních ploch), oděvu a tělesné aktivity, zajišťující tepelnou pohodu. Poněvadž je řešení této komplikované rovnice obtížné, uvádí sérii diagramů pohody (Comfort Diagrams), ze kterých je možné hledané údaje přímo odečíst a na řadě příkladů demonstruje jejich praktické použití.

Ve třetí kapitole diskutuje autor o možném vlivu některých dalších faktorů (např. pohlaví, stáří, tělesné konstituce, etnických zvláštností, adaptace a biologických rytmů) na tepelný komfort a tím na predikční spolehlivost rovnice pohody. Na základě rozboru literárních dat a vlastních pokusů dochází k závěru, že jejich vliv je z hlediska praxe zanedbatelný.

Ve čtvrté kapitole odvozuje autor nové tepelné indexy:

1. Index PMV (*Predicted Mean Vote*)

Hodnota PMV udává přímo průměrnou hodnotu tepelných pocitů u velké skupiny osob při dané kombinaci aktivity, oděvu a klimatických dat, a to podle škály: zima (-3), chladno (-2), poněkud chladno (-1), neutrálně (0), poněkud teplo (+1), teplo (+2), horko (3).

Hodnota PMV se odečte ze série tabulek.

2. Index PPD (*Predicted Percentage of Dissatisfied*)

Hodnota PPD závisí na hodnotě PMV, odečte se na příslušném grafu a předvídá, kolik procent osob z velké skupiny bude za dané kombinace aktivity, oděvu a klimatických dat vysloveně nespokojeno a bude si tedy pravděpodobně stěžovat. Autor považuje hodnotu PPD za prakticky výstižnější charakteristiku daných tepelných podmínek, než hodnotu PMV.

Nejnižší hodnotu (5%) dosahuje PPD v prostředí s PMV = 0. To znamená, že i v prostředí, které klasifikuje velká skupina osob v průměru jako komfortní, bude 5 % osob vysloveně nespokojeno.

3. Index LPPD (*Lowest Possible Percentage of Dissatisfied*)

Hodnota LPPD předvídá nejnižší možné procento vysloveně nespokojených osob, které se dá při dané otopné nebo klimatizační soustavě v dané místnosti (např. posluchárně) vůbec dosáhnout a slouží k charakterizaci dané soustavy s ohledem na stupeň nehomogenity výsledného tepelného pole.

Ke stanovení LPPD je třeba změřit základní klimatická data v dostatečném počtu bodů obývatelné zóny, odvodit příslušné hodnoty PMV a PPD a provést další výpočet.

V závěru čtvrté kapitoly je podán krátký přehled vhodných a dostupných metod pro měření klimatických dat.

V páté kapitole odvozuje autor vzorce pro účinnou teplotu okolních ploch, vztaženou na osobu v určité poloze, v určitém oděvu a v určitém bodě místnosti a podává racionální postup pro výpočet vytápění infrazářiči.

V šesté kapitole popisuje metodiku, výpočty a výsledky vlastních pokusů, umožňujících stanovit tato data nutná pro výpočet sálavé výměny tepla.

- Součinitel účinné sálající plochy těla (effective radiation area factor)*, udávající část celkového tělesného povrchu účastníci se sálavé výměny. Jeho hodnota činí 0,7 (vsedě) resp. 0,725 (vstoje).
- Součinitel průměru plochy těla (projected area factor)*, udávající poměr mezi tělesným povrchem promítnutým na rovinu kolmou na daný směr a účinnou sálající plochou člověka.
- Úhlový poměr (angle factor)* mezi lidským tělem a jakýmkoliv horizontálním nebo vertikálním obdélníkem.

Hodnoty faktorů 2 a 3 ve funkci příslušných parametrů se odečtou z diagramů.

V poslední, sedmé kapitole, popisuje autor obecnou metodu (zdokonalení postupu Raber a Hutchinsonova) tepelné analýzy daného prostoru a demonstruje ji na konkrétním příkladu.

Recenzovaná monografie dánského autora je psána anglicky a velmi úsporným a přítom srozumitelným stylem. Jak je již z uvedeného přehledu patrné, obsahuje velmi mnoho mimořádně důležitých dat a informací pro odborníky v nejrůznějších oborech (fyziologa, hygienika, vzdutcho-technika, projektanta, konstruktéra atp.) zabývající se nejen úzce predikcí tepelného komfortu a jeho zabezpečením, ale i tepelnou problematikou vůbec a lze ji proto všechno doporučit.

Na druhé straně je však třeba připomenout, že predikce vyplývající z rovnice tepelné pohody a z příslušných tepelných indexů bude nutno ještě provértit v širším rozsahu hodnot klimatických a ostatních tepelných faktorů, neboť se při tom mohou uplatnit komplikující momenty, které nebyly zatím vzaty v úvahu, popřípadě též nepřesné hodnoty součinitelů výměny tepla použité při výpočtech. Rovněž po stránce čistě teoretické je možné mít k odvození některých indexů výhrady, naznačující, že jejich predikční spolehlivost může být za jistých okolností snížena.

Luštinec

IHVE GUIDE 1970 — BOOK A

Anglická organizace IHVE vydala první díl čtvrtého vydání příručky, rozvržené tentorkát do tří svazků. Náplní vydaného svazku jsou výpočtové podklady. Jednotlivé kapitoly knihy obsahují:

- Komfort — tepelné podmínky komfortu, výměna vzduchu, osvětlení, hluk a vibrace (17 stran).
- Podnebí — klimatické poměry, četnost výskytu, vítr, znečištění atmosféry (25 stran).
- Tepelné vlastnosti obvodových pláštů budov — standardní hodnoty součinitelů prostupu tepla, tepelný odpór, tepelná vodivost materiálů, tepelné můstky, střechy (31 stran).
- Infiltrace — přirozené větrání účinkem větru, vztah, vlastnosti oken, hodnoty infiltrace v budovách (11 stran).
- Tepelná bilance budov — vnitřní teploty, účinná teplota stěn, rovnocenná sluneční teplota, konvekční a sálavé vytápění (11 stran).
- Sluneční sálání — polohy slunce, intenzity slunečního záření, osálání oken, akumulace tepla stěnami (34 stran).
- Vnitřní tepelná zátěž — tepelná produkce lidí a zvířat, osvětlení a elektromotory, jiná zařízení (8 stran).
- Letní teploty v budovách — postup výpočtu tepelné zátěže, průměrné a maximální teploty v neklimatizovaných prostorách (9 stran).
- Dimenzování klimatizačního zařízení — výkon kotelen a výměníkových stanic, strojovny chladičích zařízení, výpočet spotřeby energie, činitelé, ovlivňující velikost klimatizačního zařízení (63 stran).
- Problém vlhkosti — kondenzace, odpařování, difúze vodní páry, prevence kondenzace (7 stran).

Svazek je doplněn věcně rozšířeným podrobným přehledem publikací v periodikách IHVE v letech 1899 až 1970.

Neočekávaným a revolučním činem britských vydavatelů je důsledné uvedení všech údajů v základních jednotkách měrové soustavy SI. Jejich dílo je proto první příručkou, která usnadní a urychlí výměnu poznatků techniků z „anglosaských“ a „metrických“ oblastí.

Přehledné grafické usporádání a hustota textu umožňují rychlou orientaci.

Fyzikální vlastnosti vzduchu, páry a vody a teoretická pojednání o sdílení tepla, proudění tekutin, spalování jsou obsaženy v dílu C příručky, která vyšla v březnu 1970 a je také zpracována v SI soustavě.

Aplikace budou náplní dílu B, jehož vydání se připravuje.

IHVE, The Secretary, 49 Cadogan Square London, S.W. 1, cena je 8,40 liber za knihu A.

Hemzal

LITERATURA

Gesundheits-Ingenieur 92 (1971), č. 5

- Klimaanlagen für elektronische Datenverarbeitungsanlagen (Klimatizace pro výpočetní střediska) — *Lehmann J.*, 130—134.
- Untersuchungen über lüftungstechnische Maßnahmen in Wohnräumen gegen die Pollenallergie (Výzkum vzduchotechnických opatření v bytech proti alegii z pylu) — *Epperlein H.*, 134—140.
- Schalltechnische Gesichtspunkte für die Planung und Ausführung von Heizzentralen (Hluková hlediska pro navrhování a provedení tepláren) — *Schmitz H.*, 141—146.
- Ausfüllung des Hohlraumes in bestehenden Hohlmauern (Vyplnění dutin ve stávajících zdech) — *Vos B. H., Boekwijk W. O.*, 147—150.

Gesundheits-Ingenieur 92 (1971), č. 6

- Zur Fernwärmeversorgung mitteleuropäischer Großstädte (Dálkové zásobování teplem středoevropských velkoměst) — *Hromek R.*, 161—163.
- Automatische Meßeinrichtung zur Bestimmung der Wärmeableitung von Fußböden (Automatické měření zařízení ke stanovení odvodu tepla z podlahy) — *Schüle W., Monroe L. J.*, 164—166.
- Automatisches Probenahmegerät zur Bestimmung der Emission aus Feuerungen für feste und flüssige Brennstoffe (Automatický přístroj na odběr vzorků pro stanovení úletu z topení na pevná a kapalná paliva) — *Baum F., Brell H., Deuter H.*, 167—169.
- Das Kalkstein-Turmverfahren zur Desodrierung von riechenden Industrieabgasen (Vápenecový způsob dezodorizace zapáchajících průmyslových odpadních plynů) — *Kurmeier H.*, 169—173.
- Wärmepumpenheizung des Freibades (Vytápění volného koupaliště tepelným čerpadlem) — *Schantz H.*, 174—175.

Heating, piping and air conditioning 43 (1971), č. 5

- Flexibility analysis of piping systems with nonlinear components (Rozbor pružnosti potrubních systémů s nelineárními komponenty) — *Marafioti F. A.*, 70—74.
- Fan-motor time-torque relations (Podmínky rozběhu soustrojí ventilátor-motor) — *Wilson C. L.*, 75—77.
- How phosphonates control scale and corrosion in cooling water systems (Jak fosfonát potlačují vodní kámen a korozí v okruzích chladicí vody) — *Schweitzer G. W.*, 78—82.
- Supervisory control of the thermal environment system (Kontrola systémů pro tepelnou pohodu prostředí) — *Haines R. W.*, 84—87.
- Heat recovery from plant, process exhaust (Využití odpadního tepla z odsávaného vzdachu) — *Bachtel W. D.*, 88—92.

- Practical solutions to door heating, cooling (Praktická řešení teplých a chladných dveřních clon) — *Strand R. E.*, 93—96.
- Air quality monitoring: procedures, data analysis (Jakost vzduchu: postupy a údaje o rozboru) — *Brief R. S., Confer R. G.*, 103—110.

Heating, piping and air conditioning 43 (1971), č. 6

- Design data transmittal by video recording (Přenos konstrukčních údajů pomocí videomagnetofonu) — *Sindler A. J.*, 83—85.
- Dual duct hot deck does double duty (Dvojí funkce teplého obložení dvoupotrubního rozvodu) — *Ring R. C.*, 86—91.
- On the understanding of unsteady flow (K pochopení nestacionárního proudění) — *Reisman A.*, 92—94.
- Guides to successful application of rooftop multizone equipment (Pokyny pro úspěšné využití střešních klimatizačních multizónových jednotek) — *Carroll F. T.*, 95—97.
- Calculating warm air volume in dual duct system design (Výpočet množství teplého vzduchu při návrhu dvoupotrubního klimatizačního systému) — *Sun T. Y.*, 104—108.
- Design and installation of loose fill insulation for underground piping (Navrhování a instalace volně plněné izolace pro podzemní potrubí) — *Schwarze H.*, 109—112.
- Testing and balancing industrial air systems (Testování a vyvažování průmyslových vzduchotechnických systémů) — *Schuman M. M.*, 115—119.
- A quick check on compressed air costs (Rychlý výpočet nákladů na stlačený vzduch) — *Gill J. A.*, 123—124.

Heizung, Lüftung, Haustechnik 22 (1971), č. 5

- Sicherung der inneren Atmosphäre (Ochrana vnitřní atmosféry) — 157.
- 12 Medizinischen Fragen an die Klimaindustrie (12 lékařských otázek na průmysl klimatizace) — 158—160.
- Das HEA-Nomogramm zur Bestimmung des Kältebedarfs im Vergleich zur VDI-Richtlinie 2078 (Nomogram pro stanovení spotřeby tepla ve srovnání ke směrnici VDI) — *Fox U., Lenz H.*, 161—163.
- Experimentelle Bestimmung der Eigenschaften pneumatischer Proportionalregler (Experimentální stanovení vlastností pneumatických proporcionalních regulátorů) — *Bender E., Nonnenmann W., Rieger W.*, 164—166.
- Theoretische Bestimmung der Strömungsverhältnisse bei Langschlitzen (Teoretické stanovení proudových poměrů u štěrbin) — *Drkal F.*, 167—172.
- Rechenprogramm für Zuluftkanäle von Klima-Konvektoren (Program pro výpočet

- přívodních potrubí u klimatizačních konvektorů) — *Fitzner K.*, 173—176.
 — Heizzentralen auf dem Dach (Teplárny na střeše) — *Schönefeld G.*, 177—179.
 — Zur DIN 4701 — Berechnung des Wärmebedarfs von Gebäuden (K normě DIN 4701 — výpočet spotřeby tepla v budovách) — *Kollmar A.*, 180—181.
 — Intherm als Messe für Umwelttechnik (Intherm veletrh pro techniku prostředí) — 184.

Heizung, Lüftung, Haustechnik 22 (1971), č. 6

- Auskühlung einer Raumzelle unter Berücksichtigung der Wärmespeicherung (Vychlazení prostorové buňky se zřetelem na akumulaci tepla) — *Fensch W.*, 189—192.
 — Die geometrische Deutung des i, x-Diagramms (Geometrický význam i-x -diagramu) — *Maly F.*, 193—196.
 — Gebäudekühllast unter Berücksichtigung der Wärmespeicherung (Chladicí zátěž budov se zřetelem na akumulaci tepla) — *Güttler G.*, 197—201.
 — Klappengesteuerte Induktionsgeräte in der Klimatechnik (Klapkové indukční jednotky v klimatizaci) — *Kizaoui J.*, 202—205.
 — Wohnenlüftung mit Dach-Radialventilatoren (Větrání bytů radiálními nástřešními ventilátory) — 206.
 — Vorgefertigte Installationselemente sollten austauschbar sein (Prefabrikované části instalace musí být vyměnitelné) — 209—210.
 — Stagniert die italienische Klimatechnik? (Stagnuje italská klimatizace?) — 211—212.

Illuminating Engineering 65 (1971), č. 11

- Classrooms without walls (Školní učebny bez dělících stěn) — 619—620.
 — Architectural school University of Virginia (Škola architektury) — 624—626.
 — San Francisco Landmark lighted for beauty and security (Tržnice v S. F. je nejen krásná, ale i bezpečná) — 628—632.
 — Hamburgers à la Hawaiian (Havajská restaurace v H.) — 634—636.
 — Step-by-step procedure for calculation in roadway lighting design (Postupná metoda výpočtu při návrhu uličního osvětlení) — *Clark F.*, 637—640.
 — Light output characteristics from tin chloride discharges (Charakteristiky světelného výkonu u výboje s přísadou chloridu cínu) — *Caldwell R. M., Smyser W. E., Springer R. H., Taylor R. P.*, 641—643.
 — Survey of light sources for underwater lighting (Přehled zdrojů světla pro osvětlování pod vodou) — *Larson D. A., Rixton F. H., Unglert M. C.*, 644—648.
 — Thin films and coatings on large-area substrates; for lighting applications (Tenké filmy a povlaky na velkých plochách jako podklady pro světelné aplikace) — *Clarkson C. W.*, 649—652.
 — Hot-to-cold pressure ratios in tungsten halogen lamps (Proměnné tlakové poměry

- v halogenových žárovkách) — *Covington E. J.*, 654—658.
 — Annual report IES 1969—70 (Výroční zpráva IES) — 659—678.

Illuminting Engineering 65 (1971), č. 12

- Interior lighting design to create reverence, awe and drama for San Juan Bosco National Church (Návrh osvětlení v kostele, které spoluvtváří atmosféru úcty, posvátné bazéně a dramatičnosti) — *Bermudez G.*, 680—685.
 — Lighting for star (Osvětlení planetaria) — *Ling W. D. S., Johnson V. O.*, 686—691.
 — A race track at night (Závodiště v noci) — *White C. H.*, 692—700.
 — Use of a slide-model technique for study and evaluation of luminous environment of interiors (Použití techniky posuvného modelu pro studium a využití světelného prostředí v interiéru) — *Rodman H. E.*, 701—706.
 — Photometric testing of floodlights and application profiles (Fotometrické hodnocení reflektorů pro osvěcování a aplikovaných tvarů křivek) — *Husby D. E.*, 707—712.
 — Characteristics of acoustical resonance in discharge lamps (Charakteristiky akustické rezonance u výbojek) — *Scholz Ch. F.*, 713—717.
 — IES Approved method for determining luminaire-lamp-ballast combination operating factors for high intensity discharge luminaires (IES Schválená metoda pro určování zátěže svítidel spolu s provozními parametry u vysokovýkonových výbojkových svítidel) — 718—721.

Light and Lighting 64 (1971), č. 2

- Lighting overseas: 2, Canada (Osvětlení v zámoří: 2, Kanada) — *de Reis J.*, 36—38.
 — The development of lighted aids to navigation at sea (Vývoj osvětlovacích zařízení k navigaci na moři) — *Sutton—Jones K. C.*, 39—42.
 — Environmental design — Acoustics 1 (Návrh prostředí — akustika 1. díl) — *Aldersey—Williams A. G.*, 43—47.
 — Bourne Hall Social Centre, Ewell (Bourne Hall — společenské centrum, Ewell) — 48—49.
 — Survey of access equipment (Přehled přístupových vybavení) — 50—53.
 — Equipment for kinetic lighting (Zařízení pro pohybivé osvětlení) — 54.
 — Adding brightness — the role of the lighting maintenance contractor (Sdílení jasu — úkol pro udržovatele osvětlení) — *Jones C. A.*, 55—57.

Light and Lighting 64 (1971), č. 3

- Lighting overseas: 3, Denmark (Osvětlení v zámoří: 3, Dánsko) — *Obsen I.*, 68—71.
 — Control equipment — 1. Control of exterior lighting (Kontrolní zařízení — 1. díl, kontrola venkovního zařízení) — *Dorrington J. W.*, 72—74.
 — Control equipment — 1; Control by light activated switches (Kontrola účinnosti zapínání) — *Mountain R. A.*, 74—76.

- Control equipment — 1; Dimmer control (Kontrola stmívání) — *Jones R.*, 76—78.
- Control equipment survey (Přehled kontrolních zařízení) — 78, 80, 82, 86.
- Environmental design — Acoustics 2 (Návrh prostředí — akustika 2. díl) — *Aldersey-Williams A. G.*, 87—91.
- Computers for lighting design (Navrhování osvětlení počítačem) — *Bean A. R., Collyer T. E.*, 92—94.]

Light and Lighting 64 (1971), č. 4—5

- The new lighting system at Canterbury Cathedral (Nová osvětlovací soustava v katedrále v C.) — *Allen R., Huff Ch.*
- Sunderland civic centre (Společenské středisko v S.) — 108—114.
- Lighting — part of the street scene (Světlo je částí uličního prostředí) — *Davis D.*, 115—116.
- Survey of high masts (Přehled vysokých stožárů) — 118—119.
- Environmental design — Acoustics 3 (Návrh prostředí — akustika 3. díl) — *Aldersey-Williams A. G.*, 121, 124—126.
- Makrolon polycarbonate (Makrolonové polykarbonát) — *Heintzmann H. G.*, 128—131.
- Laboratory method for measuring lumiance factors for road surfaces (Laboratorní metoda měření činitele jasu silničních povrchů) — *Verbeek T. G., Vermeulen J.*, 131—132.
- Fibre optics (Vláknová optika) — *Clark D. A. B.*, 133—135.

Lichttechnik 23 (1971), č. 3

- Vorliebe für alte Straßenlaternen (Obliba starých uličních luceren) — 116—117.
- Von der 8. Skandinavischen Beleuchtungsmesse (Svítidla na 8. skandinávském veletrhu osvětlovacích zařízení) — 118, 119, 122, 124.
- Kronenleuchter mit Lambrequins (Lustry s řasením jako na látkové dekoraci) — *Jarmuth K.*, 126—127.
- Tageslichtbeleuchtung für Fenster mit lichtstreuenden Gläsern (Osvětlení denním světlem okny zastřenými rozptylujícími skly) — *Krochmann J., Lindner U.*, 131—134.
- Halogen-Metalldampflampen mit Seltenen Erden (Halogenové výbojky s přísadami vzácných zemin) — *Dobruškin A.*, 135—140.

Lichttechnik 23 (1971), č. 4

- Neue technische und dekorative Leuchtenformen in Hannover (Nová technická a dekorativní svítidla v Hannoveru) — *Mander A.*, 196—197.
- Vollklimatisierte Großraumbüros mit integriertem Deckensystem (Plně klimatizované velkoprostorové kanceláře s integrovanou osvětlovací soustavou ve stropě) — *Rubel H.*, 198—199.
- Preisträger des Leuchten-Wettbewerbs Göteborg 1970 (Vyznamenaní autoří ze soutěže na svítidla v G. 1970) — 200.
- Leuchten auf der Messe Utrecht (Svítidla na veletrhu v U.) — 202, 204.

- Leipziger Frühjahrsmesse im Zeichen des Exports (Lipský jarní veletrh ve známení exportu) — 206, 208, 210.

— Internationale Frankfurter Frühjahrsmesse 1971 (Mezinárodní jarní veletrh ve F. 1971) — 213, 216.

— Hilton-Hotel Düsseldorf (Hilton-hotel v D.) — 218.

— Hohe Kunst der Flutlichtstrahler (Velké je umění osvicování) — 220, 222.

— Gedanken und Beispiele zur Beleuchtung mittelalterlicher Kirchenräume (Myšlenky a příklady pro osvětlování středověkých kostelních prostorů) — *Oehlmann P.*, 226, 228, 230, 232.

— Die allgemeinen Zusammenhänge zwischen lichtabhängigen Unfällen und Beleuchtungsniveau (Obecné závislosti mezi úrazy, způsobenými světlem a hladinou osvětlení) — *Loef C.*, 237—240.

— Zusammenhang zwischen Leuchtdichteänderung und Farbortverschiebung bei Straßenverkehrssignalen (Závislost mezi změnou jasu specifickým barevným zkreslením u uličních signálních světel) — *Willing A.*, 241—242.

— Schwingungen von Lichtmasten (Kývání osvětlovacích stožárů) — *Seeliger K., Förtsching H.*, 243—247.

— DIN 5037 Lichttechnische Bewertung von Scheinwerfern (Návrh DIN 5037 Světelně technické hodnocení reflektorů) — 250, 253.

Lichttechnik 23 (1971), č. 5

— Rund um die Lichtmesse Hannover 71 (Co přinesl hanoverský veletrh osvětlovacích zařízení 1971) — 289—294.

— Verlauf und Ergebnis der LITG-Tagung „Auge—Licht—Arbeit“ (Průběh a přínos konference LITG „Oko—světlo—práce“) — 302—304.

— Zur Frage der leistungsorientierten Bewertung der Beleuchtung (K otázce hodnocení osvětlení podle výkonnosti) — *Hentschel H. J.*, 304—307.

— Tageslicht im Arbeitsraum (Denní světlo v pracovní prostoře) — *Krochmann J.*, 307—312.

— DIN 49 782 „Sinnbilder“ (Návrh DIN 49 782 „Značky pro uliční osvětlovací zařízení“) 314.

Lichttechnik 23 (1971), č. 6

— Zweckleuchten 1971 (Vnitřní účelová svítidla z veletržní nabídky) — *Scholtysek D.*, 342, 344, 346, 348.

— Vielseitiges Beleuchtungsglas-Angebot in Hannover (Mnohostranná nabídka osvětlovacího skla v H.) — 350—352.

— Über die Berechnung des Tageslichtes in Räumen mit Oberlicht nach der Wirkungsgradmethode (Výpočet denního osvětlení v prostorách s horními světlíky pomocí metody účinnosti) — *Gilig J., Krochmann J.*, 353—356.

— Bevorzugte Beleuchtungsniveaus im Freien (Preferované hladiny osvětlení bez zacloňení) — *Range H.*, 356—359.

— DIN 5037 „Lichttechnische Bewertung von Scheinwerfern“ (Návrh DIN 5037 „Světelně technické hodnocení reflektorů pro jeviště, film a televizi“) — 360—361.

Luft- und Kältetechnik 7 (1971), č. 3

— Zur Darstellung räumlicher Klimaunterschiede im Gebiet der DDR für technische Zwecke (Zobrazení prostorových rozdílů podnebí v NDR pro technické účely) — *Lehmann A., Piehl H. D.*, 119—122.

— Neuentwicklungen elektronischer Geräte für die Kälte- und Klimatechnik (Vývoj nových elektronických přístrojů pro chlazení a klimatizaci) — *Ulbrich G.*, 132—136.

— Berechnung der Exergie für das Zweistoffgemische Luft (Výpočet exergie pro dvooustrojovou směs vzduchu) — *Reinke W.*, 137—141.

— Klimatische Bedingungen in leichten eingeschossigen Industriehallen (Klimatické podmínky v lehkých jednopodlažních průmyslových halách) — *Oppel L.*, 142—147.

 — Modellversuche zur natürlichen Lüftung von eingeschossigen Industriegebäuden (Modelové pokusy přirozeného větrání jednopodlažních průmyslových budov) — *Dietze L.*, 147 až 150.

— Neuzeitliche Systeme und Geräte für Hochgeschwindigkeitsanlagen nach dem Zweikanal- und Einkanalprinzip (Novodobé systémy a zařízení pro vysokotlakou jedno- a dvoupotrubní klimatizaci) — *Laux H.*, 151—154.

— Optimale Luftgeschwindigkeit in lüftungstechnischen Zentralen (Optimální rychlosť vzduchu ve vzduchotechnických strojovnách) — *Reinke W., Gresitza W.*, 160—161.

Lux č. 61 únor 1971

— L'art et la lumière (Umění a světlo) — *Querrien M.*, 21—26.

— L'éclairage des œuvres d'art (Osvětlování uměleckých děl) — *Gaymard M. L.*, 27—31.

— Quelques remarques concernant les sources de lumière assurant l'éclairage des musées (Několik poznámek ke světelným zdrojům pro osvětlování muzeí) — *Lemaigre—Voreaux P.*, 32—35.

— Le filtrage des U. V. par les matières plastiques (Filtrace UV záření umělými hmotami) — *Verdu J.*, 36—38.

— L'éclairage naturel et les filtres en verre (Denní osvětlení a filtrace ve sklu) — *Hutin A.*, 39—41.

— Éclairage de la grande galerie du musée du Louvre (Osvětlení velké galerie muzea v Louvre) — *Valin J.*, 42—45.

— Cathédrale de Bayeux (Calvados); (Osvicování katedrály) — 61—62.

— Station Louvre (Osvětlení stanice pařížského metra Louvre) — 63—64.

— Autoroute H 6 (Nové osvětlení dálnice H 6 mezi d'Arcueil a de Chevilly-la-Rue) — 65—66.

— Inauguration de l'éclairage de la bibliothèque du 17e arrondissement (Osvětlení knihovny v Paříži v 17. okresu) — 92, 95.

— Éclairage moderne pour la bibliothèque de Montreuil (Moderní osvětlení v knihovně v M.) — 95.

— L'illumination des pavillons dans le cadre de l'Expo 70 à Osaka (Osvicování pavilónů na Expo 70 v Ósace) — 96—97.

Lux č. 62 duben 1971

— Éclairage et sécurité (Osvětlení a bezpečnost) — *Bailliif J. C.*, 133—135.

— Éclairage des souterrains urbains (Osvětlení podjezdů a tunelu) — *Martin P.*, 136—142.

— L'éclairage de l'autoroute A 3 (Osvětlení dálnice A 3) — *Marchand J.*, 143—147.

— L'illumination des batiments modernes et ouvrages spéciaux (Osvicování moderních budov a zvláštních objektů) — *Courteville P.*, 148—153.

— Les enseignes lumineuses de grandes dimensions (Svítící znaky velkých rozměrů) — *Fontaine P.*, 154—157.

— Puissance globale et intensité du courant réseau pour les lampes à décharge (Vliv proudového zatížení na celkový výkon výbojek) — *Lemaigre—Voreaux P.*, 158—161.

— Les appareils d'éclairage pour atmosphères explosives (Osvětlovací zařízení do výbušných prostředí) — *Mousset N.*, 161—166.

— Luminaires de tous les temps au Salon 1971 (Salon 1971 přináší svítidla pro nejvíce požadované) — *Navratil M.*, 167—171.

— Quelques solutions d'éclairage intérieur (Několik řešení osvětlení v interiéru) — *Lacroix B.*, 172—175.

— L'éclairage artificiel de la piscine de Brest quigny à Rennes (Umělé osvětlení plaveckého bazénu v B.) — *Yris M.*, 176.

— Gymnase — type B, 20 × 30 (Osvětlení sportovní haly typ B, 20 × 30) — 177—178.

— Brasserie Kronenbourg (Osvětlení v pivovaru v K.) — 179—180.

— Hall d'usine (Osvětlení výrobní haly SIDE-LOR) — 181—182.

— Air de stockage d'hydrocarbures (Umělé osvětlení volného prostranství s nádržemi na uskladnění uhlovodíku) — 183—184.

Lux č. 63 červen 1971

— La lumière et la protection des objets et spécimens exposés dans les musées et galeries d'art (Osvětlení a stínění budov a vystavovaných předmětů v muzeích a uměleckých galeriích) — směrnice — 234—264.

— L'éclairage artificiel et la sécurité du public (Umělé osvětlení a bezpečnost lidí) — *Amy L.*, 265—267.

— Rôle de la pression dans les lampes à incandescence (Úloha tlaku v žárovkách) — *La Toison M.*, 268—272.

— Forme de radoub (Osvětlení doku na čištění spodku lodí) — 273—274.

— Usine d'ammoniaque et d'engraiss (Výroba amoniaku a umělých hnojiv) — 275—276.

— Les bois Ariegeois (Osvětlení haly s dřevěnými vazníky) — 277—279.

RAS — Rohr-Armatur-Sanitär-Heizung 26 (1971), č. 3

— Heimsauna für beengte Raumverhältnisse (Bytová sauna pro omezený prostor) — 106, 107, 108, 110.

- Saunabaden einst und jetzt (Použití sauny dříve a nyní) — 111.
- Spiegelschränke für das moderne Badezimmer (Zrcadlové skřínky pro moderní koupelny) — 112—115.
- Sauberes Wasser durch Kieselgurfilter (Voda čistší pomocí křemelinových filtrů) — 116.
- Kieselgur- und Kunststoff-Filter (Křemelinové filtry a filtry z umělých hmot) — 118.
- Muffenlose Rohrverbindung (Spojování trub bez hrdel) — 119.
- Beim Waschen und Baden belauscht (Tajně odposloucháno při mytí a koupání — spotřeba prádla) — 125—126.
- Dachrinnen aus Kunststoff (Střešní žlaby z umělé hmoty) — 130—132.
- Wohltemperiertes Wasser durch thermostatische Mischbatterien (Teplota vody podle přání pomocí termostatických směšovacích baterií) — 137.
- Gleichbleibende Wassertemperaturen (Stálá teplota vody) — 138.
- Ein Drittel des Wasserverbrauchs für Baden und Duschen (Jedna třetina vody se spotřebuje na koupání a sprchování) — 143—144.
- 2,3 Mio. Haushalte auf Erdgas umgestellt (2,3 milióny domácností používá zemní plyn) — 149—152.
- Electrolux Schwendendusche — Die erste elektronische Wassermassage (Švédská sprcha zn. ELEKTROLUX — první elektronicky řízené zařízení na vodní masáž) — 153.
- Von der Tundra bis zum Rhein — Erdgasleitung im Bau (Z tundry až k Rýnu — výstavba dálkového plynovodu) — 155—156.
- Aufschwung für Erd- und Flüssiggas in USA (Rozmach spotřeby zemního a tekutého plynu v USA) — *Schweisheimer R.*, 160.
- Rasche Ausdehnung des Mineralöl- und Erdgasverbrauches (Rychlé stoupení spotřeby minerálních olejů a zemního plynu v Baden-Württembergu) — 161—163.
- Von der Wasch- und Kochmaschine zur perfekten Technik (Od historických praček a sporáků k soudobé technice) — K36, K38—K40.
- Zweck, Aufgaben und Ziele der ADK — Arbeitsgemeinschaft der Küchenspezialisten e. V. (Účel, úkoly a cíle ADK — Pracovního sdružení specialistů pro kuchyně) — K42.
- Der berechtigte Hausfrauenwunsch: Ein Hausarbeitsraum (Oprávněné přání žen v domácnosti — domácí pracovní prostor) — K49.
- 20 Heizstrahler auf „Herz und Nieren“ geprüft (Výsledek testování 20 koupelnových zářičů) — 169—170.
- Das GEBERIT-Kompakt-Modell (Zabudovaná splachovací nádržka zn. G.) — 173.
- Sicherer Transport von gusseisernen Badewannen (Bezpečný transport litinových van) — 183—184.
- Das schöne Bad (Barevné řešení koupelny) — 202.

RAS — Rohr-Armatur-Sanitär-Heizung 26 (1971), č. 4

— Neue Entwicklungen auf dem Gebiet der Hausabflussleitungen (Nový vývoj v oblasti

domovních odpadních potrubí) — *Gaberdiel H.*, 248—250.

— Schallschutz bei der Sanitärrinstallation (Ochrana proti hluku u zdravotních instalací) — 256—260.

— Sanitärausstattung der Haushalte bestimmt den Wasserverbrauch (Vybavení sanitárními instalacemi určuje spotřebu vody) — 262.

— Mehr als 1,3 Mio Haushalte gasbeheizt (Více než 1,3 miliónů domácností je vytápěno plyinem) — 264—266.

— Neue Wege bei Sanitärarmaturen (Nové vývojové typy sanitárních armatur) — 280 až 281.

— 20 m² — Bad in einer Musterwohnung (Koupelna o ploše 20 m² ve vzorovém bytě) — 282.

RAS — Rohr-Armatur-Sanitär-Heizung 26 (1971), č. 5

— Montage anstatt Installation — Das Badezimmer in Zukunft (Montáž místo instalace — koupelna budoucnosti) — *Sauer W.*, 306—308.

— Der Geschirrspüler im Vormarsch (Myčky nádobí jdou vpřed) — K108—K110, K111—K112.

— Dekorative Schichtpressstoffplatten. Das Material und seine Bransche (Dekorativní vrstvené lisované desky — materiál a druhy) — K116, K118.

— Gutes Licht in der Küche (Dobré osvětlení v kuchyni) — *Ziesenitz C. H.*, K120.

— Modernisierung und Rationalisierung durch Automation (Modernizace a racionalizace pomocí automatizace) — K122, K124.

RAS — Rohr-Armatur-Sanitär-Heizung 26 (1971), č. 6

— Fäkalienbeseitigung in mobilen WC-Anlagen (Odstraňování výkalů v mobilních klozetových zařízeních) — *Sauer W.*, 354—356.

— Neue Ideen für die Gesundheitstechnik? (Nové myšlenky ve zdravotní technice?) — *Thummernicht W.*, 357—358.

— 10 Jahre Wohnungsbau in der Bundesrepublik (10 let bytové výstavby v NSR) — *Schupp R.*, 361—366.

— Verstärkter Trinkwasserschutz gefordert (Přednost má sesílená ochrana pitné vody) — 368—369.

— Zollbehandlung von Postsendungen (Proclivání poštovních zásilek) — *Räthlein H. J.*, 370, 372—373.

— Harmonisierung der Armaturennormen (Soulad do norem armatur) — *Zollinger R. M.*, 374.

Sanitär- und Heizungstechnik 36 (1971), č. 3/I

— 4 Millionen Wohnungen modernisierungsbedürftig (4 milióny bytů třeba modernizovat) — 104—108.

— Das Badezimmer wird farbenfroher, wohnlicher und individueller (Koupelna bude barevnější, obyvatelnější a individualističtější) — 109—124.

— Asbestzement-Rohre und -Formstücke für Be- und Entlüftungsanlagen im Wohnungsbau (Osinkocementové trouby a tvarovky pro větrací soustavy v bytové výstavbě) — *Klippe J.*, 129—132.

— Gas-Durchlaufwarmwasserheizer und Sanitärarmatur (Plynový průtokový teplovodní ohříváč a sanitární armatury) — *Feurich H.*, 133—134.

— Die Montagewand, — ein Schweizer Vorschlag für rationelle Sanitärinstallation (Montážní příčka — švýcarský návrh na racionalizaci sanitárních instalací) — *Hinden R.*, 135—136.

— Sanitärinstallation in grossen Gebäuden 2 (Sanitární instalace ve velkoprostorových budovách — díl 2.) — *Graf E.*, 139—144.

— Sanitär-, Heizungs- und Klimaanlagen im Welthandelszentrum in New York (Sanitární instalace, vytápění a klimatizace v budově Světového střediska obchodu v N. Y.) — *Schweisheimer W.*, 145—146.

— Steckerfertige Druckerhöhungsanlagen (Kompletní zařízení na zvyšování tlaku vody) — 151, 154.

Sanitär- und Heizungstechnik 36 (1971), č. 3/II

— System-Geräte für Heizung, Lüftung und Klimatisierung (Stavebnicové prvky pro vytápění, větrání a klimatizaci v bytové výstavbě) — 180—188.

— Neue Korrosionsprobleme in der Heizungs- und Klimatechnik (Nové problémy s korozí ve vytápění a klimatizaci) — *Herre E.*, 189—192.

— Die Wechselstrom-Einrohrheizung (Jednotrubková otopná soustava na střídavý proud) — *Seichten S.*, 197—199.

— Zentrale Warmwasserbereitung nach dem Zweikreisprinzip bei der Fernheizung (Ústřední příprava teplé vody systémem dvou okruhů při dálkovém vytápění) — *Kremer R.*, 200 až 204.

— Rationalisierte Montage von Heizungspumpen (Úsporná montáž oběhových čerpadel) — 209—214.

— Klimatisierung im Freien und in Räumen (Klimatisace venku a uvnitř budov) — *Schweisheimer W.*, 215—217.

— Wohnpysiologische Forderungen an das Raumklima (Fyziologické požadavky na vnitřní klima) — *Grandjean E.*, 218—228.

— Einsatz von Gas zur Klimatisierung (Použití plynu ke klimatizaci) — *Burkard Th.*, 229—232.

— Im Dienst von Forschung und Prüfung (Ve službách výzkumu a zkoušení) — 234—236.

— Elektrotechnik für Heizungs- und Lüftungsbauer 24 (Elektrotechnika pro výrobce a zařizovatele otopných a větracích soustav) — díl 24. — *Schrowanig H.*, 242—248.

— Pneumatische Regeleinrichtung für Heizung und Kühlung mit beidseitiger Klappen-Sequenzstufe (Pneumatická regulační zařízení pro otopné a chladící soustavy s oboustranými samostatnými klapkovými stupni) — díl 57 — *Pippig G.*, 253—254.

— Frostschutzschaltung in Lüftungsanlagen (Uzávěr proti mrazu při větracích soustavách) — díl 58 — *Pippig G.*, 255—256.

Sanitär- und Heizungstechnik 36 (1971), č. 4

— Baukastengeräte für Lüftungs- und Klimaanlagen (Stavebnicová zařízení pro větrací a klimatizační soustavy) — 316—322.

— Das Newton als gesetzliche Krafteinheit (Newton jako zákonné silová jednotka) — *Spaeth K.*, 331—334.

— Wohnungslüftung mit Ventilatoren (Větrání bytu pomocí ventilátorů) — *Klippe J.*, 335—338.

— Installationswände mit Kunststoffschäumen (Instalační příčky plněné pěnou z umělé hmoty) — 341—343.

— Sanitärinstallation in grossen Gebäuden 3 (Sanitární instalace ve velkoprostorových budovách — 3. díl) — *Graf E.*, 344—350.

— Elektrotechnik für Heizungs- und Lüftungsbauer 25 (Elektrotechnika pro výrobce a zařizovatele otopných a větracích soustav — díl 25) — *Schrowang H.*, 352—354, 356, 358, 360, 362.

— Die „Signalverarbeitung“ gem. Grundschaltung 58 einer Lüftungsanlage mit Frostschutzschaltung (Zpracování signálu vč. základního zapojení 58 větracího zařízení ochranným zapojením proti zamrznutí — díl 59) — *Pippig G.*, 365—366.

— Die „Ansteuerung“ der Lüftungsanlage und Signalanforderung (Naladění větracího zařízení a nastavení signálu) — díl 60 — *Pippig G.*, 367—468.

Sanitär- und Heizungstechnik 36 (1971), č. 5

— Baukastengeräte für Lüftungs- und Klimaanlagen II (Stavebnicová zařízení pro větrací a klimatizační soustavy — II. díl) — 396—401. — Kooperace im Heizungsbau (Kooperace ve výstavbě otopných zařízení) — *Weyershäuser G.*, 402—404.

— Der Luft-Abgas-Schornstein — eine ideale Lösung für Gasfeuerstellen (Odtahový soplouch je ideálně řešením pro plynová topeníště) — *Chory J. P.*, 405—411.

— Heizung in Deutschland (Vytápění v Německu — ESSO studie) — 412—415.

— Ventilator-Kühltürme für Klimaanlagen (Ventilační chladicí věže pro klimatizační zařízení) — *Möller H.*, 416—417.

— Klimaindustrie beantwortet 12 medizinische Fragen (Průmysl klimatizace zodpovídá 12 lékařských otázek) — 418—419.

— Schalschutz bei der Sanitärinstallation (Ochrana proti hluku u sanitárních instalací) — 420—424.

— Fertigteilbauweise und Installationstechnik (Prefabrikace a instalacní technika) — *Mayer E.*, 427—430.

— Armaturen für Heisswasserheizungsanlagen aus Gusseisen mit Kugelgraphit (Armatury pro

horkovodní otopné soustavy z litiny s kulovitým grafitem) — 431—432.

— Elektrotechnik für Heizungs- und Lüftungsbauer 26 (Elektrotechnika pro výrobce a zařizovatele otopních a větracích soustav — díl 26) — *Schrowang H.*, 437—440, 442.

Sanitär- und Heizungstechnik 36 (1971), č. 6

— Forschung auf dem Gebiet der Sanitär- und Heizungstechnik (Výzkumy v oblasti sanitární techniky a vytápění) — 477—478.

— Kultstoffarmaturen in der Meerestechnik (Armatury z umělých hmot při použití na moři) — *Homann J.*, 480—482.

— Zukunft der Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik (Budoucnost sanitární techniky, vytápění a klimatizace) — 483—484, 502.

— Elektrische Pumpen-Warmwasserheizungen (Elektrické teplovodní vytápění s čerpadly) — *Böbel A.*, 485—490.

— Geruchbeeinträchtigung durch Ölheizungsanlagen (Obtěžování zápacem při olejovém vytápění) — *Wiethaup H.*, 493—494.

— Kunststoffe für Wärme- und Kälteisolierung (Umělé hmoty pro tepelnou a chladírenskou izolaci) — *Möller H.*, 495—496.

— Prüfstände für Luft-, Wärme- und Klimatechnik (Zkušební zařízení pro vzduchotechniku, vytápění a klimatizaci) — 497—502.

— Elektrotechnik für Heizungs- und Lüftungsbauer 27 (Elektrotechnika pro výrobce a zařizovatele otopních a větracích soustav — díl 27) — *Schrowang H.*, 503—507.

— Moderne Heizzentralen (Moderní vytápění — přehled) — 510—512, 514—515.

— Mehr Komfort im Badezimmer (Více požadují do koupelen — přehled) — 516, 518—520.

Stadt- und Gebäudetechnik 25 (1971), č. 1

— Der Wärmebedarf als Funktion des integrierten Systems Heizung — Bauwerk (Spotřeba tepla jako funkce integrované soustavy vytápění — stavební dílo) — *Kraft G.*, 2—5.

— Wahl der Auslegungsparameter von Wasserheizungsanlagen zur Erzielung optimaler Regelungsverhältnisse (Volba srovnávacích parametrů u vodních otopních zařízení k docílení optimálního vyregulování) — I. díl — *Gluck B.*, 6—9.

— Die konstruktive Auslegung der Stahl-Plattenheizkörper unter Berücksichtigung spezifischer Belange der Volkswirtschaft (Konstruktivní použití ocelových deskových otopních těles s ohledem na specifický význam v národním hospodářství) — *Barleben G.*, 9 až 13.

— Die Funktionssicherheit von Schmutzwasser-Falleitungen für Bäder und Küchen in 21 geschossigen Wohnhochhäusern (Funkční jistota u kanalizačních odpadních potrubí pro koupelny a kuchyně v 21poschodových výškových obytných domech) — *Thews H.*, 14—16.

— Die Ermittlung des Höchstdrucks für bandagierte Rohre (Zjištování max. tlaku pro bandážované trouby) — *Matveev Ju. M.*, *Monoskov A. N.*, *Lupin V. A.*, *Pustin I. A.* — 18—19.

Staub — Reinhaltung der Luft 31 (1971), č. 5

— Tierbestaubungsanlage mit nativem Staub (Zařízení pro oprášování zvířat prachem) — *Škoda V.*, *Wojtovič I.*, 197—199.

— Zur Bewertung der Immission in der Umgebung einer Einzelquelle (Zhodnocení imisí v okolí bodového zdroje) — *Fett W.*, *Lahmann E.*, 200—205.

— Fluorgehalte von Luft und Pflanzen in der Umgebung einer Ziegelei (Obsah fluoru ve vzduchu a v rostlinách v okolí cihelny) — *Quellmalz E.*, *Oelschläger W.*, 206—208.

— Abgase der Müllverbrennung (Spaliny při spalování odpadků) — *Böhmländer F.*, 208 až 210.

Staub — Reinhaltung der Luft 31 (1971), č. 6

— Der Doppelstufenimpaktor, eine weitere Anwendung des Impaktorprinzipes (Dvojstupňový impaktor, další použití principu impaktu) — *Jaenicke R.*, 229—236.

— Ein automatischer Kondensationskernzähler mit Expansionsprogramm (Automatický počítac kondenzačních jader s expanzním programem) — *Riediger G.*, 237—243.

— Erfahrungen mit dem radiometrischen Staubmessgerät „Beta-Staubmeter“ (Zkušenosti s radiometrickým měřicím prachovým přístrojem) — *Dresia H.*, *Spohr F.*, 243—249.

— Vergleich der mit dem Thermalpräzipitator und dem Langzeit-Thermalpräzipitator gefundenen Ergebnisse der Teilchenzahl-Konzentration (Srovnání výsledků dosažených termoprecipitátorem normálním a měřicím střední koncentrací částic po delší době) — *Ebens R.*, *Meyer P. B.*, 249—252.

— Untersuchungen zur Frage der nichtgeschwindigkeitsgleichen Teilstromentnahme bei der Staubgehaltsbestimmung in strömenden Gasen (Výzkum neizokinetickeho odběru děčího proudu při stanovení obsahu prachu v proudícím plynu) — *Zenker P.*, 252—256.

Svetotehnika (1971), č. 3

— Unificirovannaja serija svítílnikov dlja osvěščenija ulic, dorog i ploščadej (Jednotná řada svítidel pro osvětlování ulic, cest a náměstí) — *Flodina T. L.*, 1—3.

— Rasčet krivoj sily sveta priborov s matovými cilindričeskimi otažateljami (Výpočet křivek svítivosti u svítidel s matovými válcovými odražnými plochami) — *Glebov B. N.*, *Kušč O. K.*, 3—6.

— Trebovanija k svetoraspredeleniju i osoběnosti světooptičeskoy schemy avtomobilnych far evropejskogo tipa (Požadavky na rozložení světla a zvláštnosti světelné optického systému u automobilových reflektorů evropského typu) — *Bojkiva S. M.*, 6—8.

— Terminologie in oblasti svítílnikov (Terminologie v oboru svítidel) — *Ajzenberg Ju. B.*, *Semonova N. V.*, 8—10.

— Novye svítílniki dlja žilých poměšenij (Nová svítidla pro obytné místnosti) — *Kaplin-skaja M. Ju.*, *Šechanov G. V.*, 10—12.

- O některých dopuskačích na ljuminescentnye lampy (O některých tolerancích na zářivkách) — *Barmir V. V.*, 12—13.
- Osnovnye svetotehnicheskie charakteristiki novych lamp vysokogo davlenija, neobchodi-mye dlja rasčeta svetilnikov (Hlavní světelné technické charakteristiky vysokotlakých výbojek, nutné pro výpočet svítidel) — *Lapovok E. L., Naumova A. M.*, 13—14.
- Ob ocenke techničeskogo urovnja konstruk-torskich razrabotok svetilnikov (O hodnocení technické úrovně konstrukčních návrhů svítidel) — *Nestorovič I. I., Pelešok M. I.*, 14—17.
- Nekotorye voprosy sovešenstvovanija tech-nologii sborki svetilnikov (Některé otázky dokonosti technologie montáže svítidel) — *Jaremčuk P.*, 17—18.
- Specialnyj robot dlja okraski detalej svetil-nikov (Speciální zařízení pro natírání částí svítidel) — *Krajzman V. I.*, 19.
- Prenosnye svetilniki s lampami nakalivanija (Přenosná svítidla se žárovkami) — *Cerny-šev V. P.*, 20.
- Meždunarodnyj svetotehnicheskiy slovar (Mezinárodní světelně technický slovník — pokrač.) 25—26.

Svetotehnika (1971), č. 4

- Trechfaznye rtutnye lampy s ispravlennoj cvetnostju (Rtuťové výbojky s barevnou korekcí a trifázovým napojením) — *Kazan-cev F. S., Golov Ju. F.*, 1—4.
- Sopostavitelnaja ekspluatacionnaja ocenka svetilnikov, rabotajučich v tjaželych uslo-vijach sredy metallurgičeskich zavodov (Srov-návací provozní hodnocení svítidel, používaných v těžkých podmínkách hutních zá-vodů) — *Gersonskaja V. I.*, 4—6.
- K opredeleniju cvetovogo različija pri raz-nych sootnošenijach jakostej objekta i fona (K určování barevné rozlišitelnosti při různých vztazích jasu objektu a pozadí) — *Mate-veev A. B., Beljaeva N. M.*, 12—15.
- Vvedenie novych ponjatij i grafičeskich priemov postroenij v svetotehnicheskih ras-čety (Zavedení nových pojmu a grafických

- úkonů při konstruování světelně technických výpočtů) — *Novikov V. V.*, 15.
- Ocenka effektivnosti izlučenija dlja rastenij (Hodnocení účinnosti záření na rostliny) — *Kozyrev B. P.*, 16—17.
- Meždunarodnyj svetotehnicheskiy slovar (Mezinárodní světelně technický slovník — pokrač.) 20—22.

Svetotehnika (1971), č. 5

- Metodika rasčeta sovešenija pri otsutstvii raščetnyx tablic i grafikov dlja dannogo tipa svetilnika (Metoda výpočtu osvětlení bez tabulek a grafů pro daný typ svítidla) — *Knorrung G. M.*, 1—4.
- Eksperimentalnye issledovanija nekotorych ekspluatacionnyx charakteristik osvetitelnyx ustano-vok (Experimentální zjištování některých provozních charakteristik osvětlova-cích zařízení) — *Varsanofeva G. D.*, 5—7.
- O snížení poter svetovogo potoka ljumi-nescentnyx lamp v svetilnikach (O snížení ztrát světelného toku zářivek ve svítidlech) — *Gunčev A. V.*, 11—14.
- Spektralnye charakteristiki ksenonovych impulsnyx lamp v žestkikh režimach v inter-valu 180—1100 nm (Spektrální charakteristiky xenonových výbojek v drsných podmínkách v rozmezí 180 a 1100 nm) — *Gavrilova L. I., Dojnjkov A. S., Žigač S. G., Molčanova M. K.*, 14—15.
- O fotometričeskoj ocenke izlučenija po ego dejstviju na rastenija (O fotometrickém hod-nocení záření při jeho působení na rostliny) — *Chazanov V. S.*, 16—18.
- Fotosintetičeskim effektivnym veličinam — právo na žizn (Fotosyntetickým efektivním veličinám právo na život!) — *Kupjanskij G. Ja.* 19.
- K voprosu ob ocenke techničeskogo urovnja konstruktorských razrabotok svetilnikov (K otázce hodnocení technické úrovně kon-strukce svítidel) — *Fedotov G. A.*, 20—21.
- Meždunarodnyj svetotehnicheskiy slovar (Mezinárodní světelně technický slovník — pokrač.) 25—27.

ZTV

6

Zdravotní technika a vzduchotechnika. Ročník 14. Číslo 6, 1971. Vydává Český svaz vědeckotechnických společností, komitét pro techniku pro-středí, v Academii, nakladatelství Československé akademie věd, Vodič-kova 40, Praha 1. Adresa redakce: Praha 4, Dvorecká 3. — Rozšířuje Poš-tovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS — ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Lze také objednat u každé pošty nebo doručovatele. Objednávky do zahraničí vy-řizuje PNS — ústřední expedice tisku, odd. vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Vychází 6 čísel ročně. Cena jednotlivého čísla Kčs 8,— (cena pro Československo). Předplatné Kčs 48,—; US \$ 7,—; Lstg 2,93; (cena v devisích). Tiskne Tisk, knižní výroba, n. p., Brno, závod 1. Toto číslo vyšlo v prosinci 1971.

© by Academia, nakladatelství Československé akademie věd 1971.