

Redakční rada

† Prof. inž. dr. J. PULKRÁBEK - doktor technických věd, nositel Řádu práce (předseda)

inž. V. BAŠUS (výkonný redaktor), doc. inž. dr. J. CIHELKA, V. FRIDRICH, inž. J. HABER, doc. inž. E. HRDINA, inž. L. CHALUPSKÝ, doc. inž. J. CHYSKÝ - kandidát technických věd, inž. B. JELEN, inž. L. KUBÍČEK, inž. dr. M. LÁZŇOVSKÝ, inž. dr. Z. LENHART, F. MÁČA, doc. inž. dr. J. MIKULA, inž. dr. J. NĚMEC - kandidát technických věd, inž. dr. L. OPPL - kandidát technických věd, inž. V. TŮMA - kandidát technických věd

Adresa redakce: Dvorecká 3, Praha 4

OBSAH

Doc. inž. J. Pekarovič:	Jednorůrkový vertikální systém vykurovania so skratom a rovnakou dimenziou stúpačky	1
Inž. J. Maleňák, CSc., inž. J. Skalička, CSc., inž. V. Pejchal:	Určení velikosti ztráty třením při proudění vzduchu potrubím kruhového průřezu z pozinkovaného plechu	20
J. Novák, F. Bejbl:	Měření mechanického účinku průmyslových praček	24
P. Popov:	Hlavní typy přívodních vyústek vyráběných v západních státech	29



CONTENT

Doc. Ing. J. Pekarovič:	Vertical System of One Tube-Heating with the Same Dimension of Rising Pipe	1
Ing. J. Maleňák, CSc., Ing. J. Skalička, CSc., Ing. V. Pejchal:	Sizing of Loss Due to Friction under Air Flow by Piping of Circle Section Made of Galvanized Sheet	20
J. Novák, F. Bejbl:	Measuring of Mechanical Effect of Industrial Washers	24
P. Popov:	Principal Types of Supplying Mouth-Holes Made in Capital States	29

СОДЕРЖАНИЕ

И. Пекарович: Доц. инж.	Однотрубная вертикальная система отопления с одинаковой размерностью стояка	1
Инж. Я. Маленьк, канд. тех. наук, Инж. Я. Скаличка, канд. тех. наук, Инж. В. Пейхал:	Определение величины гидравлических потерь по длине при движении воздуха в трубах кругового сечения из оцинкован- ного листа	20
Й. Новак, Ф. Бейбл:	Измерение механического коэффициента промышленных сти- ральных машин	24
П. Попов:	Главные типы выходов воздуха производимые в капиталисти- ческих странах	29



CONTENU

Doc. Ing. J. Pekarovič:	Système à tuyau vertical du chauffage à une dimension égale de la colonne montante	1
Ing. J. Maleňák, CSc., Ing. J. Skalička, CSc., Ing. V. Pejchal:	Détermination de la grandeur des pertes par frottement au cours de l'écoulement d'air par la conduite à une section circu- laire en tôle zinguée	20
J. Novák, F. Bejbl:	Mesurage de l'effet mécanique des laveuses industrielles	24
P. Popov:	Types principaux des orifices d'amenée fabriqués aux Etats capitalistes	29



INHALT

Doc. Ing. J. Pekarovič:	Vertikales Einrohrheizungssystem gleichen Durchmessers des Steigstranges	1
Ing. J. Maleňák, CSc., Ing. J. Skalička, CSc., Ing. V. Pejchal:	Bestimmung der Grösse des Reibungsverlustes bei Luftströmung in Röhren runden Querschnittes aus verzinktem Blech	20
J. Novák, F. Bejbl:	Messen des mechanischen Wirkungsgrades der Industrierwäscher	24
P. Popov:	Haupttypen der Zuleitungsmündungen erzeugt in den West- staaten	29



Dne 31. ledna 1966 zemřel vědecký redaktor a předseda redakční rady našeho časopisu prof. inž. dr Jan Pulkrábek, DrSc., nositel Řádu práce.

PROF. JAN PULKRÁBEK ZEMŘEL

Prof. Pulkrábek se narodil dne 18. dubna 1902 v Humpolci, studoval na kladenské reálce a dále na Vysoké škole strojního a elektrotechnického inženýrství v Praze, kde po absolvování působil jako asistent a později konstruktér v Ústavu všeobecného strojnictví, jehož přednostou byl prof. inž. dr h. c. V. Krouza. Po válce byl jmenován náměstkem generálního ředitele Čs. energetických závodů a r. 1946 profesorem na strojní fakultě ČVUT v Praze. Byl vedoucím nejprve ústavu, později katedry tepelné techniky a vzduchotechniky.

Prof. Pulkrábek byl zakladatelem oboru zdravotní techniky u nás. V tomto oboru soustředil vědní disciplíny, zabývající se technickými prostředky k vytvoření vhodného pracovního a životního prostředí. Na strojní fakultě ČVUT založil specializaci vytápění a vzduchotechnika, která dala našemu oboru řadu velmi dobrých odborníků, z nichž mnozí zastávají významná místa v průmyslu i ve výzkumných ústavech.

Z iniciativy prof. Pulkrábka byla v r. 1956 založena Čs. vědecko-technická společnost pro zdravotní techniku a vzduchotechniku, z níž vznikla dnešní komise stejného jména při ÚR ČsVTS. Prof. Pulkrábek byl po řadu let jejím předsedou. Současně byl členem Ústřední rady ČsVTS. Především jeho zásluhou byl r. 1958 založen časopis „Zdravotní technika a vzduchotechnika“, který je jediným časopisem tohoto oboru u nás.

Vedle činnosti pedagogické a vědecké působil prof. Pulkrábek v různých odborných komisích a ve vědeckých radách a byl dlouholetým jednatelem České matice technické. Za veškerou tuto činnost byl r. 1963 vyznamenán Řádem práce.

Obor zdravotní techniky a vzduchotechniky utrpěl odchodem prof. Pulkrábka těžkou ztrátou. Ztrácí především vynikajícího pedagoga, který uměl vzbudit zájem svých posluchačů o celý obor, který je dovedl vést po dobu studia a který jim byl vždy rádcem, i když opustili školu. Mnohé z nich vedl i po ukončení studia, ukazoval jim závažné problémy a cesty k jejich řešení a vychoval z nich přední vědecké a pedagogické pracovníky našeho oboru.

Naše věda a technika ztrácí v prof. Pulkrábkovi jednoho ze svých čelných představitelů, vědce, který razil nové směry ve svém oboru a jehož jméno je spjato s pokrokem a úspěchy, jichž bylo v poválečné době v oboru zdravotní techniky a vzduchotechniky u nás dosaženo.

Komise pro zdravotní techniku a vzduchotechniku a náš časopis ztrácejí svého zakladatele, který vždy ukazoval správný směr pro další práci a který řídil naši činnost.

Prof. Pulkrábek soustředil okolo sebe široký okruh spolupracovníků nejen z fakulty, kde působil, ale i z výzkumných a projektových ústavů a z průmyslu. S těmito spolupracovníky byl stále v úzkém odborném a přátelském styku. Byl pro ně nejen odborným představitelem oboru, ale i člověkem, který dovedl vždy způsobem vpravdě otcovským poradit, povzbudit a obětavě pomoci a který byl pro nás všechny symbolem přátelství a krásných vztahů mezi lidmi.

Celá naše technická veřejnost ztrácí v prof. Pulkrábkovi vynikajícího učitele, inženýra, vědce a člověka vzácného charakteru. Dílo, které za svého života vykonal, nás zavazuje, abychom pokračovali v jeho práci se stejným úsilím, jako on sám pracoval, a tak nejlépe naplnili jeho odkaz, který nám bude vždy drahý.

*Vedení komise pro zdravotní techniku
a vzduchotechniku*

*Redakční rada časopisu
Zdravotní technika a vzduchotechnika*

JEDNORÚRKOVÝ VERTIKÁLNY SYSTÉM VYKUROVANIA SO SKRATOM A ROVNAKOU DIMENZIOU STÚPAČKY

DOC. INŽ. JOZEF PEKAROVIČ

Slovenská vysoká škola technická v Bratislave

Článok obsahuje podrobný postup výpočtu jednorúrkovej vertikálnej teplovodnej sústavy ústredného vykurovania o rovnakej dimenzii stúpačky graficko-početnou metódou. Teória je doplnená vypočítaným príkladom.

Recenzoval: inž. dr. M. Lázňovský

1. CHARAKTERISTIKA SYSTÉMOV SO SKRATOM

Jednorúrkový systém vodného vykurovania so skratom je charakterizovaný:

- a) smerom prúdenia teplotného média,
- b) prevedením stúpačky.

a) Pohyb vykurovacej vody v stúpačkách jednorúrkovej sústavy so skratom môže byť *zhora—dolu* (obr. 1a), alebo opačne *zdola—hore* (obr. 1b), poľahky ich kombináciou.

Dvojregulačné kohúty, alebo ventily umožňujú odstavenie vykurovacieho telesa bez podstatného vplyvu na prevádzku ostatných vykurovacích telies, ako i čiastočnú reguláciu množstva obehovej vody telesom (alt. I). Trojcestný dvojregulačný kohút (alt. II) — u nás zatiaľ nevyrábaný — umožňuje jednak otváranie prietoku vody vykurovacím telesom a uzavretie prietoku cez skrat *s* a obrátene ako aj dobrú reguláciu prietochného množstva obehovej vody vykurovacím telesom.

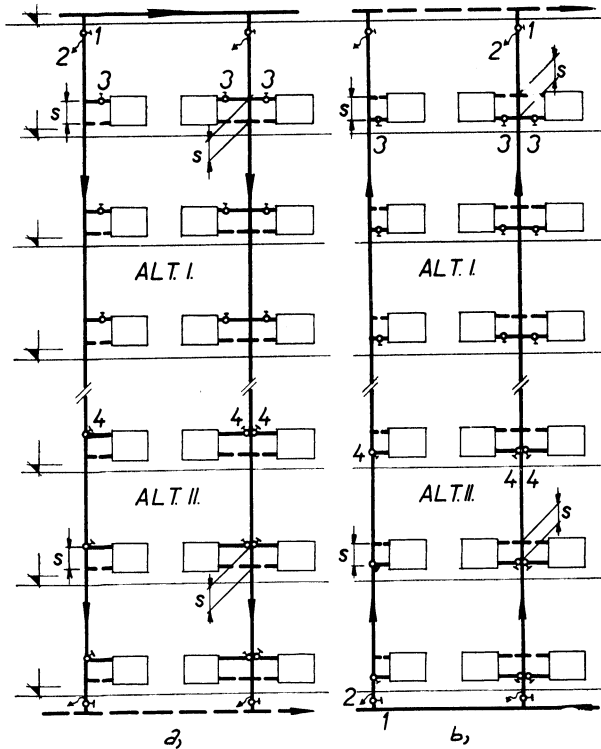
Je známe, že vertikálny jednorúrkový systém vodného vykurovania je vhodný pre výškovú výstavbu a je vždy s núteným obehom vody. Pri systéme podľa obr. 1a je však možné, aby pri poruche obehového čerpadla pracoval čiastočne i gravitačne. Pri prevedení podľa obr. 1b prírodná obehová voda stúpa do jednotlivých stúpačiek a do vykurovacích telies spodnou prípojkou. Výstup vody z telesa je zasa hornou prípojkou, čiže teplej vode pretečenej skratom *s* sa vlastne primiešava ochladená voda z vykurovacieho telesa.

Využitie prúdenia teplotného média kombinovane, teda v oboch smeroch v tom istom stavebnom objekte možno previesť systémom DSČ — decentralný systém Čečíkov, vynajdený v SSSR [1]. Podstatou tohoto systému je rozdelenie celej vykurovacej sústavy v objekte do dvoch skupín. V prvej skupine sa teplotné médium vedie do vykurovacích telies stúpajúc zdola—nahor, kým v druhej skupine sú vykurovacie telesá napojené na vetvu, kde prúdi vykurovacia voda zhora—dolu. Teplota privádzanej vody je až 130 °C, čiže teplotným médium je priamo horúca voda. Pritom poznamenávam, že bolo experimentálne zistené [1], že pri prúdení vykurovacej vody zdola—nahor (i pri teplote na prívoде do vykurovacieho telesa 130 °C) neprestúpi stredná povrchová teplota vykurovacích

telies 95 °C, teda hygienicky dovolenú medzu. Aplikácia tohoto systému u nás žiaľ viazne pre nedostatok špeciálnych armatúr a vykurovacích telies znášajúcich patrične vyššie tlaky. Ďalej pre zákaz našich ČSN prevádzkovať vykurovací systém s parametrami horúcej vody, teda nad 110 °C, v obytných, administratívnych a obchodných budovách.

b) Na základe obecne platnej zásady vo výpočtoch rúrovej siete *obr. 2a*, že tlaková ztrata v skrate sa musí rovnať tlakovej ztrате v okruhu vykurovacieho telesa, poznáme zásadne dva druhy skratov:

- α) bez škrtenia,
- β) so škrtením.



Obr. 1. Jednorúrkový vertikálny systém so skratom

a — prúdenie zhora—dolu, *b* — prúdenie zdola—hore, 1 — šikmý uzavierací ventil, 2 — vypúšťací ventil, 3 — dvojregulačný kohút, či ventil, 4 — dvojregulačný trojcestný kohút — (SSSR).

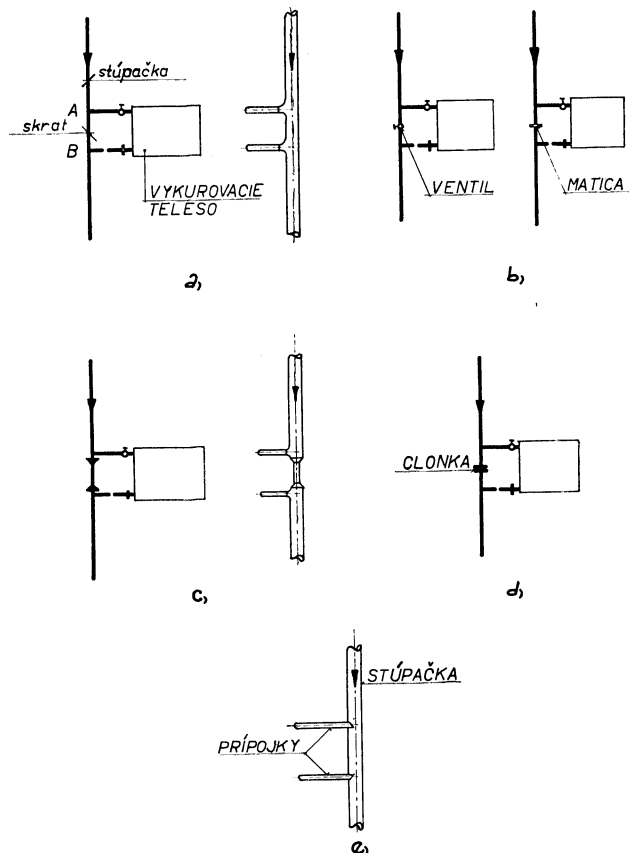
α) Podľa *obr. 2a* znamená jednaky prírmer stúpačky bez zmeny svetlosti úsekov nakrátko (v skrate). Prednosťou tohoto prevedenia je dobrý vzhľad, dobrá funkcia zariadenia a rýchla montáž, prirodzene umožnená ľahkou prefabrikáciou mimo staveniska.

β) Je viacero spôsobov prevedenia škrtenia v skrate k dosiahnutiu jednakyh ztrát v úseku skratu a v okruhu vykurovacieho telesa.

Zabudovanie ventilu alebo regulačnej matky (*obr. 2b*) sa málo používa pri

vertikálnych sústavách, pretože po montáži trvá pomerne dlho zaregulovanie sústavy ústredného vykurovania.

Zabudovanie škrtiacej clonky podľa *obr. 2d* má prednosť v tom, že veľkosť škrtenia sa dá predom výpočtársky stanoviť. Prednosť ale i zároveň nedostatok pri inštalovaní cloniek do skratov je v tom, že zvonku nie je žiaden prístup k neodbornému zásahu, ako to môže byť v prípade predošlom. Avšak po dlhšej dobe prevádzkovania tohoto systému nedá sa zistiť, ako vlastne clonka škrtí.



Obr. 2. Rôzne spôsoby prevedenia jednorúrrovej stúpačky so skratom
a — bez škrtenia, *b* — škrtenie ventilom, či regulačnou maticou, *c* — škrtenie zúžením skratu, *d* — škrtenie clonkou, *e* — škrtenie zastrčením prípojok do stúpačky.

Škrtenie prostredníctvom zúženia skratového potrubia podľa *obr. 2c* je lepším prevádzkovým riešením [3].

Napokon uvádzam ešte spôsob škrtenia skratu zasunutím pripojovacích rúr vykurovacieho telesa do stúpačky podľa *obr. 2e*. Tuná však akékoľvek prepočítanie škrtenia je iluzórne, pretože prakticky veľkosť škrtenia sa ponecháva montérovi na stavbe.

Záverom ku všetkým spôsobom škrtenia skratu treba povedať, že sú iba núdzovým riešením. V ďalšom sa zaoberám výpočtom sústavy so skratom bez škrtenia,

tj. o rovnakej dimenzii stúpačky (veľmi vhodnou pre prefabrikáciu), pri uvažovaní prúdenia v stúpačke smerom zhora—dolu a s inštalovaním dvojregulačných kohútov pre každé vykurovacie teleso podľa obr. 2a.

2. ZÁKLADNÁ ÚVAHA PRIJVÝPOČTE STÚPAČKY SO SKRATOM

Skratový jednorúrkový svislý systém s horným rozvodom (obr. 1a, alt. I) dá sa počítat dvojako:

a) Možno voliť konštantný teplotový spád pre stúpačku Δt_{ST} . Cez skrat a cez okruh vykurovacieho telesa preteká stále rovnaké množstvo vykurovacej vody na každom podlaží, pričom cez okruh vykurovacieho telesa sa snažíme previesť väčšie kvantum obehovej vody, aby sa jej čo najviac zúčastnilo na výmene tepla do miestnosti [3]. Teda dimenzie skratu a prípojok k vykurovacím telesám sú na každom podlaží rovnaké. Skrat je čo najmenšieho priemeru, ale minimálne tak veľký, aby aj pri uzavretí kohúta kaloricky najväčšieho vykurovacieho telesa na stúpačke pretiekla cez skrat vykurovacia voda. Teda na stúpačke sa postupne menia stredné teploty vykurovacích telies a aj teplotové spády na vykurovacích telesách Δt_T sú rôzne, podľa kalorickej potreby na jednotlivých podlažiach.

b) Je možné voliť konštantný teplotový spád pre celú stúpačku Δt_{ST} a taktiež možno zvoliť pre všetky vykurovacie telesá na stúpačke konštantný teplotový spád Δt_T . Tým sa prirodzene menia prietochové množstvá do vykurovacích telies na jednotlivých podlažiach podľa kalorického výkonu vykurovacích telies a teda menia sa i prípojky k vykurovacím telesám. Množstvo vody tečúce cez skrat je vždy väčšie ako cez okruh vykurovacieho telesa [2]. Pre skrat berieme ovšem rovnakú dimenziu stúpačky, teda spôsob bez škrtenia skratu. Pre svoje už v poslednom odseku vymenované výhody riešim v ďalšom túto alternatívu.

3. NÁVRH VEĽKOSTI VYKUROVACÍCH TELIES]]

a) Skôr ako pristúpime k dimenzovaniu veľkosti vykurovacích telies na jednotlivých podlažiach, treba si uvedomiť, že voľbou poklesu teploty na vykurovacom telese Δt_T (obr. 3) sme smerom dolu (teda k menším hodnotám) obmedzení. Množstvo obehovej vody totiž, ktoré má tiecť tým ktorým vykurovacím telesom pri systéme o rovnakej dimenzii stúpačky musí byť vždy menšie ako to, čo tečie celou stúpačkou. Ináč totiž nie je možná funkcia samotnej stúpačky. Teda inak povedané, pri voľbe $\Delta t_T = \text{konšt.}$ rozhodujúce je to vykurovacie teleso, ktoré má najväčší tepelný výkon Q_{Tmax} na stúpačke, alebo najväčší prietok G_{Tmax} . Platí teda nerovnosť

$$G_{Tmax} < G_{ST} \quad (1)$$

kde G_{ST} — značí celkové množstvo vody prúdajúce stúpačkou [l/h].

Pre množstvo vody G_{Tn} prechodiacie vykurovacím telesom o tepelnom výkone Q_{Tn} platí

$$G_{Tn} = \frac{Q_{Tn}}{c \cdot \Delta t_T} \quad [kg/h, l/h] \quad (2)$$

kde Q_{Tn} — tepelný výkon vykurovacieho telesa [kcal/h],
 Δt_T — tepelný spád vo vykurovacom telese [°C],
 $c = 1$ — špecifické teplo vykurovacieho média, vody [kcal/kg °C].

Analogicky pre množstvo vody prechodiace celou stúpačkou G_{ST} o tepelnej záťaži Q_{ST} bude

$$G_{ST} = \frac{Q_{ST}}{c \cdot \Delta t_{ST}} \quad [kg/h, l/h] \quad (3)$$

kde $Q_{ST} = \Sigma Q_T$ — tepelný výkon stúpačky [kcal/h], ako súčet tepelných výkonov vykurovacích telies napojených na stúpačku [kcal/h].

Vložením (2) a (3) do (1) bude

$$\frac{Q_{Tmax}}{\Delta t_T} < \frac{Q_{ST}}{\Delta t_{ST}}$$

a pretvorením dostávame nerovnosť

$$\Delta t_T > \frac{Q_{Tmax}}{G_{ST}} \cdot \Delta t_{ST} \quad (4)$$

ktorá je kritériom pre voľbu teplotového spádu Δt_T .

b) Po tejto kontrole pristúpime k stanoveniu zmiešavacích teplôt vykurovacej vody na stúpačke podľa obr. 3. Nech teplota na začiatku stúpačky je t_0 , v spodnej časti zasa t_z . Teplotový spád stúpačky

$$\Delta t_{ST} = t_0 - t_z \quad [^\circ C]. \quad (5)$$

Ak pre Q_{ST} má byť spôsobené ochladenie o Δt_{ST} , tak 1 kcal/h spôsobí pokles

$$\frac{\Delta t_{ST}}{Q_{ST}} = k_1 \quad [^\circ C h/kcal] \quad (6)$$

čo je pre stúpačku konštantná hodnota.

Teplota zmiešavania t_n pre n -té poschodie je potom jednoducho

$$t_n = t_{n+1} - Q_{Tn} \cdot k_1 \quad [^\circ C] \quad (7)$$

Keďže teplotový spád vo vykurovacom telese Δt_T je ale konštantný, tak patričná stredná teplota ľubovoľného vykurovacieho telesa na stúpačke je

$$t_{sn} = t_{n+1} - \frac{\Delta t_T}{2} \quad [^\circ C] \quad (8)$$

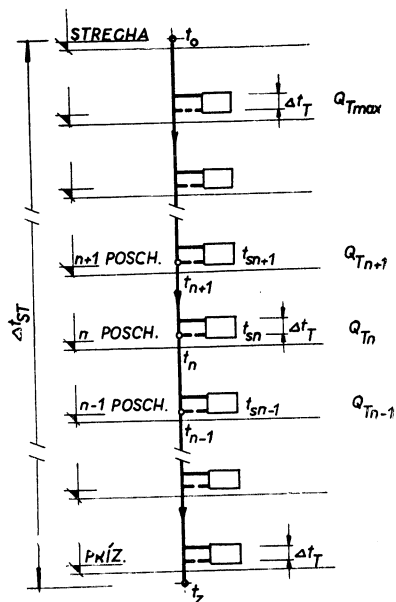
c) Teraz je už možné konečne pristúpiť k návrhu veľkosti výhrevnej plochy vykurovacieho telesa, ktorú v tepelnej technike počítame z rovnice pre priestup tepla

$$F_n = \frac{Q_{Tn}}{k(t_{sn} - t_m)} \quad [m^2] \quad (9)$$

kde Q_{Tn} — požadovaný tepelný výkon vykurovacieho telesa, daný [kcal/h],

F_n — hľadaná výhrevná plocha vykurovacieho telesa [m²],

t_{sn} — stredná teplota vo vykurovacom telese podľa rovnice (8) [°C],



Obr. 3. Tepelné pomery na vykurovacích telesách a na stúpačke o rovnakej dimenzii skratu.

t_m — teplota v miestnosti [$^{\circ}\text{C}$],

k — koeficient prístupu tepla vykurovacieho telesa [$\text{kcal}/\text{m}^2\text{h } ^{\circ}\text{C}$].

Poznamenávam, že hodnota k je v bežných tabuľkách pre vykurovacie telesá stanovená iba pre tzv. normálny teplotový spád

$$(t_{sn} - t_m) = 60 \text{ } ^{\circ}\text{C} \quad (10)$$

Keďže pri jednorúrkovej sústave stredná teplota vykurovacieho telesa t_{sn} je pre každé teleso iná, musí sa potom meniť i hodnota koeficientu prístupu tepla vykurovacieho telesa k . Pre rôzne $(t_{sn} - t_m)$ počítajme zmenu k podľa vzťahu z DIN 4703 ¹⁾

$$k = k_{60} \sqrt[3]{\frac{t_{sn} - t_m}{60}} = k_{60} \left(\frac{t_{sn} - t_m}{60}\right)^{0,33} \quad (11)$$

kde k_{60} — hodnota koeficientu prístupu tepla pre vykurovacie teleso o teplotovom spáde

$$(t_{sn} - t_m) = 60 \text{ } ^{\circ}\text{C}$$

Výpočet veľkosti výhrevných plôch vykurovacích telies je teda uvažovaním rovníc (8) a (11) niečo zdľhavejší. Pre praktickú potrebu poslúžia však *tab. I, II, III*, kde je možné veľmi jednoducho odčítať pre ľubovoľný teplotový spád $(t_{sn} - t_m)$ priamo počet článkov liatinových vykurovacích telies typov 500/200, 500/150, alebo 1000/100.

4. DIMENZOVANIE RÚROVODU JEDNORÚRKOVEJ STÚPAČKY SO SKRATOM A ROVNAKOU DIMENZIOU STÚPAČKY

Ide v podstate o získanie:

a) dimenzie stúpačky,

b) prípojok k vykurovacím telesám.

Podľa teórie výpočtu vodných sústav s núteným obehom, je to vlastne pre daný (navrhnutý) rúrový úsek o známom prietochnom množstve, najšr rúrový priemer pri patričnom tlakovom spáde (*obr. 4 hore*). Pritom rozdelenie vody do stúpačky (spojka nakrátko, skrat) a do vykurovacieho telesa nastáva tým spôsobom, že v oboch vetvách (skrat a okruh vykurovacieho telesa) nastane tá istá tlaková ztrata, čiže medzi bodmi A , B spotrebuje sa ten istý tlakový rozdiel; platí teda

$$(lR + Z)_s = \Sigma (lR + Z)_T, \quad (12)$$

alebo lepšie nerovnosť, aby sme obehovú vodu donútili tiecť okruhom vykurovacieho telesa

$$(lR + Z)_s \geq \Sigma (lR + Z)_T \quad (13)$$

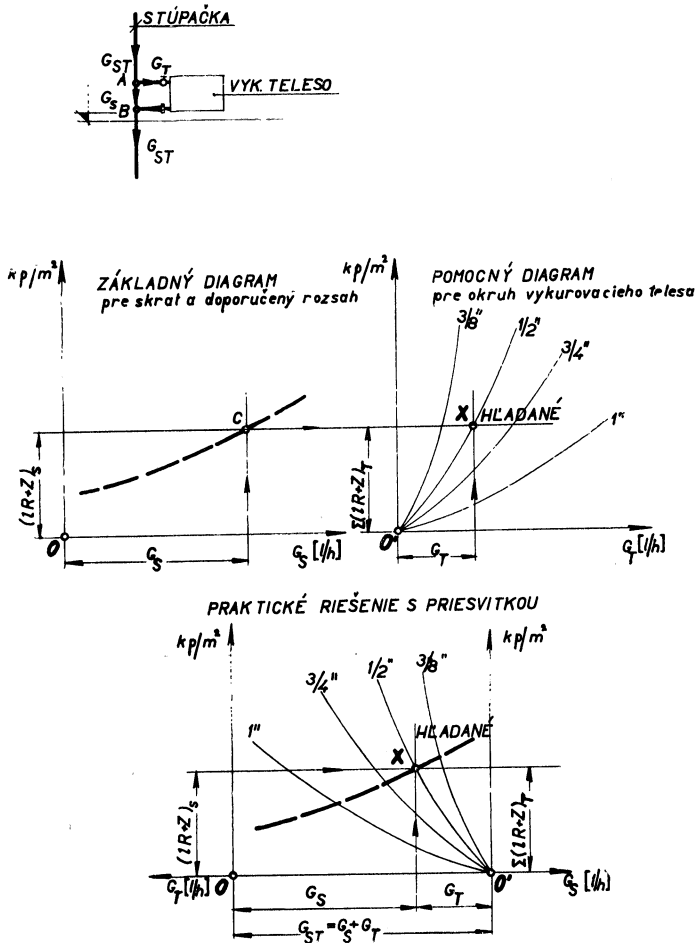
kde S — index pre skrat,

T — index pre okruh vykurovacieho telesa.

a) Dimenzovanie stúpačky. V rovnici (13) sú hodnoty pre dané dva rúrové úseky (skrat a okruh vykurovacieho telesa medzi bodmi A , B) *obr. 4* známe. Chybuje však aspoň jedna hodnota R , a to buď pre skrat, buď pre okruh vykurovacieho telesa. Totiž ak poznáme veľkosť merného trenia R pre určitý prúdový okruh, je z tabuliek

¹⁾ V príspevku [3] užívaný lineárny vzťah $k_x = k_n + 0,04(t_x - t_n)$ sa s týmto temer zhoduje.

podľa Gregora (Rietschla) pri danom prietóčnom množstve známa aj dimenzia úseku a ďalej rýchlosť prúdenia v tomto úseku. Tak je potom možné vypočítať napr. ľavú stranu rovnice, teda priemer potrubia pre skrat.



Obr. 4. Dimenzovanie prípojok k vykurovacím telesám pre jednostrannú stúpačku.

Všeobecne ekonomická hodnota R pre výpočet priemerov rúrových úsekov pri čerpadlovom vykurovaní je $10-15 \text{ kp/m}^2 \cdot \text{m}$ [4]. Na základe tohoto poznatku je zostavená tab. IV pre dimenzovanie stúpačiek, resp. skratov. Zásadne nejdeme nikdy s hodnotou R pod $5 \text{ kp/m}^2 \cdot \text{m}$, pretože tak by sme potom rovnicu (12) či nerovnosť (13) ťažko splnili.

b) Dimenzovanie prípojok k vykurovacím telesám pri jednostrannej stúpačke. Pre dimenzovanie prípojok k vykurovacím telesám je veľmi výhodný graficko-početný postup riešenia [2], ktorý prevediem pre jednoduchost len na jednostranne napojenej stúpačke, a to bez ohľadu na vplyv gravitačného tlaku vzniklého ochladnutím vody vo vlastnom vykurovacom telese, ako i bez ohľadu na ochladenie vykurovacej vody vo voľne vedenej stúpačke.

Tab. I. Tepelný výkon liatinového radiátora
Výhrevná plocha 1 článku = 0,27 m²,

Výhrevná plocha [m ²]		0,81	1,08	1,35	1,62	1,89	2,16	2,43	2,70	2,97	3,24	3,51	3,78	4,05
Dĺžka telesa [mm]		180	240	300	360	420	480	540	600	660	720	780	840	900
Δt_T [°C]	Prepočít. koeficient	Počet												
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
40	0,583	201	268	335	402	469	536	603	670	738	805	872	939	1006
41	0,601	207	276	346	415	484	553	622	691	760	829	899	968	1037
42	0,621	214	286	357	429	500	571	643	714	786	857	928	1000	1071
43	0,641	221	295	369	442	516	590	663	737	811	884	958	1032	1106
44	0,660	228	304	380	455	531	607	683	759	835	911	987	1063	1139
45	0,682	235	314	392	471	549	628	706	784	863	941	1020	1098	1177
46	0,702	242	323	404	484	565	646	727	807	888	969	1050	1130	1211
47	0,722	249	332	415	498	581	664	747	830	913	996	1080	1163	1246
48	0,743	256	342	427	513	598	684	769	854	940	1025	1111	1196	1282
49	0,763	263	351	439	527	614	702	790	877	965	1053	1141	1229	1316
50	0,784	270	361	451	541	631	721	812	902	992	1082	1172	1262	1353
51	0,806	278	371	463	556	649	742	834	927	1020	1112	1205	1298	1390
52	0,827	285	380	476	571	666	761	856	951	1046	1141	1237	1332	1427
53	0,847	292	390	487	585	682	779	877	974	1072	1169	1266	1364	1461
54	0,869	300	400	500	600	700	800	900	999	1099	1199	1299	1399	1499
55	0,891	307	410	512	615	717	820	922	1025	1127	1230	1332	1435	1537
56	0,913	315	420	525	630	735	840	945	1050	1155	1260	1365	1470	1575
57	0,943	322	430	537	645	752	859	967	1074	1182	1289	1396	1504	1611
58	0,958	331	441	551	661	771	881	992	1102	1212	1322	1432	1543	1653
59	0,979	338	450	563	676	788	901	1013	1126	1239	1351	1464	1576	1689
60	1,000	345	460	575	690	805	920	1035	1150	1265	1380	1495	1610	1725
61	1,022	353	470	588	705	823	940	1058	1175	1293	1411	1528	1646	1763
62	1,044	360	480	600	720	841	961	1081	1201	1321	1441	1561	1681	1801
63	1,067	368	491	614	736	859	982	1104	1227	1350	1473	1595	1718	1841
64	1,090	376	501	627	752	878	1003	1128	1254	1379	1504	1630	1755	1881
65	1,113	384	512	646	768	896	1024	1152	1280	1408	1536	1664	1792	1920
66	1,136	392	523	653	784	915	1045	1176	1307	1437	1568	1699	1829	1960
67	1,159	400	533	666	800	933	1066	1200	1333	1466	1600	1733	1866	1999
68	1,181	407	543	679	815	951	1087	1222	1358	1494	1630	1766	1902	2037
69	1,205	416	554	693	831	970	1109	1247	1386	1524	1663	1802	1940	2079
70	1,229	424	565	707	848	989	1131	1272	1413	1555	1692	1838	1979	2120
71	1,251	432	576	719	863	1007	1151	1295	1439	1583	1727	1871	2015	2158
72	1,276	440	587	734	881	1027	1174	1321	1468	1614	1761	1908	2055	2201
73	1,300	449	598	748	897	1047	1196	1346	1495	1645	1794	1944	2093	2243
74	1,320	455	607	759	911	1063	1215	1366	1518	1670	1822	1974	2125	2277
75	1,346	464	619	774	929	1084	1238	1393	1548	1703	1858	2013	2167	2322
76	1,371	473	631	788	946	1104	1262	1419	1577	1735	1892	2050	2208	2365
77	1,393	481	641	801	961	1122	1282	1442	1602	1762	1923	2083	2243	2403
78	1,420	490	653	817	980	1143	1307	1470	1633	1797	1960	2123	2286	2450
79	1,443	498	664	830	996	1162	1328	1494	1660	1826	1992	2158	2324	2490
80	1,467	506	675	844	1012	1181	1350	1519	1687	1856	2025	2193	2362	2531

Príklad použitia tabuľky

Veličiny dané:

požadovaný výkon vykurovacieho telesa $Q_T = 1\,700$ kcal/h,
vypočítaná stredná teplota vykurovacieho telesa $t_{sn} = 76,86$ °C,
teplota miestnosti $t_m = 20$ °C,

teplotný spád pre vykurovacie teleso je potom $\Delta t_T = t_{sn} - t_m = 76,86 - 20 = 56,86$ °C.

Veličiny z tabuľky zistené:

na základ vypočítaného $\Delta t_T = 56,86$ °C je veľkosť vykurovacieho telesa 500/200 a 16-tich

o rozmere 500/200 pre rôzny teplotový spád Δt_T
hrúbka článku = 60 mm, $k_{00} = 7,1 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$

4,32	4,59	4,86	5,13	5,40	5,67	5,94	6,21	6,48	6,75	7,02	7,29	7,56	7,83	8,10
960	1020	1080	1140	1200	1260	1320	1380	1440	1500	1560	1620	1680	1740	1800

článkov

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1073	1140	1207	1274	1341	1408	1475	1542	1609	1676	1743	1810	1877	1944	2011
1106	1175	1244	1313	1382	1452	1521	1590	1659	1728	1797	1866	1935	2004	2074
1143	1214	1286	1357	1428	1500	1571	1643	1714	1786	1857	1928	2000	2071	2143
1180	1253	1327	1401	1474	1548	1622	1696	1769	1843	1917	1990	2064	2138	2212
1215	1290	1366	1442	1518	1594	1670	1746	1822	1898	1974	2050	2125	2201	2273
1255	1333	1412	1490	1569	1647	1726	1804	1883	1961	2039	2118	2196	2275	2353
1292	1373	1453	1534	1615	1696	1776	1857	1938	2018	2099	2180	2261	2341	2422
1329	1412	1495	1578	1661	1744	1827	1910	1993	2076	2159	2242	2325	2408	2491
1367	1453	1538	1624	1709	1794	1880	1965	2051	2136	2222	2307	2393	2478	2563
1404	1492	1580	1667	1755	1843	1931	2018	2106	2194	2282	2370	2457	2545	2633
1443	1533	1623	1713	1803	1894	1984	2074	2164	2254	2344	2435	2525	2615	2705
1483	1576	1669	1761	1854	1947	2039	2132	2225	2317	2410	2503	2596	2688	2781
1522	1617	1712	1807	1902	1998	2093	2188	2283	2378	2473	2568	2663	2758	2854
1559	1656	1754	1851	1948	2046	2143	2241	2338	2436	2533	2630	2728	2825	2923
1599	1699	1799	1899	1999	2099	2199	2299	2399	2499	2599	2699	2799	2899	2998
1640	1742	1845	1947	2050	2152	2255	2357	2460	2562	2664	2767	2869	2972	3074
1680	1785	1890	1995	2100	2205	2310	2415	2520	2625	2730	2835	2940	3045	3150
1719	1826	1934	2041	2148	2256	2363	2471	2578	2685	2793	2900	3008	3115	3223
1763	1873	1983	2094	2204	2314	2424	2534	2644	2754	2865	2975	3085	3195	3305
1802	1914	2027	2139	2252	2365	2477	2590	2702	2815	2928	3040	3153	3265	3378
1840	1955	2070	2186	2300	2415	2530	2645	2760	2875	2991	3106	3221	3337	3451
1881	1998	2116	2233	2351	2468	2586	2704	2821	2939	3056	3174	3291	3409	3526
1921	2041	2161	2282	2402	2522	2642	2762	2882	3002	3122	3242	3362	3482	3602
1964	2086	2209	2332	2454	2577	2700	2823	2945	3068	3191	3313	3436	3559	3682
2006	2131	2257	2382	2507	2633	2758	2884	3009	3134	3260	3385	3510	3636	3761
2048	2176	2304	2432	2560	2688	2816	2944	3072	3200	3328	3456	3584	3712	3840
2091	2221	2352	2483	2613	2744	2875	3005	3136	3267	3397	3528	3658	3789	3920
2133	2266	2399	2533	2666	2799	2933	3066	3199	3332	3466	3599	3732	3866	3999
2173	2309	2445	2581	2717	2852	2988	3124	3260	3396	3532	3667	3803	3939	4075
2217	2356	2494	2633	2772	2910	3049	3188	3326	3465	3603	3742	3880	4019	4158
2262	2403	2544	2686	2827	2968	3110	3251	3392	3534	3675	3816	3958	4099	4240
2302	2446	2590	2734	2878	3022	3166	3309	3453	3597	3741	3885	4029	4173	4317
2348	2495	2642	2788	2935	3082	3229	3375	3522	3669	3816	3963	4110	4256	4403
2392	2542	2691	2841	2990	3140	3289	3439	3588	3738	3888	4037	4187	4336	4486
2429	2581	2733	2885	3036	3188	3340	3492	3644	3795	3947	4099	4251	4403	4555
2477	2632	2787	2941	3096	3251	3406	3561	3715	3870	4025	4180	4335	4489	4644
2523	2681	2838	2996	3154	3314	3469	3627	3785	3942	4100	4258	4415	4573	4731
2564	2724	2884	3044	3204	3365	3525	3685	3845	4005	4166	4326	4486	4646	4807
2613	2776	2940	3103	3266	3430	3593	3756	3920	4083	4246	4410	4573	4736	4900
2656	2821	2987	3153	3319	3485	3651	3817	3983	4149	4315	4481	4647	4813	4979
2700	2868	3037	3206	3375	3543	3712	3881	4050	4218	4387	4556	4724	4893	5062

článkoch, stavebnej dĺžky 960 mm a vlozenej výhrevnej plochy 4,32 m².

Literatúra:

Helmker: Planung, Berechnung und Ausführung von senkrechten Einrohr-Pumpenheizungsanlagen, Sanitäre Technik. 1960.

Pekarovič: Hospodárnost' sviselej jednorúrkovej čerpadlovej vykurovacej sústavy vo výškových obytných domoch, Habilitačná práca, Bratislava 1964.

Tab. II. Tepelný výkon liatinového radiátora
Výhrevná plocha 1 článku = 0,21 m²,

Výhrevná plocha [m ²]	0,63	0,84	1,05	1,26	1,47	1,68	1,89	2,10	2,31	2,52	2,73	2,94	3,15	
Dĺžka telesa [mm]	180	240	300	360	420	480	540	600	660	720	780	840	900	
Δt_r [°C]	Prepočít. koeficient	Počet												
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
40	0,583	161	214	268	322	375	429	483	536	590	643	697	751	804
41	0,601	166	221	276	332	387	442	497	553	608	663	719	774	829
42	0,621	171	228	286	343	400	457	514	571	628	685	742	800	857
43	0,641	177	236	295	354	413	472	531	590	648	707	766	825	884
44	0,660	182	243	304	364	425	486	546	607	668	728	789	850	911
45	0,682	188	251	314	376	439	502	565	627	690	753	815	878	941
46	0,702	194	258	323	387	452	517	581	646	710	775	839	904	969
47	0,722	199	266	332	398	465	531	598	664	730	797	863	930	996
48	0,743	205	273	342	410	478	547	615	683	752	820	888	957	1025
49	0,763	211	281	351	421	491	561	632	702	772	842	912	983	1053
50	0,784	216	288	361	433	505	577	649	721	793	865	937	1010	1082
51	0,806	222	297	371	445	519	593	667	741	815	890	964	1038	1112
52	0,827	228	304	380	456	532	608	685	761	837	913	989	1065	1141
53	0,847	234	312	390	467	545	623	701	779	857	935	1013	1091	1169
54	0,869	240	320	400	480	560	639	719	799	879	959	1039	1119	1199
55	0,891	246	328	410	492	574	656	738	820	901	983	1065	1147	1229
56	0,913	252	336	420	504	588	672	756	840	924	1008	1092	1176	1260
57	0,934	258	344	430	515	601	687	773	859	945	1031	1117	1203	1288
58	0,958	264	352	441	529	617	705	793	881	969	1057	1145	1234	1322
59	0,979	270	360	450	540	630	720	810	900	990	1080	1171	1261	1351
60	1,000	276	368	460	552	644	736	828	920	1012	1104	1196	1288	1380
61	1,022	282	376	470	564	658	752	846	940	1034	1128	1222	1316	1410
62	1,044	288	384	480	576	672	768	864	960	1056	1152	1248	1344	1440
63	1,067	294	393	491	589	687	785	883	981	1079	1178	1276	1374	1472
64	1,090	301	401	501	601	702	802	902	1002	1103	1203	1303	1403	1504
65	1,113	307	409	512	614	717	819	921	1024	1126	1228	1331	1433	1536
66	1,136	313	418	522	627	731	836	940	1045	1149	1254	1358	1463	1567
67	1,159	320	426	533	640	746	853	959	1066	1172	1279	1386	1492	1599
68	1,181	326	434	543	652	760	869	978	1086	1195	1304	1412	1521	1629
69	1,205	332	443	554	665	776	887	997	1108	1219	1330	1441	1551	1662
70	1,229	339	452	565	678	791	904	1017	1130	1243	1356	1469	1582	1695
71	1,251	345	460	575	690	805	920	1035	1150	1266	1381	1496	1611	1726
72	1,276	352	469	587	704	821	939	1056	1174	1291	1408	1526	1643	1760
73	1,300	359	478	598	717	837	956	1076	1196	1315	1435	1554	1674	1793
74	1,320	364	486	607	728	850	971	1093	1214	1335	1457	1578	1700	1821
75	1,346	371	495	619	743	867	990	1114	1238	1362	1485	1609	1733	1857
76	1,371	378	504	630	757	883	1009	1135	1261	1387	1513	1639	1765	1891
77	1,393	384	512	641	769	897	1025	1153	1281	1409	1538	1665	1794	1922
78	1,420	392	522	653	784	914	1045	1175	1306	1436	1567	1698	1828	1959
79	1,443	398	531	664	796	929	1062	1194	1327	1460	1593	1725	1857	1991
80	1,467	405	540	675	810	944	1079	1214	1349	1484	1619	1754	1889	2024

Príklad použitia tabuľky

Veličiny dané:

požadovaný výkon vykurovacieho telesa $Q_r = 1600$ kcal/h

vypočítaná stredná teplota vykurovacieho telesa $t_{sn} = 84,26$ °C,

teplota miestnosti $t_m = 20$ °C,

teplotový spád pre vykurovacie teleso je potom $\Delta t_r = t_{sn} - t_m = 84,26 - 20 = 64,26$ °C.

Veličiny z tabuľky zistené:

na základ vypočítaného $\Delta t_r = 64,26$ °C je veľkosť vykurovacieho telesa 500/150 o 16-tich

o rozmere 500/150 pre rôznyi teplotový spád Δt_r
hrúbka článku = 60 mm, $k_{60} = 7,3 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$

3,36	3,57	3,78	3,99	4,20	4,41	4,62	4,83	5,04	5,25	5,46	5,67	5,88	6,09	6,30
960	1020	1080	1140	1200	1260	1320	1380	1440	1500	1560	1620	1680	1740	1800
článkov														
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
858	912	965	1019	1072	1126	1180	1233	1287	1340	1394	1448	1501	1555	1609
884	940	995	1050	1106	1161	1216	1271	1326	1382	1437	1492	1548	1603	1658
914	971	1028	1085	1142	1199	1256	1314	1371	1428	1485	1542	1599	1656	1713
943	1002	1061	1120	1179	1238	1297	1356	1415	1474	1533	1592	1651	1710	1769
971	1032	1093	1153	1214	1275	1335	1396	1457	1518	1578	1639	1700	1760	1821
1004	1066	1129	1192	1255	1317	1380	1443	1506	1568	1631	1694	1756	1819	1882
1033	1098	1162	1227	1291	1356	1420	1485	1549	1614	1679	1743	1808	1872	1937
1062	1129	1195	1262	1328	1394	1461	1527	1594	1660	1726	1793	1859	1926	1992
1093	1162	1230	1298	1367	1435	1503	1572	1640	1708	1777	1845	1914	1982	2050
1123	1193	1263	1334	1404	1474	1544	1614	1684	1754	1825	1895	1965	2035	2105
1154	1226	1298	1370	1442	1514	1586	1659	1731	1803	1875	1947	2019	2091	2163
1186	1260	1334	1408	1483	1557	1631	1705	1779	1853	1927	2002	2076	2150	2224
1217	1293	1369	1445	1521	1597	1673	1750	1825	1902	1978	2054	2130	2206	2282
1246	1324	1402	1480	1558	1636	1714	1792	1870	1947	2025	2103	2181	2259	2337
1279	1359	1439	1519	1599	1679	1758	1838	1918	1998	2078	2158	2238	2318	2398
1311	1393	1475	1557	1639	1721	1803	1885	1967	2049	2131	2213	2295	2377	2459
1344	1427	1511	1595	1679	1763	1847	1931	2015	2099	2183	2267	2351	2435	2519
1374	1460	1546	1632	1718	1804	1890	1976	2062	2148	2233	2319	2405	2491	2577
1410	1498	1586	1674	1762	1850	1938	2027	2115	2203	2291	2379	2467	2555	2643
1441	1531	1621	1711	1801	1891	1981	2071	2161	2251	2341	2431	2521	2611	2701
1472	1564	1656	1748	1840	1932	2024	2116	2208	2299	2391	2483	2575	2667	2759
1504	1598	1692	1786	1880	1974	2068	2162	2256	2350	2444	2538	2632	2726	2820
1536	1632	1728	1825	1921	2017	2112	2208	2304	2400	2496	2592	2688	2784	2880
1570	1668	1766	1864	1963	2061	2159	2257	2355	2453	2551	2650	2748	2846	2944
1604	1704	1804	1905	2005	2105	2205	2306	2406	2506	2606	2706	2807	2907	3007
1638	1740	1843	1945	2047	2150	2252	2354	2457	2559	2661	2764	2866	2968	3071
1672	1776	1880	1985	2089	2194	2298	2403	2507	2612	2716	2821	2925	3030	3134
1705	1812	1919	2025	2132	2238	2345	2452	2558	2665	2771	2878	2985	3091	3198
1738	1847	1955	2064	2172	2281	2390	2498	2607	2716	2824	2933	3041	3150	3259
1773	1884	1995	2106	2216	2327	2438	2549	2660	2770	2881	2992	3103	3214	3325
1808	1922	2035	2148	2261	2374	2487	2600	2713	2826	2939	3052	3165	3278	3391
1841	1956	2071	2186	2301	2416	2531	2646	2761	2876	2991	3106	3221	3336	3452
1878	1995	2112	2230	2347	2464	2582	2699	2816	2934	3051	3168	3286	3403	3521
1913	2033	2152	2272	2391	2511	2630	2750	2869	2989	3109	3228	3348	3467	3587
1942	2064	2185	2307	2428	2549	2671	2792	2914	3035	3156	3278	3399	3521	3642
1981	2104	2223	2352	2476	2600	2723	2847	2971	3095	3219	3342	3466	3590	3714
2017	2144	2270	2396	2522	2648	2774	2900	3026	3152	3278	3404	3531	3657	3783
2050	2178	2306	2434	2562	2690	2818	2947	3075	3203	3331	3459	3587	3715	3843
2089	2220	2351	2482	2612	2742	2873	3004	3134	3265	3395	3526	3657	3787	3918
2123	2256	2389	2522	2654	2787	2920	3052	3185	3318	3450	3583	3716	3849	3981
2159	2293	2428	2563	2698	2833	2968	3103	3238	3373	3508	3643	3777	3912	4048

článkoch, stavebnej dĺžky 960 mm a vlozenej výhrevnej plochy 3,36 m².

Literatúra:

Helmker: Planung, Berechnung und Ausführung von senkrechten Einrohr-Pumpenheizungsanlagen, Sanitäre Technik, 1960.

Pekarovič: Hospodárnost' svislej jednorúrkovej čerpadlovej vykurovacej sústavy vo výškových obytných domoch. Habilitačná práca, Bratislava 1964.

Tab. III. Tepelný výkon liatinového radiátora
Výhrevná plocha 1 článku = 0,25 m²,

Výhrevná plocha [m ²]		0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75
Dĺžka telesa [mm]		150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750
Δt_r [°C]	Prepočít. koeficient	Počet												
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
40	0,583	191	255	319	383	447	511	574	638	702	766	830	894	957
41	0,601	197	263	329	395	461	526	592	658	724	790	855	911	987
42	0,621	204	272	340	408	476	544	612	680	748	816	884	952	1020
43	0,641	211	281	351	421	491	561	632	702	772	842	912	983	1053
44	0,660	217	289	361	434	506	578	650	723	795	867	939	1012	1084
45	0,682	224	299	373	448	523	597	672	747	821	896	971	1045	1120
46	0,702	231	307	384	461	538	615	692	769	845	922	999	1076	1153
47	0,722	237	316	395	474	553	632	711	790	870	949	1028	1107	1186
48	0,743	241	321	402	482	563	643	723	804	884	964	1045	1125	1206
49	0,763	251	334	418	501	585	668	752	835	919	1002	1086	1170	1253
50	0,784	258	343	429	515	601	687	773	858	944	1030	1116	1202	1288
51	0,806	265	353	441	529	618	706	794	882	971	1059	1147	1235	1324
52	0,827	272	362	453	543	634	724	815	905	996	1087	1177	1268	1358
53	0,847	278	371	464	556	649	742	835	927	1020	1113	1206	1298	1391
54	0,869	285	381	476	571	666	761	856	951	1047	1142	1237	1332	1427
55	0,891	293	390	488	585	683	780	878	976	1073	1171	1268	1366	1463
56	0,913	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
57	0,934	307	409	511	614	716	818	920	1023	1125	1227	1330	1432	1534
58	0,958	315	420	524	629	734	839	944	1049	1154	1259	1364	1469	1573
59	0,979	322	429	536	643	750	858	965	1072	1179	1286	1394	1501	1608
60	1,000	328	438	547	657	766	876	985	1095	1204	1314	1423	1533	1642
61	1,022	336	448	559	671	783	895	1007	1119	1231	1343	1455	1567	1678
62	1,044	343	457	572	686	800	914	1029	1143	1257	1372	1486	1600	1715
63	1,067	350	467	584	701	818	935	1051	1168	1285	1402	1519	1636	1752
64	1,090	358	477	597	716	835	955	1074	1193	1313	1432	1552	1671	1790
65	1,113	366	487	609	731	853	975	1097	1219	1341	1462	1584	1706	1828
66	1,136	373	498	622	746	871	995	1119	1244	1368	1493	1617	1741	1866
67	1,159	381	508	635	761	888	1015	1142	1269	1396	1523	1650	1777	1904
68	1,181	388	517	647	776	905	1034	1164	1293	1422	1552	1681	1810	1940
69	1,205	396	528	660	792	924	1056	1187	1319	1451	1583	1715	1847	1979
70	1,229	404	538	673	807	942	1077	1211	1345	1480	1615	1749	1884	2019
71	1,251	411	548	685	822	959	1096	1233	1370	1507	1644	1781	1918	2055
72	1,276	419	559	699	838	978	1118	1257	1397	1537	1677	1816	1956	2096
73	1,300	427	569	712	854	996	1140	1280	1423	1566	1708	1851	1993	2135
74	1,320	434	578	723	867	1012	1156	1301	1445	1590	1734	1879	2024	2168
75	1,346	442	590	737	884	1032	1179	1326	1474	1621	1769	1916	2063	2211
76	1,371	450	600	751	901	1051	1201	1351	1501	1651	1801	1952	2102	2252
77	1,393	458	610	763	915	1068	1220	1373	1525	1678	1830	1983	2135	2288
78	1,420	466	622	777	933	1088	1244	1399	1555	1710	1866	2021	2177	2332
79	1,443	474	632	790	948	1106	1246	1422	1580	1738	1896	2054	2212	2370
80	1,467	482	643	803	964	1124	1285	1446	1606	1767	1928	2088	2249	2409

Príklad použitia tabulky

Veličiny dané:

požadovaný výkon vykurovacieho telesa $Q_r = 1000$ kcal/h,

vypočítaná stredná teplota vykurovacieho telesa $t_{sn} = 86,11$ °C,

teplota miestnosti $t_m = 22$ °C,

teplotový spád pre vykurovacie teleso je potom $\Delta t_r = t_{sn} - t_m = 86,11 - 22 = 64,11$ °C.

Veličiny z tabulky zistené:

na základe vypočítaného $\Delta t_r = 64,11$ °C je potom veľkosť vykurovacieho telesa 1000/100

o rozmere 1000/100 pre rôzny teplotový spád Δt_r
hrúbka článku = 50 mm, $k_{60} = 7,3 \text{ kcal/m}^2\text{h } ^\circ\text{C}$

4,0	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00	7,25	7,5
800	850	900	950	1000	1050	1100	1150	1200	1250	1300	1350	1400	1450	1500
článkov														
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1021	1085	1149	1213	1277	1340	1404	1468	1532	1596	1660	1723	1787	1851	1915
1053	1119	1184	1250	1316	1382	1448	1513	1579	1645	1711	1777	1842	1908	1974
1088	1156	1224	1292	1360	1428	1496	1564	1632	1700	1768	1836	1904	1972	2040
1123	1193	1263	1334	1404	1474	1544	1614	1684	1754	1825	1895	1965	2035	2105
1156	1229	1301	1373	1445	1518	1590	1662	1734	1807	1879	1951	2024	2096	2168
1195	1269	1344	1419	1493	1568	1643	1717	1792	1867	1941	2016	2091	2165	2240
1230	1307	1383	1460	1537	1614	1691	1768	1845	1921	1998	2075	2152	2229	2306
1265	1344	1423	1502	1581	1660	1739	1818	1897	1976	2055	2134	2213	2292	2371
1286	1366	1447	1527	1607	1688	1768	1848	1928	2009	2090	2170	2250	2331	2411
1337	1420	1504	1587	1671	1754	1838	1921	2005	2088	2172	2256	2339	2423	2506
1373	1459	1545	1631	1717	1803	1888	1974	2060	2146	2232	2318	2403	2489	2575
1412	1500	1588	1677	1765	1853	1941	2030	2118	2206	2294	2383	2471	2560	2647
1449	1539	1630	1720	1811	1902	1992	2083	2173	2264	2354	2445	2535	2626	2716
1484	1577	1669	1762	1855	1948	2040	2133	2226	2318	2411	2504	2597	2689	2782
1522	1618	1713	1808	1903	1998	2093	2188	2284	2379	2474	2569	2664	2759	2854
1561	1658	1756	1854	1951	2049	2146	2244	2341	2439	2536	2634	2732	2829	2927
1600	1699	1799	1899	1999	2099	2199	2299	2399	2499	2599	2699	2799	2899	2999
1636	1739	1841	1943	2045	2148	2250	2352	2454	2557	2659	2761	2864	2966	3068
1678	1783	1888	1993	2098	2203	2308	2413	2518	2622	2728	2832	2937	3042	3147
1715	1822	1930	2037	2144	2251	2358	2466	2573	2680	2787	2894	3002	3109	3216
1752	1861	1971	2080	2190	2299	2409	2518	2628	2737	2847	2956	3063	3175	3285
1790	1902	2014	2126	2238	2350	2462	2574	2686	2797	2904	3021	3133	3245	3357
1829	1943	2058	2172	2286	2401	2515	2629	2743	2858	2972	3086	3201	3315	3429
1869	1986	2103	2220	2337	2453	2570	2687	2804	2921	3038	3154	3271	3388	3505
1910	2029	2148	2268	2387	2506	2626	2745	2864	2984	3103	3222	3342	3461	3580
1950	2072	2194	2316	2437	2559	2681	2803	2925	3047	3169	3290	3412	3534	3656
1990	2115	2239	2363	2488	2612	2737	2861	2985	3110	3234	3359	3483	3607	3732
2031	2157	2284	2411	2538	2665	2792	2919	3046	3173	3300	3427	3553	3680	3807
2069	2198	2328	2457	2586	2716	2845	2974	3103	3233	3362	3491	3620	3750	3879
2111	2243	2375	2507	2639	2771	2903	3035	3167	3298	3430	3562	3694	3826	3958
2153	2288	2422	2557	2691	2826	2961	3095	3230	3364	3499	3633	3768	3903	4037
2192	2329	2466	2603	2740	2877	3014	3151	3288	3425	3562	3698	3835	3972	4109
2236	2375	2515	2655	2794	2934	3074	3214	3353	3493	3633	3772	3912	4052	4192
2277	2420	2562	2705	2847	2989	3132	3274	3416	3559	3701	3843	3986	4128	4270
2313	2457	2602	2746	2891	3035	3180	3324	3469	3613	3758	3903	4047	4192	4336
2358	2505	2653	2800	2948	3095	3242	3390	3537	3684	3832	3979	4127	4274	4421
2402	2552	2702	2852	3002	3153	3303	3453	3603	3753	3903	4053	4203	4353	4504
2440	2593	2746	2898	3051	3203	3356	3508	3661	3813	3966	4118	4271	4423	4576
2488	2643	2799	2954	3110	3265	3421	3576	3732	3887	4043	4198	4354	4509	4665
2528	2686	2844	3002	3160	3318	3476	3634	3792	3950	4108	4266	4424	4582	4740
2570	2731	2891	3052	3213	3373	3534	3694	3855	4016	4176	4337	4498	4658	4819

o 9 článkoch, stavebnej dĺžky 450 mm a vloženej výhrevnej plochy 2,25 m².

Literatúra:

Helmker: Planung, Berechnung und Ausführung von senkrechten Einrohr-Pumpenheizungsanlagen, Sanitäre Technik 1960.

Pekarovič: Hospodárnosť svisléj jednorúrkovej čerpadlovej vykurovacej sústavy vo výškových obytných domoch. Habilitačná práca, Bratislava 1964.

Pre určité, zo stavebnej dispozície vychodiace umiestnenie stúpačky a vykurovacieho telesa vyhotovíme si dva diagramy: základný a pomocný, *obr. 4*. Základný udáva funkčnú závislosť medzi tlakovou ztrátou kp/m^2 a prietochným množstvom G_s , pre skrat. Spočíta sa pre stálu dĺžku skratu a pre súčet jednotkových odporov v skrate pri doporučenom rozsahu prietochného množstva či merného odporu R podľa *tab. IV* pre dimenzie $3/8''$, $1/2''$, $3/4''$, $1''$, $5/4''$, $6/4''$, $51,5/57$ mm. Nech v *obr. 4* predstavuje diagram vľavo (základný diagram) jednu z týchto závislostí.

Druhý, pomocný diagram, udáva tú istú funkčnú závislosť ako diagram základný (je sestrojený v tých istých mierkach), teda tlakovú ztratu v závislosti na prietochnom množstve G_T , ale pre okruh vykurovacieho telesa. Spočíta sa pre stálu dĺžku pripojenia prívodu a odvodu k telesu a pre súčet jednotkových odporov tohoto okruhu pre rôzne menovité prípojky prívodu a odvodu ($3/8''$, $1/2''$, $3/4''$ a $1''$) pri rôznom prietochnom množstve cez okruh vykurovacieho telesa. Nech v *obr. 4* predstavuje diagram vpravo jednu z týchto funkčných závislostí.

Z *obr. 4* je jasné, že pre prietochné množstvo G_s a G_T musí byť

$$G_{ST} = G_s + G_T, \quad [1/h] \quad (14)$$

pričom pre G_T a G_{ST} platia rovnice (2) a (3), teda prietochné množstvo vykurovacej vody tečúce skratom je potom jednoducho

$$G_s = G_{ST} - G_T \quad [1/h]. \quad (15)$$

V súlade s odsekom *2b* platí pri tomto systéme vždy, že

$$G_s > G_T \quad [1/h]. \quad (16)$$

Táto podmienka, ako i v odseku *4b* uvedená najnižšia hranica $R = 5 \text{ kp/m}^2$. m pre skrat nám potom umožňujú plnenie základnej rovnice (12), či nerovnosti (13) pri dimenzovaní rúrovedenia jednostrannej stúpačky o rovnakej dimenzii stúpačky.

Nuž a nájdenie dimenzie prívodu a odvodu k vykurovaciemu telesu je potom veľmi jednoduché (*obr. 4*). Najprv si oba diagramy zrovnáme podľa osi x (prietochného množstva G_s a G_T). V mieste známeho prietochného množstva v skratom G_s (základný diagram) vztýčíme kolmicu, ktorá pretne krivku diagramu v bode C . Bodom C vedieme rovnobežku s osou x až do diagramu pomocného, kde ju pretíname kolmicou v mieste známeho prietochného množstva vykurovacím telesom G_T . V hľadanom bode X prechodí krivka $1/2''$, určujúca teda dimenziu prívodu a odvodu k vykurovaciemu telesu.

Praktickejšie a ešte rýchlejšie nájdeme dimenzie prípojok k vykurovaciemu telesu tak, že pomocný diagram prekreslíme na priesvitný papier tak, že ho okolo osi y ešte pootočíme, teda os G_T má smer doľava. Ak teraz položíme pomocný diagram (alebo pomenujeme ho len krátko priesvitkou) počiatkom O' na os x základného diagramu v mieste spoločného prietochného množstva stúpačkou G_{ST} , tak vztýčením kolmice v mieste prietochného množstva G_s (na základnom diagrame), alebo G_T (na priesvitke) dostávame hľadaný priesočík X , v ktorom krivka $1/2''$ určuje dimenziu prívodu a odvodu k vykurovaciemu telesu.

5. PRÍKLAD VÝPOČTU JEDNOSTRANNEJ STÚPAČKY GRAFICKO-POČETNOU METODOU

Uvažujme jednorúrkovú stúpačku pre objekt o 10-tich nadzemných podlažiach pri tepelnej záťaži $Q_{ST} = 15\,900 \text{ kcal/h}$ podľa *obr. 5*. Nech teplotový spád na stúpačke $\Delta t_{ST} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ je aj teplotovým spádom na vykurovacích telesách $\Delta t_T = 25 \text{ }^\circ\text{C}$.

a) Najprv prevedieme kontrolu prítoku stúpačkou, čiže kontrolu voľby teplotového spádu na vykurovacom telese Δt_T . Najväčší tepelný výkon má vykurovacie teleso na 9. poschodí $Q_{Tmax} = 2\,000$ kcal/h, a preto podľa (4) je

$$25 > \frac{2\,000}{15\,900} \cdot 25 \quad 25 > 3,15$$

čo teda vyhovuje.

b) Návrh veľkosti vykurovacích telies. Pokles teploty vykurovacej vody na 1 kcal/h plynie zasa z rovnice (6)

$$k_1 = \frac{25}{15\,900} = 0,001\,57\text{ }^\circ\text{C h/kcal}$$

Nato prevedieme výpočet zmiešavacích teplôt podľa rovnice (7). Pre 9. poschodie je to

$$t_9 = 92,5 - 0,001\,57 \times 2\,000 = 89,36\text{ }^\circ\text{C}$$

pre 8. poschodie zasa

$$t_8 = 89,36 - 0,001\,57 \times 1\,600 = 86,64\text{ }^\circ\text{C}$$

Ostatné zmiešavacie teploty sú zapísané v obr. 5.

Strednú teplotu vo vykurovacom telese určíme z rovnice (8) pre 9. poschodie

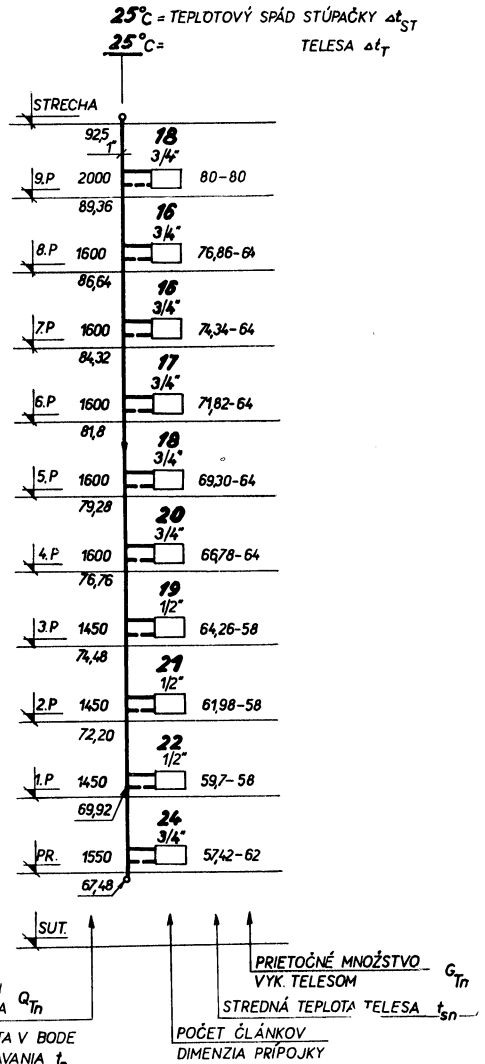
$$t_{s,9} = 92,5 - \frac{25}{2} = 80\text{ }^\circ\text{C}$$

pre 8. poschodie

$$t_{s,8} = 89,36 - \frac{25}{2} = 76,85\text{ }^\circ\text{C}$$

Ostatné hodnoty sú zapísané v obr. 5. Veľkosť vykurovacieho telesa podľa (9), uvažujúc aj rovnicu (8) spolu s rovnicou (11), je vlastne ľahko previesť použitím tab. I, keď uvažujeme liatinový radiátor 500/200 mm a predpoklad, že vo všetkých miestnostiach je uvažovaná teplota 20 °C. Počty článkov sú vpísané do obr. 5.

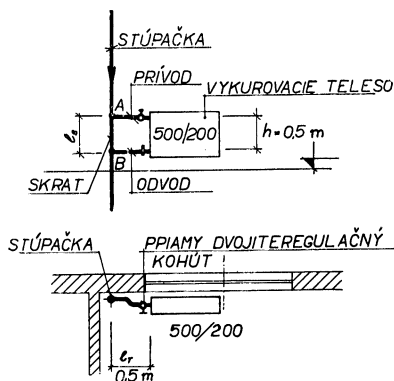
c) Určenie dimenzie stúpačky je veľmi jednoduché na základe tab. IV, pretože pre pretečené množstvo vody stúpačkou podľa (3)



Obr. 5. Schéma jednorúrkovej stúpačky pre budovu o 10-tich nadzemných podlažiach pre $\Delta t_{ST} = 25\text{ }^\circ\text{C}$ a $\Delta t_T = 25\text{ }^\circ\text{C}$.

Tab. IV. Smerné hodnoty „R“ pre dimenzovanie stúpačiek (teda i skratov)

Prietokové množstvo vody stúpačkou [l/h]		Priemer potrubia stúpačky		Merné trenie R [kp/m ² m]		Rýchlosť vody v [m/s]	
od	do	angl. p.	mm	od	do	od	do
—	127	3/8"	10	5,0	14	0,18	0,32
128	289	1/2"	15	4,0	18	0,19	0,42
290	544	3/4"	20	3,6	13	0,24	0,44
545	1109	1"	25	4,0	15	0,28	0,55
1110	1919	5/4"	32	3,6	10	0,32	0,55
1920	3460	6/4"	40	5,0	15	0,42	0,80
3461	6230	51,5/57		3,0	15	0,36	0,85



Obr. 6. Určenie dĺžok potrubia a zistenie jednotkových odporov pre skrat a okruh vykurovacieho telesa 500/200

a) jednotkové odpory pre skrat

T-kus priechodný	0,0
T-kus spojenie	0,5
	$\Sigma \xi_s = 0,5$

dĺžka skratu pri menovitej výške radiátora 500/200 mm

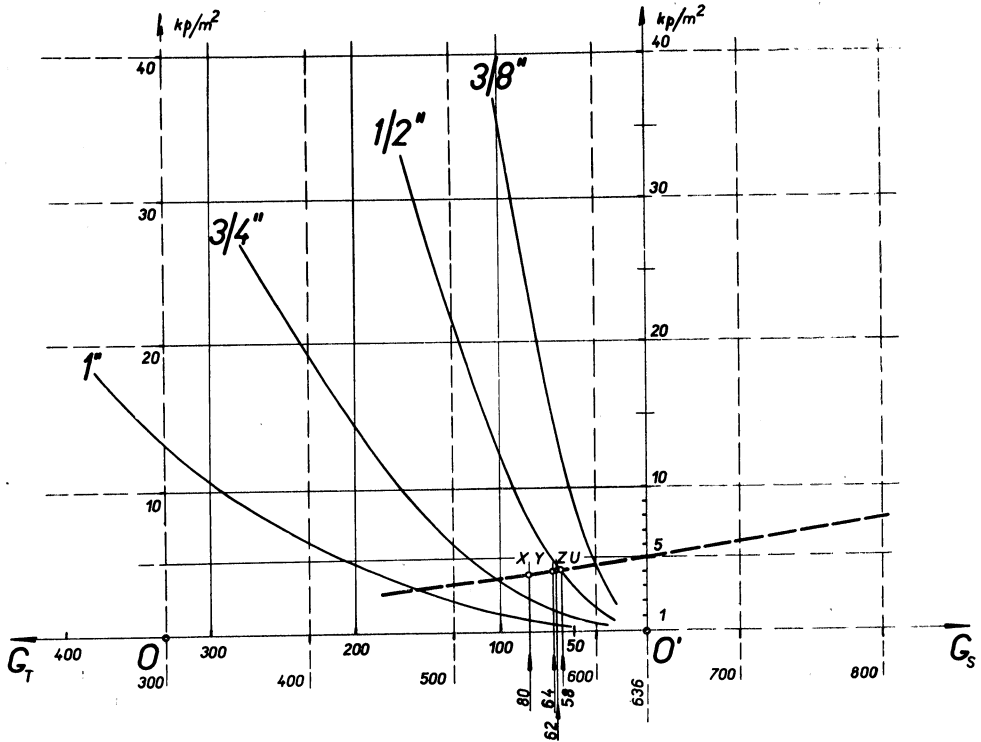
$$l_s = 0,5 \text{ m}$$

b) jednotkové odpory pre okruh vykurovacieho telesa

Druh jednotkového odporu		Ø prívodu a odvodu [mm]		
		10—15	20—25	32
Prívod	T-kus odbočka odpojenie	1,5	1,5	1,5
	dve vybočenia (shybka)	1,0	1,0	1,0
	1 priamy kohút	2,2	1,7	1,5
	1 vykurovacie teleso	2,5	2,5	2,5
	$\Sigma \xi$ pre prívod	7,2	6,7	6,5
Odvod	T-kus odbočka spojenie	1,0	1,0	1,0
	dve vybočenia (shybka)	1,0	1,0	1,0
	$\Sigma \xi$ pre odvod	2,0	2,0	2,0
$\Sigma \xi_r$ prívodu aj odvodu		9,2	8,7	8,5

dĺžka pre okruh vykurovacieho telesa

$$l_r = 1,0 \text{ m}$$



Obr. 7. Grafické určenie dimenzií prípojok k vykurovacím telesám pre stúpačku na obr. 5 a obr. 6.

$$G_{ST} = \frac{Q_{ST}}{\Delta t_{ST}} = \frac{15\,900}{25} = 631 \text{ l/h}$$

vychodí jednotná dimenzia $\varnothing 1''$.

d) Určenie dimenzií prípojok k vykurovacím telesám. Nech usporiadanie prípojok k navrhnutému vykurovaciemu telesu na každom podlaží je podľa obr. 6. Zostavenia jednotkových odporov pre skrat a okruh vykurovacieho telesa sú jasné z obr. 6. Podľa jednostupňových tabuliek (Gregor, Rietschel) vyhotovíme si v smysle odseku 4b najprv základný diagram v doporučenom rozsahu tab. IV, 545–1109 l/h pre $l_s = 0,5$ a $\Sigma \xi_s = 0,5$, ktorý v obr. 7 je kreslený čiarkovane. Podľa tých istých tabuliek vynesieme pomocný diagram ako priesvitku a pracujeme s ňou tak, ako bolo popísané v odseku 4b. V obr. 7 je pomocný diagram kreslený plnou čiarou spolu s diagramom základným (čiary čiarkované) nastavený počiatkom O' v mieste $G_{ST} = 636$ l/h základného diagramu. Do obr. 7 sú ďalej zakreslené patričné prietochné množstvá vody G_T tečúce vykurovacími telesami o tepelných výkonoch $Q_{Tn} = 2\,000, 1\,600, 1\,450$ a $1\,550$ kcal/h. Príslušné prietochné množstvá dostaneme na základe rovnice (2), napr. pre teleso o tepelnom výkone 2 000 kcal/h

$$G_{T9} = \frac{Q_{T9}}{\Delta t_T} = \frac{2\,000}{25} = 80 \text{ l/h}$$

Ináč prietochné množstvá vykurovacími telesami sú vpísané do obr. 5. Hľadané dimenzie prípojok na základe priesečkov X , Y , Z , U sú taktiež vpísané do obr. 5.

6. ZÁVER

Tu naznačená graficko-početná metóda výpočtu rúrovodu jednorúrkovej stúpačky o rovnakej dimenzii stúpačky, včítane výpočtu veľkosti vykurovacích telies, je časove náročnejšia ako klasický výpočet dvojrúrkovej sústavy pomocou tabuliek. Avšak použitím tabuliek pre výpočet veľkosti vykurovacích telies (tab. I., II. a III.), ako i diagramu základného a pomocného (priesvitky) pre rúrovod, je potom časove rovnocenné s výpočtom dvojrúrkovej sústavy. Je len prirodzenou podmienkou publikovať základné a pomocné diagramy pre rôzne kombinácie uloženia vykurovacieho telesa a jednorúrkovej stúpačky.

Naznačený bol postup výpočtu iba stúpačky, pretože ostatné rozvody v objekte dimenzujeme tak, ako sa bežne v technickej praxi prevádza.

Čitateľ iste zbadal, že priesečkmi X , Y , Z v obr. 7 neprechodí žiadna krivka priesvitky. Iba bod U splňuje túto požiadavku, keďže ním prechodí krivka $1/2''$. Aby sme teda rovnicu (12) v priesečkoch X , Y , Z splnili, volíme dimenziu prívodu aj odvodu k vykurovaciemu telesu $\varnothing 3/4''$, teda väčšiu, a doregulujeme ju práve zabudovaným dvojregulačným kohútom [5]. Taktiež v práci nebola zmienka o tom, či v príklade uvažované teplotové spády na stúpačke a na vykurovacom telese sú ekonomicky vhodné pre jednorúrkovú sústavu [6]. Použil som bežne u nás užívaný teplotový spád 25°C ako na stúpačke, tak i na vykurovacích telesách.

A konečne, ako už bolo spomenuté, neuvažovalo sa ani s ochladzovaním voľne vedenej stúpačky, ako aj s vplyvom prídavnej gravitačnej sily v dôsledku ochladenia sa vody vo vykurovacom telese. Totiž oba javy majú vplyv na dimenzovanie veľkosti vykurovacích telies na jednej strane a na dimenzie prípojok k vykurovacím telesám na strane druhej. To zatiaľ len preto, aby príspevok neodradil záujem projektantov uvažovať jednorúrkové svislé sústavy do výškových budov.

Literatúra

- [1] Četík: Systemy otopenia peregretoj vodoj s decentralizovannym smešaním, Moskva 1951.
- [2] Helmker: Planung, Berechnung und Ausführung von senkrechten Einrohr-Pumpenheizungsanlagen, Sanitäre Technik 1960.
- [3] Paško: Jednorúrkové vertikálne vykurovacie systémy, Zdravotní technika a vzduchotechnika 1964.
- [4] Rietschel—Raiss: Heiz- und Lüftungstechnik, 14. Auflage, Berlín 1960.
- [5] Pekarovič: Hospodárnost svislej jednorúrkovej čerpadlovej vykurovacej sústavy vo výškových obytných domoch. Habilitačná práca, Bratislava 1964.
- [6] Pekarovič: Jednorúrkové sústavy teplovodného vykurovania vo výškových budovách so zvláštnym zreteľom na stanovenie optimálnych teplotových spádov pri rovnakej dimenzii stúpačky. Sborník prednášok z aktívu SR ČSVTS pre zdravotnú techniku a vzduchotechniku o projektovaní a prevádzaní tech. zariadenia výškových budov a prefabrikácie inštaláčnych prác, Bratislava 1964.

VERTICAL SYSTEM OF ONE TUBE HEATING WITH THE SAME DIMENSION OF RISING PIPE

Doc. Ing. Jozef Pekarovič

The paper deals with a detailed calculating process of a vertical warm water central heating system with the same dimension of rising pipe by means of a graphic-numerical method. The theory is completed by calculated example.

VERTIKALES EINROHRHEIZUNGSSYSTEM GLEICHEM DURCHMESSERS DES STEIGSTRANGES

Doc. Ing. Jozef Pekarovič

Der vorgelegte Artikel gibt den Berechnungsvorgang einer vertikalen Warmwasserzentralheizung gleichen Durchmessers mittels einer graphisch-rechnerischen Methode an. Die Theorie ist mit einem ausgerechneten Beispiel ergänzt.

SYSTÈME A TUYAU VERTICAL DU CHAUFFAGE À UNE DIMENSION ÉGALE DE LA COLONNE MONTANTE

Doc. Ing. Jozef Pekarovič

Le travail présenté contient un procédé détaillé du calcul d'un système à tuyau vertical du chauffage central à eau chaude à une dimension égale de la colonne montante à l'aide d'un procédé graphico-numérique. La théorie est complétée d'un exemple calculé.

ОДНОТРУБОЧНАЯ ВЕРТИКАЛЬНАЯ СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ С ОДИНАКОВОЙ РАЗМЕРНОСТЬЮ СТОЯКА

Доц. инж. Йозеф Пекарович

В статье приводится подробное описание порядка расчета однотрубковой вертикальной тепловодной системы центрального отопления с одинаковой размерностью стояка графическо-расчетным методом. Теория дополнена практическим примером расчета.

Úprava ovzduší v hlubokých dolech

(L. Suchan)

Tato publikace se zabývá otázkami důlního větrání, popisuje vlastnosti základních složek důlního ovzduší a vykládá zákony, jimiž se řídí tepelné změny důlních větrů. Pojednává též o významném vlivu ovzduší na produktivitu práce z hlediska fyziologických předpokladů, jejichž rozbořením se zvláště podrobně zabývá. Autor popisuje v této knize též způsoby měření klimatických podmínek v dole a přístroje k tomuto měření používané. Čtenář se seznámí též se sestavením tepelné bilance důlních větrných sítí a měřicí a výpočtovou metodikou i se způsoby určování faktorů tepelné bilance. V knize je dále uveden přehled běžných způsobů zlepšování klimatické pohody pracovního prostředí v dolech. V závěru jsou popsány způsoby umělého chlazení důlních větrů a popsána k tomu používaná zařízení. Pro srovnání jsou uvedeny zkušenosti s provozem chladicích systémů a zařízení v dolech v zahraničí.

Publikace je určena jako praktická příručka pro techniky v důlní výstavbě a v důlních provozech, zejména v hlubokých dolech, pro báňské projektanty a dále pro projektanty a techniky v závodech vyrábějících zařízení pro důlní větrání a klimatizaci důlního ovzduší. Může sloužit též posluchačům odborných báňských škol jako pomocná studijní literatura.

Vydalo SNTL, 236 stran, 76 obrázků, 24 tabulek, cena vázaného výtisku 15,— Kčs.

URČENÍ VELIKOSTI ZTRÁTY TŘENÍM PŘI PROUDĚNÍ VZDUCHU POTRUBÍM KRUHOVÉHO PRŮŘEZU Z POZINKOVANÉHO PLECHU

INŽ. JAROSLAV MALEŇÁK, CSC., INŽ. JAROSLAV SKALIČKA, CSC., INŽ. VÁCLAV PEJCHAL

Katedra vodních staveb VUT, Brno

Článek popisuje měření ztrát třením v potrubí z pozinkovaného plechu. Výsledky měření se porovnávají s výsledky výpočtu podle užívaných vzorců. Závěrem pak dávají autoři doporučení pro použití vzorců v oblasti hydrauliky hladkého potrubí a přechodné oblasti odporu a uvádějí naměřené hodnoty drsnosti materiálu potrubí.

Recenzoval: doc. inž. dr. J. Mikula

Při navrhování průmyslových zařízení vyráběných z pozinkovaného plechu se často vyskytne úloha určit velikost ztráty třením o stěny potrubí v přechodné oblasti odporu, tj. v oblasti, v níž součinitel tření závisí na Reynoldsově čísle i poměrné drsnosti $\lambda = f(Re, \Delta/d)$.

V souvislosti s řešením jiných problémů provedli jsme velký počet měření velikosti hydraulické ztráty na přímém potrubí z pozinkovaného plechu tloušťky 0,8 mm spájeného po délce. Potrubí se skládalo z jednotlivých kusů délky 2 000 mm navzájem spojených přírubami.

Délka měrného úseku potrubí (tj. bez vstupní a výstupní části) ve všech případech přesahovala 50 průměrů, počet spojů na měrném úseku se pohyboval od 4 do 8 (podle průměru potrubí). Provedení spojů byla věnována mimořádná péče. Měřilo se na potrubí čtyř různých průměrů: 307,5 mm, 264,0 mm, 213,75 mm a 150,0 mm.

Velikost součinitele tření jsme určovali z rovnice

$$\lambda = \frac{Z \cdot d}{L \frac{v^2}{2g}}, \quad (1)$$

kde Z — ztrátová výška na délce L , d — vnitřní průměr potrubí a v — střední rychlost proudění.

Ztrátová výška, zahrnující i odpor spojů, se vyjadřovala pomocí střední objemové tíhy vzduchu v potrubí, rychlost se zjišťovala ze středního objemového průtoku v potrubí. Celkem bylo zpracováno 570 měření.

Výsledky měření

Zpracování naměřených hodnot λ ukázalo, že proudění vzduchu v použitých průměrech potrubí bylo jednak v oblasti hydrauliky hladkého potrubí (průměry 307,5 mm a 264,0 mm), jednak v přechodné oblasti (průměry 203, 75 mm a 150,0 mm).

V *tab. I.* porovnáváme výsledky našich měření v oblasti hydrauliky hladkého potrubí s hodnotami vypočtenými podle užívaných vzorců

Kármán—Nikuradse

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 2 \log (Re\sqrt{\lambda}) - 0,8, \quad (2)$$

Konakov

$$\lambda = \frac{1}{(1,8 \log Re - 1,5)^2} \quad (3)$$

Tab. I

Re	Součinitel λ pro hydraulicky hladké potrubí			
	Kármán-Nikuradse	Konakov	Naměřeno	
			$d = 307,5 \text{ mm}$	$d = 264,0 \text{ mm}$
100 000	0,0180	0,0178	0,0181	—
150 000	0,0165	0,0163	0,0163	0,0166
200 000	0,0157	0,0155	0,0150	0,0158
250 000	0,0150	0,0148	—	0,0150

Oba vzorce dávají prakticky shodné výsledky a s nimi se shodují i výsledky naměřené při pokusech s pravděpodobnou odchylkou součinitele tření

$$\vartheta_\lambda = \pm 0,00065.$$

Uvedené výsledky dokazují, že proudění vzduchu v potrubí z pozinkovaného plechu při průměru $d \geq 250 \text{ mm}$ je možno až do hodnoty Reynoldsova čísla $Re \doteq 250\,000$ považovat za proudění v hydraulicky hladkém potrubí. Pro výpočet součinitele λ je vhodnější rovnice Konakova pro svůj explicitní tvar.

V přechodné oblasti odporu závisí velikost součinitele λ na Reynoldsově čísle a na relativní drsnosti stěn potrubí $\frac{\Delta}{d}$ (Δ značí absolutní velikost výstupků stěn potrubí, d vnitřní průměr potrubí).

Pro proudění v přechodné oblasti odporu se obvykle udává mez $\frac{1}{5} \leq \frac{\Delta}{\delta} \leq 5$.

δ značí tloušťku laminární podvrstvy, kterou lze vypočítat z poloempirické rovnice Kármánovy

$$\delta = \frac{32,5}{Re\sqrt{\lambda}} \quad (4)$$

Velikost výstupků ekvivalentního zrnitého povrchu pro studované potrubí jsme určili výpočtem z rovnic pro součinitele tření λ :

Frenkel

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left[\frac{\Delta}{3,7d} + \left(\frac{6,81}{Re} \right)^{0,9} \right] \quad (5)$$

Colebrook—White

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left(\frac{\Delta}{3,71d} + \frac{2,51}{Re\sqrt{\lambda}} \right) \quad (6)$$

Pro potrubí o vnitřním průměru 150,0 mm a 213,75 mm vychází průměrná velikost výstupků ekvivalentního zrnitého povrchu

$$\Delta = 0,01 \div 0,02 \text{ mm}$$

V *tab. II* srovnáváme námi naměřené hodnoty s výsledky výpočtu podle uvedených vzorců pro $\Delta = 0,02$ mm. Vezmeme-li v úvahu, že pravděpodobná odchylka námi naměřených hodnot je $\vartheta_i = \pm 0,00065$, je možno konstatovat ve studované oblasti celkem dobrou shodu měřených i vypočtených hodnot.

Tab. II

Re	Součinitel λ v přechodné oblasti odporu					
	$d = 150,0$ mm			$d = 213,75$ mm		
	Frenkel	Colebrook White	Měřeno	Frenkel	Colebrook White	Měřeno
50 000	0,0218	0,0214	0,0212	0,0212	0,0214	
100 000	0,0185	0,0187	0,0196	0,0183	0,0183	0,0180
150 000	0,0173	0,0175	0,0180	0,0171	0,0172	0,0172
200 000	0,0166	0,0167	0,0168	0,0163	0,0164	0,0161
250 000	0,0160	0,0162	0,0162	0,0157	0,0157	0,0151

Pro výpočet se lépe hodí rovnice Frenkelova, která obsahuje hledanou hodnotu λ v explicitním vyjádření.

Mez přechodu mezi oblastí hladkého potrubí a přechodnou oblastí odporu zjištěná měřením je uvedena v *tab. III*.

Tab. III

Průměr [mm]	Mezní hodnoty		δ [mm]
	Re	λ	
150,0	45 000	0,0215	$\doteq 0,75$
213,75	70 000	0,0195	

Poměr $\frac{\Delta}{\delta} \doteq \frac{0,02}{0,75} \doteq \frac{1}{37,5}$ ukazuje na to, že vliv relativní drsnosti potrubí se začíná projevovat dříve, než se dosud obecně soudí.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ ПО ДЛИНЕ ПРИ ДВИЖЕНИИ ВОЗДУХА В ТРУБАХ КРУГОВОГО СЕЧЕНИЯ ИЗ ОЦИНКОВАННОГО ЛИСТА

Инж. Я. Маленьяк, канд. техн. наук, инж. Я. Скаличка, канд. техн. наук, инж. В. Пейхал

В статье авторы описывают ими проведенные измерения потерь на трение по длине трубопровода из оцинкованного листа. Результаты измерений сравнивают с результатами, полученными по часто применяемым формулам. В заключение авторы дают

рекомендации по определению нижней границы переходной области сопротивления и по применению формул при расчете потерь в гидравлически гладких трубах и в переходной области сопротивления и приводят ими определенную высоту выступов эквивалентной равноразностной шероховатости для труб из оцинкованного листа.

BESTIMMUNG DER GRÖSSE DES REIBUNGSVERLUSTES BEI LUFT-STRÖMUNG IN RÖHREN RUNDEN QUERSCHNITTES AUS VERZINKTEM BLECH

Ing. J. Maleňák CSc, Ing. J. Skalička CSc, Ing. V. Pejchal

In diesem Artikel wird das Messen des Reibungsverlustes bei Luftströmung in Röhren aus verzinktem Blech beschrieben. Die Messergebnisse werden mit den Ergebnissen der Berechnung laut den benützten Formeln verglichen. Abschliessend weisen die Verfasser auf die Benützung der Formeln für das Gebiet der hydraulisch glatten Leitung und für das Übergangsbereich des Widerstandes hin und führen die gemessenen Werte der Materialrauheit der Leitung an.

SIZING OF LOSS DUE TO FRICTION UNDER AIR FLOW BY PIPING OF CIRCLE SECTION MADE OF GALVANIZED SHEET

Ing. J. Maleňák CSc, Ing. J. Skalička CSc, Ing. V. Pejchal

The authors describe the measuring of loss due to friction in piping made of galvanized sheet. The results of measuring are compared with the results of computation (reckoned by the method of use formulas). In conclusion the authors recommend the usage of formulas in the area of hydraulic bare piping and in transient area of resistance and then they give the measured results of roughness of piping material.

DÉTERMINATION DE LA GRANDEUR DES PERTES PAR FROTTEMENT AU COURS DE L'ÉCOULEMENT D'AIR PAR LA CONDUITE À UNE SECTION CIRCULAIRE EN TÔLE ZINGUÉE

Ing. Jaroslav Maleňák, CSc, Ing. Jaroslav Skalička CSc, Ing. Václav Pejchal

Dans ce travail on décrit le mesurage des pertes dues au frottement dans la conduite de tôle zinguée. On compare les résultats du mesurage au résultats du calcul, basés sur des formules utilisées. En conclusion les auteurs donnent des recommandations concernant l'application des formules dans le domaine de la conduite hydrauliquement lisse et dans le domaine transitoire de la résistance et ils mentionnent des valeurs mesurées de la rugosité du matériel de la conduite.

● VDI se zabývá snižováním hluku

U VDI (Verein Deutscher Ingenieure) byla vytvořena nová komise pro snižování hluku (VDI-Kommission Lärminderung), jejímž předsedou je dr. inž. Paul Hansen z Essenu. V radě komise zasedají zástupci průmyslu, vědy, svazových a zemských úřadů a Německého pracovního svazu pro boj proti hluku (DAL).

MĚŘENÍ MECHANICKÉHO ÚČINKU PRŮMYSLOVÝCH PRAČEK

JAROMÍR NOVÁK, FRANTIŠEK BEJBL

Výzkumně-vývojové středisko, n. p., Kovosmalt, Praha

Praní prádla je jednou z nejdůležitějších služeb obyvatelstvu a zdaleka není možno tvrdit, že jeho technická úroveň je na žádoucí výši. Střediska zabývající se novými formami praní prádla nemají jednotné vedení, jsou navzájem izolována a jejich pracovníci nemají dostatečný přehled o výsledcích dosažených jinde. Zdravotní technika a vzduchotechnika zahrnuje v sobě sice také záležitosti praní prádla, avšak problematika praní se na stránkách tohoto časopisu objevuje jen velmi zřídka. Článek má za úkol seznámit s novou metodou měření praček, ale hlavně má být pobídkou ostatním pracovníkům tohoto oboru, aby zveřejňovali své zkušenosti a přispěli tak k zvyšování technické úrovně prádelnictví.

*Recenzovali: inž. J. Bradna
inž. dr. M. Láznovský*

ÚVOD

Každý prací proces sestává ze dvou základních částí. V první části — vlastním praní — se přivádí prací prostředek k vláknům a uvolněná špína se převádí do pracího roztoku. V druhé části — máchání — se tento roztok nasáklý v prádle postupně ředí, až dosáhne dostatečně nízké koncentrace. Máchání je nejjednodušší prací operace a v dalším se budeme výlučně zabývat snižováním koncentrace mácháním. Způsob ředění je možno nejlépe osvětlit na příkladě.

V dalším textu mají použitá označení tento význam:

φ	[l/kg]	poměr lázně,
φ_p	[l/kg]	zbytková lázeň nasáklá v prádle po vypuštění,
a	[1/min]	mechanický účinek.
k	[g/l]	koncentrace,
${}_0k_p$	[g/l]	počáteční koncentrace v prádle (koncentrace poslední lázně),
${}_0k_1$	[g/l]	počáteční koncentrace volné lázně,
${}_n k$	[g/l]	koncentrace po n mácháních,
${}_t k_1$	[g/l]	koncentrace volné lázně po t minutách,
${}_{\infty} k$	[g/l]	koncentrace po úplném vyrovnání v prádle a ve volné lázni (koncentrace po nekonečně dlouhém máchání),
k_i	[g/l]	koncentrace lázně při i tém měření,
n	—	počet máchání,
t	[min]	doba máchání,
t_i	[min]	doba máchání při i tém měření,

Po vypuštění poslední prací lázně zůstane v každém kg prádla $\varphi_p \approx 2,5$ litrů nasáklé lázně o koncentraci ${}_0k_p$. Chceme-li máchat při poměru lázně 1 : 5 ($\varphi = 5$), tj. chceme-li mít celkové množství lázně 5 litrů na každý kg prádla, doplníme lázeň nasáklou v prádle dalšími 2,5 l čisté vody (${}_0k_1 = 0$). V průběhu máchání se následkem mechanického účinku pračky koncentrace dříve či později vyrovná na hodnotě:

$$k = {}_0k_p \frac{\varphi_p}{\varphi} \quad (1)$$

Výraz $\frac{\varphi_p}{\varphi}$ představuje zředění lázně jedním mácháním a v našem případě činí 0,5. Koncentrace tedy klesla na polovinu původní hodnoty. Pokračujeme-li v máchání za stejných podmínek, dosáhneme konečné koncentrace:

$${}_n k = {}_0 k_p \left(\frac{\varphi_p}{\varphi} \right)^n \quad (2)$$

Pro dobré vymáchání je třeba snížit koncentraci lázně asi na 10^{-2} původní hodnoty. Lze tedy snadno vypočítat, že by bylo nutno vykonat celkem 7 máchání za uvedených podmínek [1].

Všimněme si nyní, jak probíhají změny koncentrace během jednoho máchání (obr. 1). Průběh obou koncentrací je exponenciální, při čemž

$${}_t k_l = {}_0 k_p \frac{\varphi_p}{\varphi} (1 - e^{-at}) = k (1 - e^{-at}) \quad (3)$$

Exponent a vyjadřuje, jak rychle dochází v pračce k vyrovnání koncentrací. Nazveme jej mechanický účinek pračky. Je to převratná hodnota času potřebného k dosažení koncentrace $0,63 \infty k$.

Na obr. 2 je znázorněn průběh koncentrace lázně při různých hodnotách mechanického účinku. Na obr. 3 jsou tyto průběhy vyneseny v semilogaritmických souřadnicích.

PRAČÍ SCHOPNOST

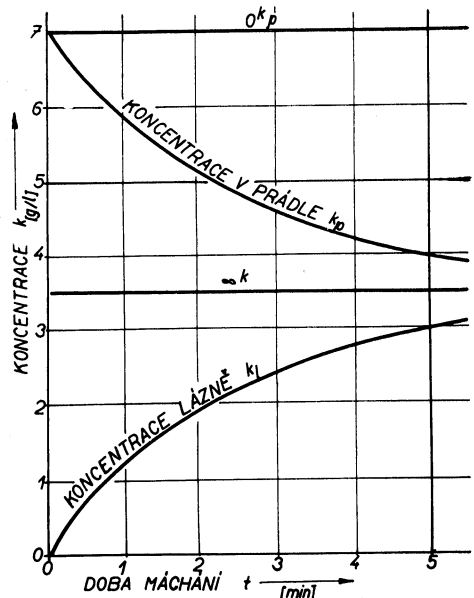
Zatím jedinou propracovanou metodou měření výkonu praček je zkouška pračí schopnosti podle ČSN 36 1510 odst. 193 [2]. Provádí se tak, že zkušební klůcky z bavlněné véby se zašpiní směsí mléka, tuše, bílků a slunečnicového oleje. Před zašpiněním, po zašpinění a po vyprání se měří rozsah zašpinění luxmetrem. Poměrné vyprání je poměr množství špíny odstraněné praním k celkovému původnímu zašpinění. Pračí schopnost pračky se vyjadřuje podílem poměrného vyprání pračkou a poměrného vyprání porovnávací vyvádkou.

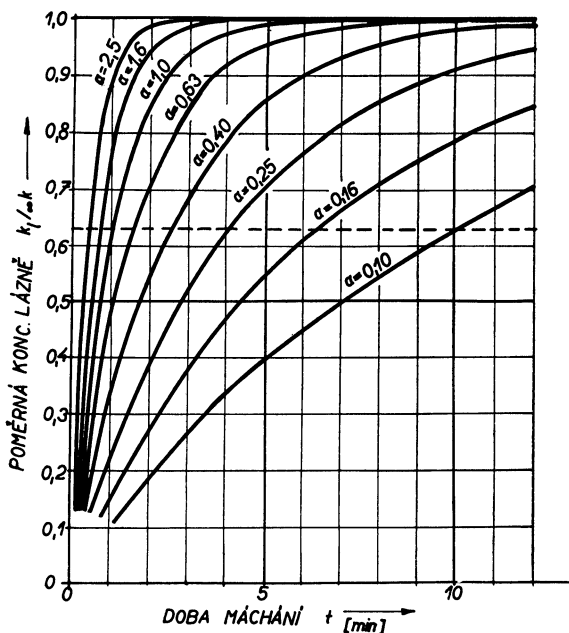
Z tohoto jednoduchého popisu jsou zřejmé i nevýhody metody:

1. Složitost a pracnost přípravy klůcků a konečného vyhodnocení a z toho vyplývající malá přesnost výsledků.

2. Norma platí pouze pro domácí pračky s náplní do 3 kg prádla a při aplikaci na průmyslové pračky dosahují počty klůcků hodnot, jež jsou na našich pracovištích nerealizovatelné vzhledem ke krátké trvanlivosti zašpiněných klůcků.

Obr. 1. Průběh koncentrací během jednoho máchání.





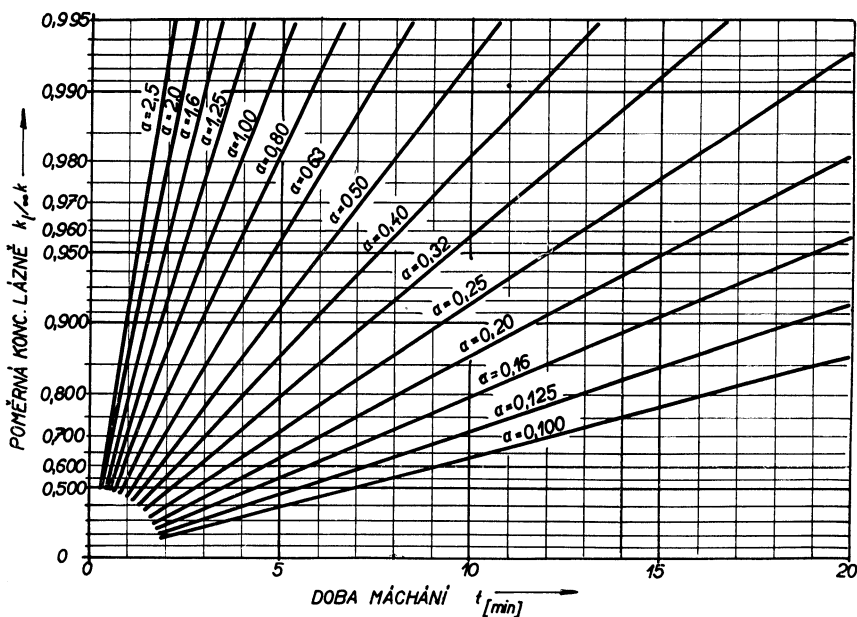
Obr. 2. Průběh koncentrace lázně při různém mechanickém účinku.

3. Metoda spojuje do jednoho ukazatele vliv použité technologie prání a mechanický účinek pračky, čímž umožňuje srovnání různých praček, pokud nebyla ke zkušebnímu prání použita stejná technologie.

MECHANICKÝ ÚČINEK

Uvedené nevýhody nás vedly k hledání nové měřicí metody [3], která by umožnila jednoduše a zároveň dostatečně přesně měřit mechanický účinek praček, což je pro konstrukci nových strojů nezbytné. Zjednodušení bylo provedeno ve třech směrech:

1. Technologie prání byla omezena na nejjednodušší část, tj. na máchání.
2. Umělá špína byla nahrazena škrobem označovaným přísadou boraxu.



Obr. 3. Průběh koncentrace lázně při různém mechanickém účinku, vynesení v semilogaritmických souřadnicích.

3. Fotometrování klůček bylo nahrazeno měřením alkality volné lázně v pračce titrací.

Škrobový roztok pro impregnaci se připravuje z 3 % škrobu, 5 % boraxu, 92 % destilované vody.

V části vody se za studena rozmíchá škrob, v druhé části borax. Za pomalého zahřívání a stálého míchání se oba roztoky slíjí a pokračuje se v míchání až do zhoustnutí škrobového roztoku. Na 1 kg prádla je třeba asi 4 litry roztoku. Odapretované klůčky se ponoří do škrobového roztoku při počáteční teplotě 40 °C. Klůčky se ponechají v roztoku 1 hodinu. Sušení je možno provádět jednak volně na vzduchu nebo v sušárně v proudu vzduchu 40 °C.

Vysušené impregnované klůčky se máchají v pračce ve studené vodě asi 20 °C. Je možno použít vody měkčené i tvrdé. Při titraci je však nutno nejprve udělat slepý pokus s máchací vodou. Hodnota slepého pokusu se od výsledků titrace vzorku odečte. Poměr naimpregnovaných indikačních klůček k výplňovým je 1 : 32. Vzorky lázně se odebírají zpravidla v časových intervalech 1, 2, 4, 6, 8, 10, 15 a 20 minut.

Z odebraného vzorku se odpipetuje 5 ml, které se titrují. Jako indikátoru se používá methyloranž, jako titrační činidlo 0,005 N — HCl. Původní vzorek s methyloranží má oranžové zabarvení, titrace kyselinou chlorovodíkovou je skončena v bodě, kdy titrovaný roztok získá stálé světle červené zabarvení. Při praní v malém měřítku (např. v laboratorní pračce) je třeba připočítávat již odebrané množství v předcházejících vzorcích. U průmyslových praček jsou množství boraxu v předem odebraných vzorcích zanedbatelná.

MATEMATICKÉ VYHODNOCENÍ MĚŘENÍ [4]

Měřením jsme získali řadu dvojic hodnot nezávisle proměnné t_i a závisle proměnné k_i . Naměřené hodnoty k_i jsou však zatíženy chybou, kterou je možno vyjádřit rozptylem σ^2 . Regresní křivku spojující všechny aritmetické průměry tvoří v tomto případě exponenciála daná rovnicí (3). Podle obr. 4 můžeme úkol formulovat tak, že chceme naměřenými body na diagramu proložit exponenciálu (3) tak, aby co nejlépe vystihovala vztah mezi proměnnými. Nejlepší odhad konstant k a a získáme pomocí metody nejmenších čtverců. Chceme tedy minimalizovat výraz

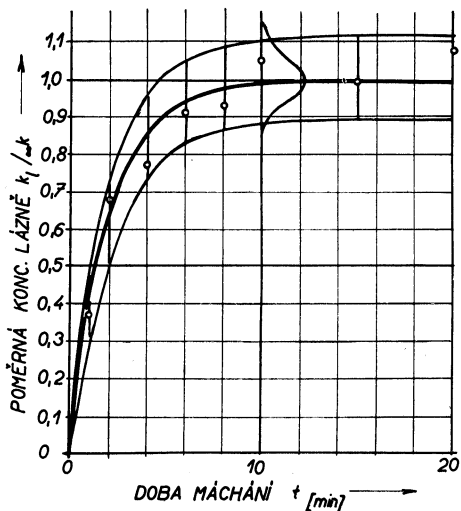
$$Q = \sum_{i=1}^n [k_i - k(1 - e^{-at_i})]^2 \quad (4)$$

Matematické řešení této úlohy je obtížné, ve většině případů však vystačíme s přibližným grafickým řešením v semilogaritmičeských souřadnicích podle obr. 3. To lze provést tak, že si položíme jako první odhad k největší naměřenou hodnotu k_i . Na svislou osu pak vynášíme hodnoty k_i/k a pokoušíme se je proložit přímkou procházející počátkem. Směrnice přímky pak vyjadřuje velikost mechanického účinku a . Není-li možno danými body proložit přímkou, ale leží-li na plynulé křivce, korigujeme odhad hodnoty k . Na obr. 5 je patrné, že při nízkém odhadu koncentrace k je křivka stočena doleva, při vysokém doprava. Po několika zkouškách je zpravidla možno určit s dostatečnou přesností koncentraci k i mechanický účinek a .

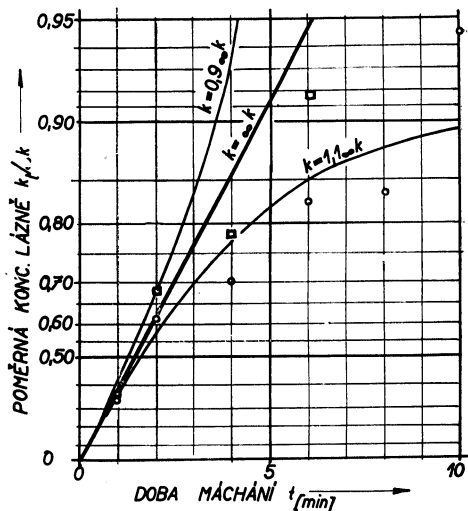
Požadujeme-li jednoznačné určení hodnot včetně směrodatných odchylek, je lépe vyhodnotit měření na samočinném počítači.

Z Á V Ě R

Z uvedeného je zřejmé, že této metody může být použito pro zkoumání vlivů v pračkách, ať již jde o optimální obvodovou rychlost pracího bubnu, výšku hladiny, způsob a časy reversace, jakož i ke stanovení optimálních podmínek dovezených



Obr. 4. Exponenciální regrese naměřených hodnot.



Obr. 5. Zkusmé určení hodnoty k grafickým narovnáním. Zjištěný mechanický účinek $a = 0,5$.

praček, které je možno zkoumat objektivní metodou, a to jak po stránce konstrukční, tak i po stránce doporučeného technologického postupu.

Nová metoda dostává ještě další význam tím, že máme možnost objektivního srovnání jednotlivých praček mezi sebou a toto srovnání se dá vyjádřit jedním číslem.

Boraxovou metodou se dostává do rukou konstruktérů a zkušebních techniků, jakož i provozních techniků v průmyslových prádelnách univerzální nástroj, umožňující stanovení a navrhování optimálních podmínek pro jednotlivé typy strojů. Ve sféře zkušebních metod nových strojů pak lze touto metodou nahradit dosud používanou nepřesnou metodu zkoušek prací schopnosti, jak ji uvádí ČSN 36 1510.

Literatura

- [1] Schmidt, H.: Theorie und Praxis des diskontinuierlichen und kontinuierlichen Spülens. [Theorie a praxe přerušovaného a kontinuálního máchání.] „Wäscherei-technik und Chemie“ 13, 1960, s. 352—360.
- [2] ČSN 36 1510: Elektrické pračky a odstředivky bielizne pro domácnost.
- [3] Štěpánková, M.—Bejbl, F.—Novák, J.: Způsob měření mechanického účinku průmyslových praček. — ČSSR. Pat. sp. č. 111 763 přihl. 7. 3. 1963.
- [4] Felix, M.—Bláha, K.: Matematickostatistické metody v chemickém průmyslu. Praha, 1962, 336 s.

● **Sušení řepných vyloužených řízků v bubnové sušárně.** M. Škrábal popisuje ve své stati sušení vyloužených řepných řízků ve spalinové souprůdné sušárně Škoda. Buben sušárny měl rozmezi otáček $1,2\text{--}2,8$ ot min^{-1} , vstupní teplota spalin dosahovala 850 ± 50 °C a jejich konečná teplota byla $105\text{--}135$ °C. Usušené řízky měly konečnou vlhkost $0,08\text{--}0,12$ kg kg^{-1} a teplotu $50\text{--}70$ °C. Střední rychlost proudění v prostoru bubnu byla 5 m s^{-1} . Sušárna má topeniště na tuhá paliva; spotřeba tepla se dá snížit mechanickým odvodněním řízků před vlastním termickým sušením a dále použitím odpadních spalin z kotleny cukrovaru (*Listy cukrovarnické*, 1964, č. 5).

(Tm)

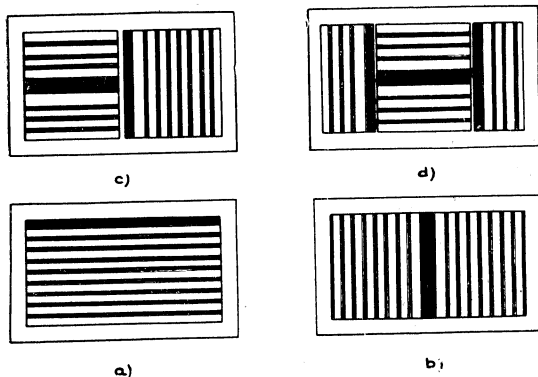
HLAVNÍ TYPY PŘÍVODNÍCH VYÚSTEK VYRÁBĚNÝCH V ZÁPADNÍCH STÁTECH

PETR POPOV

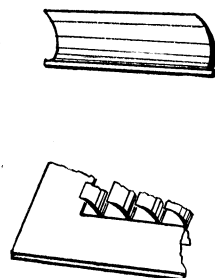
Ústav školských a kulturních staveb, Praha

V západní Evropě a Spojených státech se věnuje velká pozornost výrobě vyústek pro vzduchotechnická zařízení, a to hlavně výrobě vyústek pro přívod vzduchu. Existuje celá řada výrobních společností, které se zabývají výhradně produkcí tohoto druhu. Je to pochopitelné, uvědomíme-li si, že na dobře fungujících a dobře navržených vyústkách mnohdy záleží efekt celého vzduchotechnického zařízení.

V USA např. existuje obchodní společnost AIR DIFFUSION COUNCIL, která sdružuje 13 výrobců vzduchotechnických vyústek. V Anglii se touto výrobou zabývají společnosti GREENWOOD'S AND AIRVAC VENTILATING Co Ltd, FAIRITT ENGINEERING Ltd, ve Francii jsou to firmy TUNZINI, ETABLISSEMENTS NEU, v Itálii společnost JUCKER, ve Švýcarsku HESCO, v Dánsku NORDISK VENTILATOR a mnoho jiných.



Obr. 1. Vyústky pro přívod vzduchu s pevně nastavenými listy a usměrňující vzduch do a) jednoho, b) dvou, c) tří, d) čtyř směrů (*A — J Manufacturing Co., USA*).



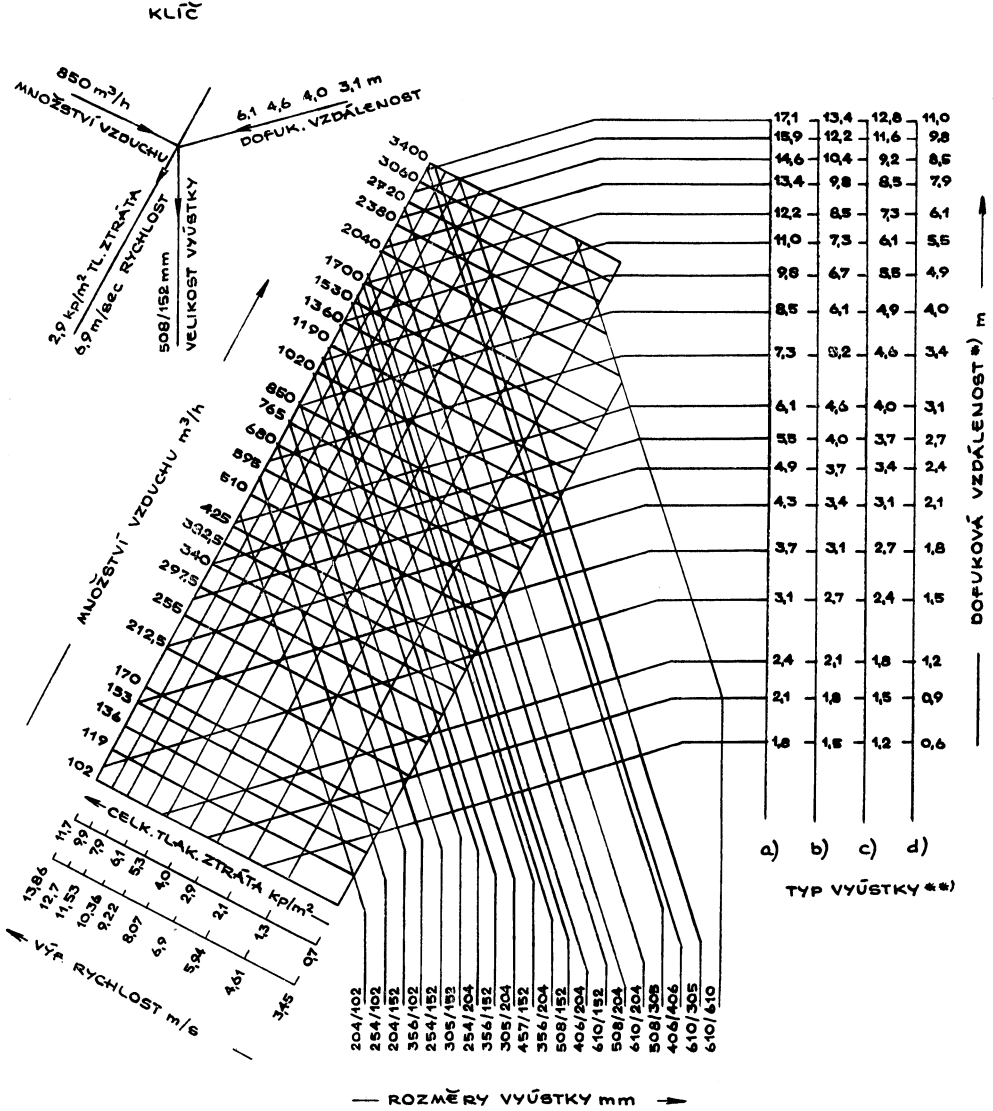
Obr. 2. Detail listu a jeho uchycení u přívodní vyústky s pevnými listy (*Dry Manufacturing Co., USA*).

Navzdory velkému počtu různých výrobců se základní typy vyráběných vyústek od sebe příliš neliší.

Dále uvedené typy vyústek a jejich kombinace jsou sériově vyráběné výrobky o nejrůznějších rozměrech. U každého typu vyústky výrobce zaručuje odpovídající dofuk a uvádí nomogramy či tabulky se všemi potřebnými vzduchotechnickými parametry.

Obdélníkové vyústky pro přívod vzduchu

1. *Vyústky s nepohyblivými, pevně nastavenými listy, které umožňují rozdělení vzduchového proudu do několika různých směrů. Typické uspořádání listů a jejich upevnění viz obr. 1 a 2. Jsou vyráběny z oceli s různou povrchovou úpravou, z barevných kovů a hlavně z tláčeného hliníku. Nastavení listů je možno libovolně kom-*



- *) RYCHLOST VZDUCHOVÉHO PROUDU KLESNE NA 0,25 m/s
- **) PROUD VZDUCHU JE USMĚRNĚN DO a) JEDNOHO, b) DVOU, c) TŘÍ, d) ČTYŘ SMĚRŮ

Obr. 3. Nomogram pro stanovení technických dat vyústek s pevnými listy (Dry Manufacturing Co., USA).

binovat. Základní údaje o množství vzduchu, velikosti vyústky, celkové tlakové ztrátě, výfukové rychlosti a dofuku je možno vyčíst z nomogramu na *obr. 3*. Typy vyústek v nomogramu odpovídají typům vyústek na *obr. 1*. Další typy vyústek s pevnými listy jsou na *obr. 4* a *5*.

Vyústky na *obr. 4* se montují do stropů a umožňují rozprostření vzduchového proudu po celé ploše stropu. Listy a základní plech vyústky jsou lisovány z jednoho kusu a umožňují rozptyl vzduchového proudu až do šesti různých směrů najednou. Vyrábějí se v 19 velikostech, a to od velikosti 204×102 mm do 406×406 mm.

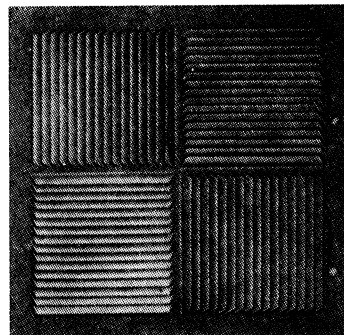
Vyústka na *obr. 5* může sloužit jak pro přívod, tak i odvod vzduchu. Je zhotovena z lisovaného hliníku a lamely mohou být nastaveny v úhlu 0 nebo 15° . Šířka štěrbin se pohybuje od 38 do 152 mm. Maximální délka 1,83 m.

Všechny uvedené typy je možno kombinovat s regulační žaluziovou klapkou, kterou je možno umístit za vyústku do potrubí, stropu apod.

2. *Vyústky s pohyblivými, libovolně regulovatelnými listy.* Typické vyústky viz na *obr. 6, 7* a *8*. Jsou také převážně vyráběny z tlačeného hliníku. Dofukové vzdálenosti a ostatní vzduchotechnické parametry pro některé velikosti viz tabulku na *obr. 9*. S tabulkou souvisejí *obr. 10* a *11*, na kterých je znázorněn tvar a velikost vzdušného proudu v závislosti na natočení listů vyústky. Vyústky se vyrábějí ve 100 velikostech, a to od velikosti 204×102 mm do 1520×254 mm.

Na *obr. 12* je kazetová stropní vyústka se čtyřsměrným výfukem vzduchu. Je vyráběna v 10 velikostech, a to od velikosti 152×152 mm do 760×760 mm.

Před všechny obdélníkové vyústky je možno instalovat naváděcí plechy. Základní uspořádání viz *obr. 13* a *14*.



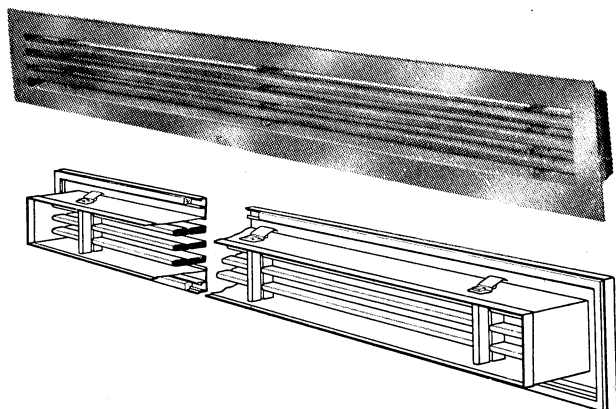
Obr. 4. Vyústka s pevnými lisovanými listy (Dry Manufacturing Co., USA).

Stropní růžicové vyústky pro přívod vzduchu (anemostaty)

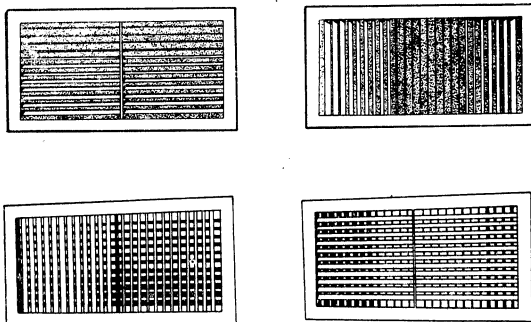
1. *Čtvercové anemostaty* mohou být jehlancovité nebo ploché (viz *obr. 15*) a do hrdla anemostatu je předřazována regulační klapka. Anemostaty se vyrábějí ve 4 velikostech od 300×300 mm do 500×500 mm. Výrobce (HESCO — Švýcarsko) uvádí nomogramy se všemi vzduchotechnickými parametry. Např. u plochého typu pro dofuk 3 m, množství vzduchu $750 \text{ m}^3/\text{h}$ odpovídá velikost 400×400 mm, vstupní rychlost 4 m/s a statický tlak $0,7 \text{ kp/m}^2$.

Jiný typ čtvercového anemostatu je znázorněn na *obr. 16*. Průměr vstupního hrdla se při stejném rozměru základního čtverce mění. Rozměry a vzduchotechnické parametry pro typ 305×305 mm viz tabulka na *obr. 17*. Vyrábí se celkem 9 velikostí od 305×305 mm do 787×787 mm.

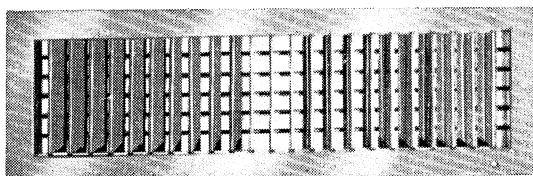
2. *Kruhové anemostaty* mohou být kuželovité nebo ploché (*obr. 18*) a vyrábějí se v 9 velikostech od 100 do 500 mm průměru vstupního hrdla. Do hrdla anemostatu je též zabudován regulační element. Typy některých dalších kruhových anemostatů jsou znázorněny na *obr. 19* až *22*.



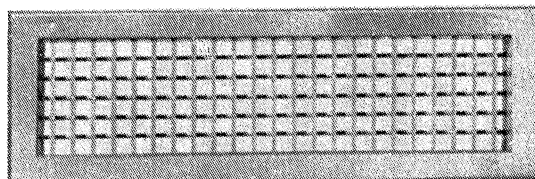
Obr. 5. Štěrbinová vyústka s pevnými listy (*Greenwood-Airvac, Anglie*)



Obr. 6. Přívodní vyústky s nastavitelnými listy (*A-J Manufacturing Co., USA*).



Obr. 7. Přívodní vyústka s nastavitelnými listy (*Hess and Co., Švýcarsko*).



Obr. 8. Přívodní vyústka s nastavitelnými listy (detailní pohled) (*Hess and Co., Švýcarsko*).

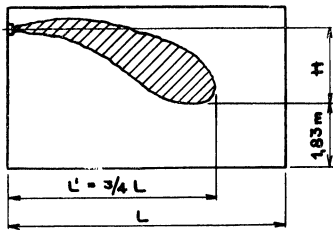
Obr. 9. Tabulka pro stanovení technických dat výustek s regulovatelnými listy (*Greenwood-Airvac, Anglie*).

m³/h	204/102			305/102			400/102			305/152			406/152			406/204			610/204			711/305			1016/305			914/406			Rozměry výustky [mm]														
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c															
170	4,3	3,7	3,1	3,4	3,1	2,4	3,1	2,7	2,1	2,7	2,4	1,8																					dořuk L' [m]												
	1,7	1,1	0,9	2	1,4	0,9	1,7	1,4	0,9	1,7	1,4	0,9																					výška H [m]												
340	3,1	3,5	3,8	2	2,3	2,5	1,7	2	2,2	1,3	1,5	1,7																					rychlost [m/s]												
	0,6	0,8	0,9	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3																					celk. tlak [kp/m²]												
680	8,5	7,3	6,1	7	6,1	4,9	6,1	5,2	4,3	5,5	4,9	4,3	4,6	4,3	3,4	4	3,7	6,1																dořuk L' [m]											
	2,4	2	1,4	2,4	1,8	1,5	2,4	2	1,5	2,6	2	1,5	2,6	2	1,5	2,7	2,1	1,7																výška H [m]											
1020	6	7	7,6	4	4,6	5	3,4	3,9	4,3	2,6	3,1	3,4	2	2,2	2,4	1,3	1,5	1,6																rychlost [m/s]											
	2,2	3	3,6	1	1,3	1,5	0,7	0,9	1,1	0,4	0,6	0,7	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3																celk. tlak [kp/m²]											
1360													9,8	8,2	7,1	7,6	6,7	5,5																dořuk L' [m]											
				13,7	12,5	10,4	12,5	10,7	9,2	11,3	10	7,9	3,6	2,7	2,1	3,6	2,9	2,1	3,9	2,9	2,1	3,9	3,2	2,3	6,7	5,8	4,9	3,9	3,2	2,4	1,9	2,1	2,4		výška H [m]										
1870				3,6	3	2,1	3,5	2,7	2,1	4,2	3,5	2,6	4,2	3,5	2,6	5,9	6,7	7,4																	rychlost [m/s]										
				8,1	9,3	9,9	8,1	9,3	9,9	5,3	6,1	6,7	3,8	4,4	4,9	2,2	2,7	3,3	0,9	1,2	1,4	0,5	0,6	0,9	9,8	8,2	7	6,4	5	3,5	6,9	5,1	4,1		celk. tlak [kp/m²]										
2550				3,8	5,4	6	2,9	3,8	4,5	1,7	2,3	2,7																							dořuk L' [m]										
													15,9	13,1		15,6	12,8	11	12,8	11,3	9,5	7	9,8	8,2	7	6,4	5	3,5	6,9	5,1	4,1	12,8	11,3	12,5	7,9	10	8,8	7		výška H [m]					
3400															18	15,6	17,4	15,3	12,5	11,3	12,5	7,9	9,8	8,2	7	6,4	5	3,5	6,9	5,1	4,1	15,3	12,8	10,7	14	11,9	12,5	10	8,8	7		rychlost [m/s]			
															4,7	3,9	6	5	3,5	7,5	5,4	4,2	7,5	5,8	4,2	7,5	5,8	4,2	1,6	1,9	2	1,6	1,9	2	1,6	1,9	2	1,6	1,9	2		celk. tlak [kp/m²]			
															8	8,9	5,1	5,8	7	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3		dořuk L' [m]			
															3,9	4,9	1,6	2,1	3	15,3	12,8	10,7	15,3	12,8	10,7	15,3	12,8	10,7	8,4	6,4	4,9	8,4	6,4	4,9	8,4	6,4	4,9	8,4	6,4	4,9	8,4	6,4	4,9		výška H [m]
																																										rychlost [m/s]			
																																											celk. tlak [kp/m²]		
																																											dořuk L' [m]		
																																										výška H [m]			
																																										rychlost [m/s]			
																																										celk. tlak [kp/m²]			
																																											dořuk L' [m]		
																																											výška H [m]		
																																											rychlost [m/s]		
																																											celk. tlak [kp/m²]		

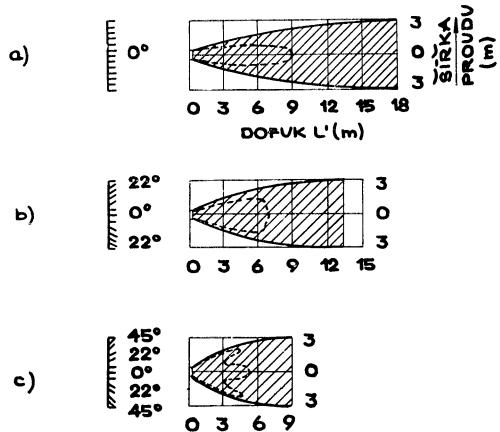
Anemostat na *obr. 19* kromě normálního přivádění vzduchu do místnosti podporuje vnitřní cirkulaci vzduchu v místnosti (*obr. 20*).

Anemostat na *obr. 21* je určen výhradně pro operační sály, rentgeny a jiné provozy, kde je vyžadována naprostá čistota. Konstrukce anemostatu umožňuje jeho snadnou desinfekci a čištění.

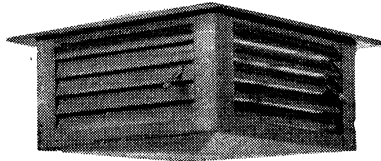
Na *obr. 22* je americký typ uzavíratelného a regulovatelného anemostatu.



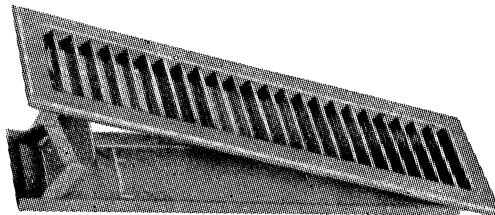
Obr. 10. Vzduchový proud vyústky s regulovatelnými listy. Odpovídá teplotnímu rozdílu 10 °C a koncové rychlosti vzduchového proudu 0,25 m/s. Souvisí s *obr. 9*.
(Greenwood-Airvac, Anglie).



Obr. 11. Tvar vzduchového proudu vyústky s regulovatelnými listy v závislosti na postavení listů. Čárkované křivky ohraničují oblast rychlosti 0,5 m/s. Souvisí s *obr. 9*. (Greenwood-Airvac, Anglie).



Obr. 12. Kazetová stropní vyústka s regulovatelnými listy. (Dry Manufacturing Co., USA).



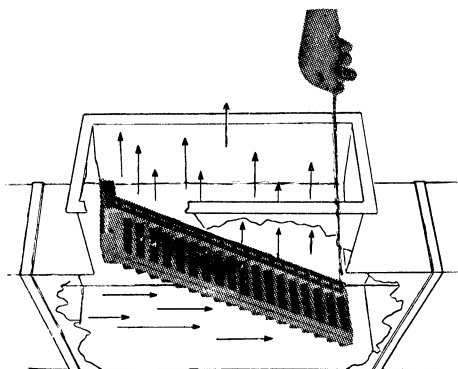
Obr. 13. Jednořadá regulovatelná vyústka s naváděcím plechem. (Hess and Co., Švýcarsko).

Zvláštní pozornost vyžadují víceúčelové kruhové vyústky na *obr. 23* a *24*. Vyrábějí se ve 4 velikostech, typ na *obr. 23* od průměru 53 do 90 mm, typ na *obr. 24* od průměru 62 do 114 mm. Tyto vyústky umožňují jak přímý, tak i rozptýlený proud vzduchu a používají se většinou pro klimatizační zařízení na lodích a letadlech. Tlakové ztráty se pro 100 m³/h pohybují při rozptýleném proudění od 5 kp/m² do 10 kp/m².

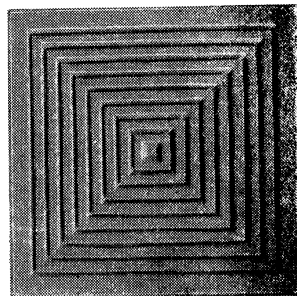
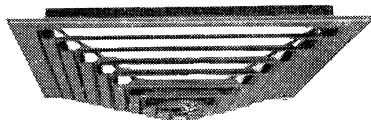
Na obr. 25 a 26 je znázorněno zařízení, které umožňuje samostatně ovládat teplotu vzduchu vystupujícího z každého jednotlivého anemostatu. Mísící komora (obr. 26) je napojena na přívod jak teplého, tak i studeného vzduchu a termostatem ovládané regulační klapky nastavují v komoře žádaný stav vzduchu, který potom proudí z anemostatu. Tlumič hluku instalovaný v komoře spolu s konstrukčním provedením celého zařízení zaručuje prakticky bezhlučný provoz. Celková sestava celého zařízení je patrna z obr. 25.

Tento velmi stručný výčet prvků pro přívod vzduchu si nečiní nároky na úplnost a obsahuje jen malou část výrobních programů některých západoevropských a amerických výrobních společností.

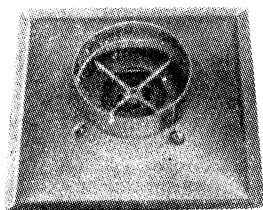
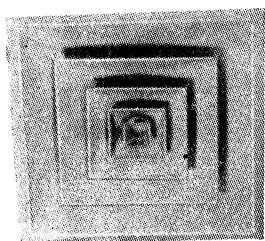
Recenzoval: inž. dr. L. Oppl, CSc.



Obr. 14. Naváděcí plech pro obdélníkovou výústku. (A-J Manufacturing Co., USA).



Obr. 15. Čtvercový anemostat plochý a jehlanovitý (Hess and Co., Švýcarsko).



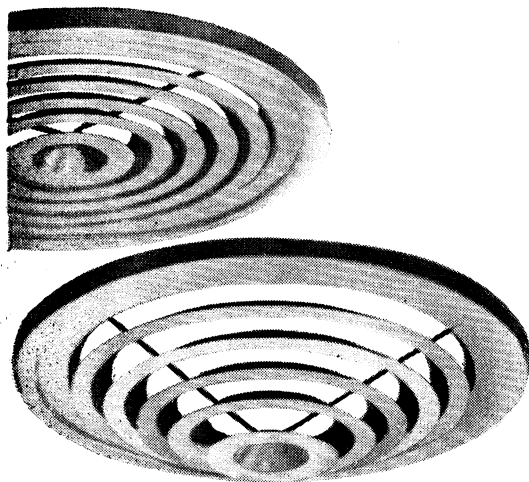
Obr. 16. Čtvercový anemostat. (Jucker, Itálie).

Článek byl sestaven na základě firemních materiálů z roku 1965 těchto firem:

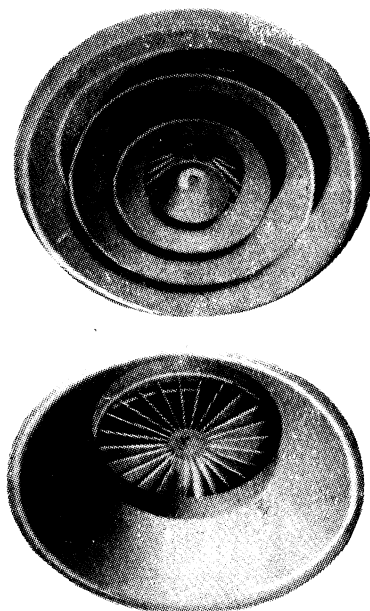
- [1] Greenwood's and Airvac Ventilating Co. — Anglie,
- [2] Fairitt Engineering — Anglie,
- [3] Tunzini — Francie,
- [4] Etablissements Neu — Francie,
- [5] Hess and Co. — Švýcarsko,
- [6] Jucker — Itálie,
- [7] Dry Manufacturing Co. — USA,
- [8] A-J Manufacturing Co. — USA,
- [9] United States Register Co. — USA aj.

Velikost [mm]	Průměr hrdla [mm]	Vstupní rychlost [m/s]										
		3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5		
305/305	102	100	120	135	155	160	180	195	205	220	množství vzduchu [m ³ /h] celk. tlak. ztráta [kp/m ²] maximální dofuk [m] hluk [dB]	
		0,3	0,3	0,5	0,5	0,8	0,8	1,0	1,1	1,3		
		1,5	1,5	1,8	1,8	2,1	2,1	2,4	2,7	2,7		
		24	28	31	34	37	40	43	44	46		
	127	160	185	205	230	255	280	300	325	350	množství vzduchu [m ³ /h] celk. tlak. ztráta [kp/m ²] maximální dofuk [m] hluk [dB]	
0,5		0,8	0,8	1,0	1,3	1,5	1,8	2,0	2,5			
1,8		1,8	2,1	2,4	2,7	2,7	2,7	3,0	3,6			
		25	29	32	35	39	42	43	45	48		
	152	230	265	300	330	365	400	430	470	500	množství vzduchu [m ³ /h] celk. tlak. ztráta [kp/m ²] maximální dofuk [m] hluk [dB]	
1,3		1,5	2,0	2,5	3,0	3,6	4,1	4,6	5,3			
1,8		2,4	2,7	3,3	3,6	3,6	4,0	4,3	4,6			
		27	31	35	38	41	44	46	47	49		
	203	420	480	540	600	650	720	770	830	890	množství vzduchu [m ³ /h] celk. tlak. ztráta [kp/m ²] maximální dofuk [m] hluk [dB]	
0,8		1,0	1,3	1,5	1,8	2,3	2,5	3,0	3,6			
3,6		4,0	4,3	4,9	5,2	5,5	5,8	6,1	6,4			
		33	36	39	42	44	47	50	52	54		

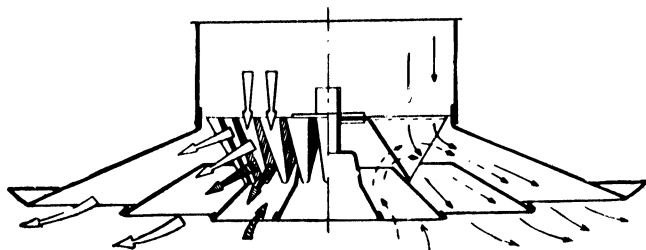
Obr. 17. Tabulka pro stanovení technických dat čtvercových anemostatů. Souvisí s obr. 16 (Jucker, Itálie)



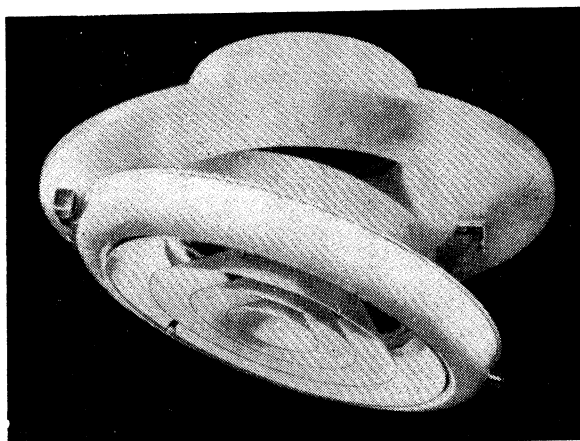
Obr. 18. Kruhový anemostat plochý a kuželový (Hess and Co., Švýcarsko)



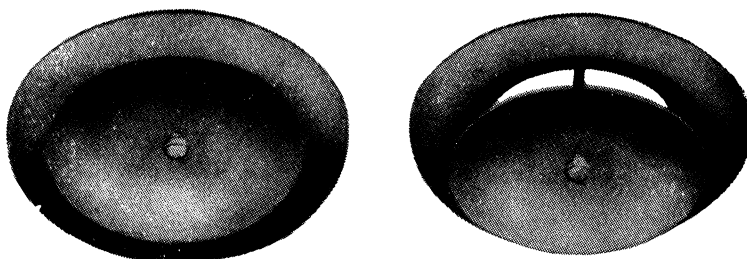
Obr. 19. Kruhový anemostat (Jucker, Itálie).



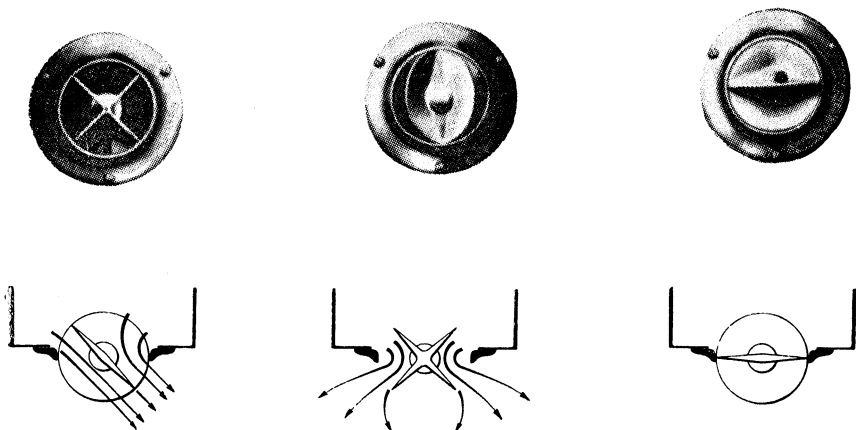
Obr. 20. Cesty vzduchu v kruhovém anemostatu. Souvisí s obr. 19 (*Jucker, Itálie*)



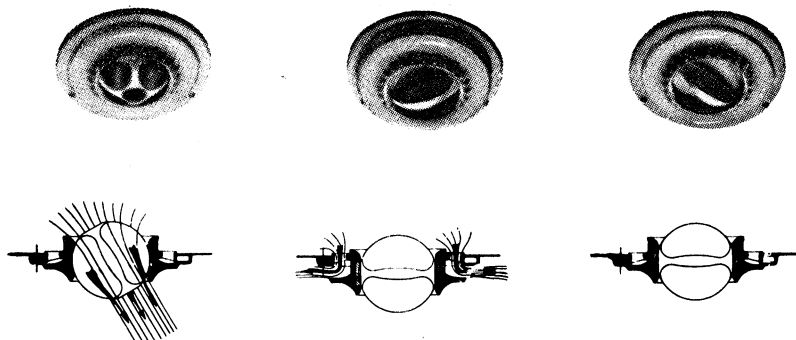
Obr. 21. Kruhový anemostat pro operační sály (*Fairitt, Anglie*)



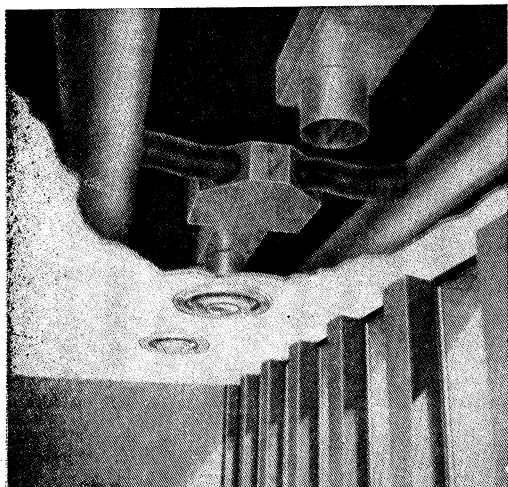
Obr. 22. Kruhový uzavíratelný anemostat (*Dry Manufacturing Co., USA*)



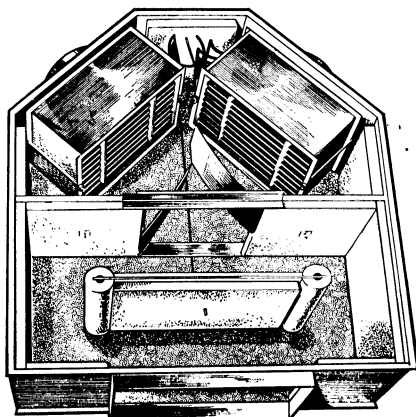
Obr. 23. Kruhová přivodní regulovatelná vyústka (*Neu Etabl., Francie*)



Obr. 24. Kruhová přivodní regulovatelná vyústka (*Neu Etabl., Francie*)



Obr. 25. Kruhový anemostat s míchací komorou (celkové uspořádání) (*Tunzini, Francie*)



Obr. 26. Míchací komora. Souvisí s obr. 25 (*Tunzini, Francie*)

ROZHLEDY

UPLYNULÁ DVĚ TOPNÁ OBDOBÍ V PRAZE Z HLEDISKA STANOVENÝCH KLIMATICKÝCH VELIČIN

K výpočtu spotřeby paliva pro vytápění budov je třeba znát řadu veličin, týkajících se jednak budovy, jednak klimatických poměrů místa, kde budova stojí. Způsob výpočtů je známý a byl publikován v celé řadě prací. Z klimatických jevů má pak rozhodující význam průběh venkovních teplot vzduchu během topného období, v nichž je převážnou měrou zahrnut větší nebo menší vliv četných ostatních klimatických faktorů.

Proto všem pracovníkům, kteří pracují s výpočty spotřeby paliva pro otop budov v Praze přijdou vhod některé údaje, týkající se průběhu klimatických poměrů v uplynulých topných obdobích 1963/1964 a 1964/1965.

Základním pramenem hodnot jsou údaje, obsažené v měsíčních přehledech meteorologických pozorování, vydávaných pravidelně Hydrometeorologickým ústavem v Praze. Z údajů vztažených na Prahu-Karlov lze početně a graficky odvodit následující:

Topné období 1963/1964 Praha:

1. Začátek topného období (mezí teplota $+12\text{ }^{\circ}\text{C}$, průměry pětidenních teplot) 28. IX. 1963.
2. Konec topného období (tytéž podmínky) 3. V. 1964.
3. Počet topných dnů $Z = 219$.
4. Topné klimatické číslo $K_{12} = 1957\text{ gd}$.
5. Topné klimatické číslo $K_{18} = 3271\text{ gd}$.

Tab. I.

Měsíc	IX.	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	Σ	
Z	3	31	30	31	31	29	31	30	3	219	
Průměr $t_e\text{ }^{\circ}\text{C}$	10,40	9,41	8,08	-3,83	-4,16	-0,38	0,60	10,34	10,80	3,1	
Dotá- pěno	do $12,0\text{ }^{\circ}\text{C}$	1,60	2,59	3,92	15,83	16,16	12,38	11,40	1,66	1,20	—
	do $18,0\text{ }^{\circ}\text{C}$	7,60	8,59	9,92	21,83	22,16	18,38	17,40	7,66	7,20	—
$K_{12}\text{ gd}$	4,80	80,20	117,5	490	514	359	353,5	35,0	3,60	1957	
$K_{18}\text{ gd}$	22,80	266	297	676	687	533	539	229,2	21,60	3271	
%	0,70	8,10	9,10	20,70	21,00	16,30	16,50	7,00	0,60	100,0	

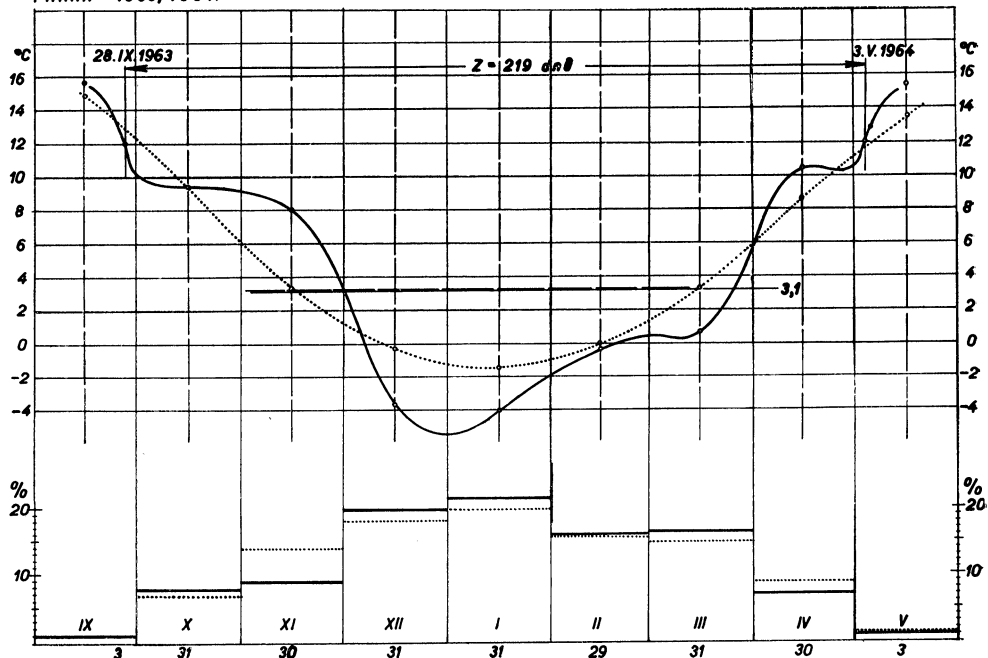
6. Průměrná teplota vzduchu během topného období od 28. IX. 1963 do 3. V. 1964 během $Z = 219$ dnů je $t_e = 3,1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

7. Absolutní minimální teplota vzduchu dne 24. XII. 1964 byla $-15,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ v 6,02 hodin. Z počtu gradenů v jednotlivých měsících topného období sestrojen graf (dolní část obr. 1), z něhož je patrné, jak se lišil skutečný průběh (vytažo plně) od padesátiletého průměru (vytaženo tečkovaně). Proti normálu byla tudíž menší spotřeba tepla k otopu budov v měsících listopadu 1963 a dubnu 1964, větší spotřeba v měsících září, říjnu a prosinci 1963, v lednu, únoru a březnu 1964.

Topné období 1964/1965 Praha:

1. Začátek topného období (mezí teplota $+12\text{ }^{\circ}\text{C}$, průměry pětidenních teplot) 1. X. 1964.
2. Konec topného období (tytéž podmínky) 10. V. 1965.
3. Počet topných dnů $Z = 222$ dnů.
4. Topné klimatické číslo $K_{12} = 1811\text{ gd}$.
5. Topné klimatické číslo $K_{18} = 3143\text{ gd}$.

PRAHA 1963/1964.



Obr. 1. (Plně: 1963/1964 Praha-Karlov, tečkovaně: 50letý normál Praha-Klementinum)

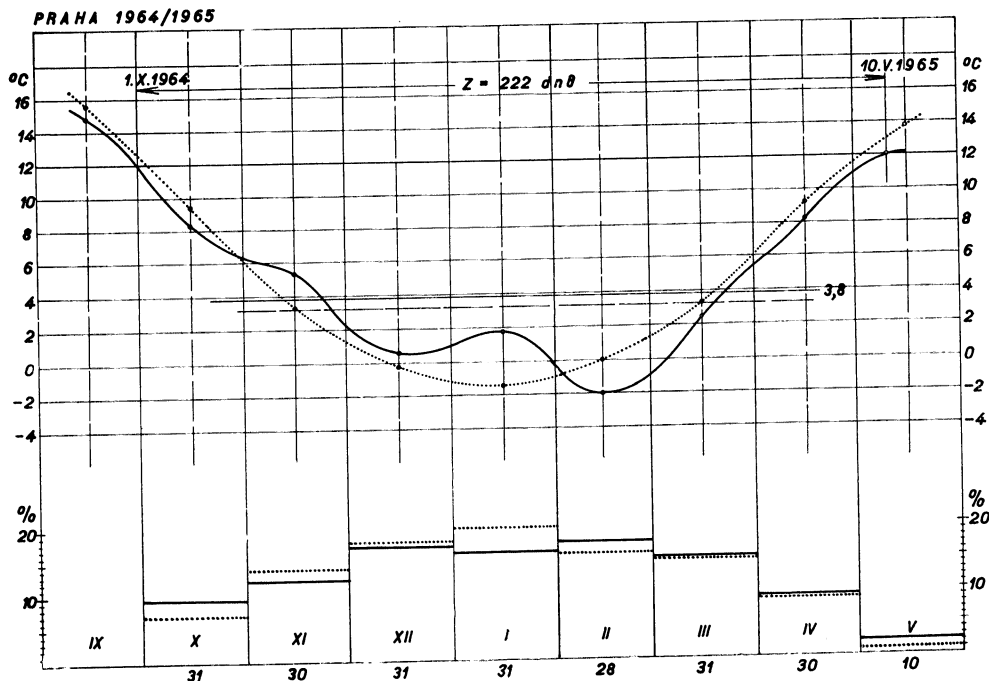
Tab. II.

Měsíc	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	Σ	
Z dnů	31	30	31	31	28	31	30	10	222	
Průměr t_e , °C	8,31	5,26	0,47	1,68	-1,99	2,44	8,17	10,70	3,84	
Dotá- pěno	do 12 °C	3,69	6,74	11,53	10,32	13,99	9,56	3,83	1,30	—
	do 18 °C	9,69	12,74	17,53	16,32	19,99	15,56	9,83	7,30	—
K_{12} gd	114	202	357	320	394	296	115	13	1811	
K_{18} gd	300	382	543	506	562	482	295	73	3143	
%	9,50	12,20	17,30	16,20	17,80	15,30	9,40	2,30	100,0	

6. Průměrná teplota vzduchu během topného období od 1. X. 1964 do 10. V. 1965 během $Z = 222$ dnů je $t_e = 3,8$ °C.

7. Absolutní minimální teplota vzduchu dne 21. II. 1965 byla $-12,0$ °C ve 4,00 hodin. Z počtu gradenů v jednotlivých měsících topného období (dolní část obr. 2) vyplývá, že proti padesátiletému normálu byla menší spotřeba tepla k otopu budov v měsících listopadu, prosinci 1964 a v lednu 1965, větší naopak v měsících říjnu 1964 a únoru, březnu, dubnu a květnu 1965. Měsíc květen 1965 se vyznačuje velmi rozkolísanými teplotami kolem $+12$ °C

(mezí teplota) takže budovy, které vlivem méně vhodné stavebně-tepelné konstrukce nebyly schopny vyrovnat výkyvy venkovních teplot vnitřní akumulací tepla, bylo nutno ještě dlouho po začátku května alespoň občas vytápět. Z toho důvodu také výrazně stouply náklady za otop.



Obr. 2. (Plně: 1964/1965 Praha-Karlov, tečkovaně: 50letý normál Praha-Klementinum.)

Straka

OPRAVA

V čísle 6/65 našeho časopisu došlo v článku inž. Cíkharta „Regulační ventily ve spotřebitelských předávacích stanicích“ na str. 264 a 265 k chybnému uvedení rovnic 1, 2 a 3, jakož i komentáře k nim na prvních devíti řádkách na str. 265. Správně mělo být uvedeno toto:

Ventily s lineární konstrukční charakteristikou mohou mít buď válcovou kuželku s obdélníkovými výřezy nebo kuželku parabolickou. Pro válcovou kuželku s výřezy platí vztah:

$$F = k \cdot z \cdot h \quad (1)$$

kde značí: F — okamžitou volnou průtočnou plochu,
 k — počet obdélníkových výřezů v kuželce,
 z — šířku obdélníkového výřezu v kuželce,
 h — okamžitý zdvih.

Pro ventily s parabolickou kuželkou lze psát vztah:

$$F = F_{\max} - \frac{1}{4} \pi d^2 \quad (2)$$

a po úpravě

$$h_{\max} - h = \frac{h_{\max}}{d_{\max}^2} d^2 \quad (3)$$

kde značí: h_{\max} — maximální zdvih ventilu,
 d_{\max} — průměr v sedle ventilu,
 d — okamžitý průměr řezu parabolické kuželky rovinou sedla ventilu při okamžitém zdvihu h .

Cíkhart

PŘÍRUČKA MĚŘICÍ TECHNIKY PRO STROJÍRENSTVÍ A ENERGETIKU

(Vydalo SNTL, 1965 — 928 stran, tab. 124, obr. 613 — cena 59 Kčs.)

Státní technické nakladatelství vydalo pro pracovníky v oboru strojírenství a energetiky rozsáhlou příručku měřicí techniky, která popisuje měřicí metody a přístroje pro měření fyzikálních veličin a látkových vlastností.

Kniha je zpracovaná širokým autorským kolektivem a je rozdělena do těchto kapitol:

1. Všeobecná část (fyzikální základy měření, účel měření a postup při měření).
2. Teorie měření (chyby měření, vyhodnocení experimentálních údajů, statické metody, kontroly výrobků, teorie podobnosti).
3. Měření geometrických veličin.
4. Měření tepelně technická (měření tlaku, teploty, vlhkosti plynů, měření množství a měření výkonu).
5. Měření mechanických veličin (měření deformací, odporová tensometrie, měření pohybů, kmitů, vyvažování a měření hluku).
6. Zkoušení kovových materiálů (mechanické a technologické zkoušky, metalografické vyšetřování, vyšetřování antikoročních vlastností a defektoskopické zkoušky).
7. Vybraná měření látkových vlastností (zkoušení tepelných izolací, kontrola vlastností vody a páry, zjišťování vlastností tuhých, kapalných a plyných paliv, spalin, olejů a mazadel a měření prašnosti).

Vydání této příručky je z hlediska potřeb měření v těchto oborech nanejvýš prospěšné. Dosavadní literatura v tomto oboru je roztržštěná do řady úzce specializovaných publikací, z nichž většina je značně zastaralá. Je na škodu i toho díla, že shrnuje poznatky úrovně měřicí techniky asi tak v r. 1960, kdy, soudě podle citovaných literárních odkazů, rukopis příručky patrně vznikl. Poněvadž měřicí metody a přístroje pro měřicí techniku díky rozvoji automatizace rychle zastarávají, je nezbytné, aby i literatura v tomto oboru sledovala tempo tohoto vývoje. Z tohoto hlediska je nutno říci, že tato příručka měla vyjít v r. 1961 a v letošním roce měli jsme recenzovat ne její první, ale nejméně druhé vydání.

Pokládám za velmi cenné, že v úvodních kapitolách se autoři věnovali teorii měření a způsobům vyhodnocování naměřených hodnot, neboť v tom se projevují největší nedostatky znalostí pracovníků, kteří měření provádějí.

Kapitoly, věnované vlastnímu popisu měřicích metod a přístrojů jsou pečlivě zpracovány, v některých státech jsou však velmi zhuštěné, což zřejmě vyplynulo z daného rozsahu díla.

Vzhledem k tomu, že z příručky by se měla stát základní publikace v tomto oboru, domnívám se, že její rozsah by měl být v dalších vydáních podstatně rozšířen a to nejen tím, že by se dosavadní kapitoly doplnily o nové měřicí metody a přístroje, ale i tím, že by byly do příručky zařazeny některé další obory. Je nutno si uvědomit, že ve strojírenských a energetických závodech je měřicí technika zapotřebí nejen ke kontrole vlastních technologických procesů, ale i ke zjišťování podmínek pro bezpečnou práci v hygienicky nezávadných podmínkách v prostředí, které vyhovuje i vlastnímu technologickému procesu. Náznak této koncepce je zřejmý již z tohoto prvního vydání, v němž jsou již uvedeny stáť o měření prašnosti a hluku, které by však měly být zařazeny v samostatné kapitole, spolu s měřením osvětlení, mikroklimatu v průmyslových halách a měřicími metodami souvisejícími s bezpečným prostředím z hlediska výbušných a škodlivých látek.

V příručce postrádám měření extrémních geometrických rozměrů a měření fyzikálních a chemických vlastností při velmi nízkých nebo velmi vysokých teplotách a extrémních tlacích.

V příručce by měly být podrobněji rozvedeny velmi potřebné tabulky přepočtu zahraničních měřových jednotek.

Závěrem lze říci, že Státní nakladatelství technické literatury vydalo velmi potřebnou knihu, jejíž původní zpracování vyžadovalo velké úsilí autorského kolektivu, knihu — která je jak po obsahové, tak po formální stránce vcelku velmi zdařilá. Doporučuji, aby další vydání, patrně přepracované, vyšlo co nejdříve.

Nesvačil

ZDRAVOTNÍ INSTALACE VE VÝŠKOVÝCH DOMECH

Ing. Zdeněk Najman

SNTL 1964, 204 stran, 145 obrázků, 26 tabulek

Publikace „Zdravotní instalace ve výškových domech“ se zabývá problematikou instalací zdravotní techniky v domech o větším počtu podlaží než 8. V základních kapitolách se probírá zásobování studenou a teplou vodou, rozvod plynu, odvodnění, odstraňování odpadků a aplikace bytových jader pro výškové domy. Současně se probírají otázky větrání kuchyní a bytového příslušenství a způsoby ochrany proti hluku vyvolanému zdravotními instalacemi.

V *úvodních kapitolách I—IV* zabývá se autor základními otázkami bydlení ve výškových domech z hlediska hygienického, ekonomického a z hlediska přání bydlících. Dále jsou zde vyhodnocovány základní obecné požadavky na stavbu výškových domů a ekonomická kritéria výšky zástavby.

Kapitola V — Zásobování výškových domů vodou

Podrobně se zde popisuje rozvod studené vody pro otevřený i zavřený systém. Kriticky jsou vyhodnocovány otázky stavební i zdravotně technické, probírá se volba velikosti zásobníků, čerpadel, dělení budovy do pásem a zvláště postupy výpočtů pro určení provozních tlaků vody v zásobnících, jejich velikosti, výkony čerpadel a ostatního strojního zařízení.

Statě probírající teplou užitkovou vodu zabývají se jednak výpočty spotřeby teplé vody, které vycházejí v zásadě z ČSN 06 0320 „Ohřívání užitkové vody“ a pouze doplňují některé speciální údaje a dále podrobně probírají systémy ústřední přípravy teplé vody a její rozvod ve výškových budovách. Podle zásad popsanych při rozvodu studené vody, jsou zde popsány otevřené a především uzavřené systémy s dělením do pásem a ekonomicky je vyhodnocena též lokální příprava teplé vody elektrinou a plynem. Při probírání rozvodů zabývá se autor otázkou cirkulace vody a zvláštní pozornost věnuje dilataci rozvodů teplé vody. Statě o kompenzátorech potrubí malých profilů jsou zvláště cenné, protože obsahují základní vzorce, tabulky a diagramy pro malé dimenze potrubí, které nejsou jinde uváděny. V závěru kapitoly je popsáno požární zabezpečení tzv. suchým a mokřým vodovodem, vodními clonami a sprehami a samočinným hasicím zařízením.

Kapitola VI — Kanalisace

Autor se zaměřuje především na objasnění nových problémů, které se nevyskytují u běžné nízkopodlažní výstavby. V kapitole se popisují kanalisační systémy, jednotrubní s pomocným větráním a dvoutrubní, vzájemně se porovnávají a uvádějí se údaje dosud provedených měření. Podle publikovaných výsledků se zde kriticky odpovídá na otázku, mají-li být na svislém potrubí navrhovány umělé odsoky, tzv. brzdy. Probírá se odvodnění střech výškových budov a zvláštní pozornost je věnována výpočtu kanalisačního potrubí a systémům pro přečerpání odpadních vod.

Kapitola VII — Rozvod plynu a odvádění spalin

V části o rozvodu plynu je vyhodnocován způsob návrhu světlosti plynovodu ve výškových budovách vzhledem k ČSN 38 6441 „Předpisy pro instalaci domovních plynovodů a přípojek“. Zvláště jsou probírány otázky vztaku plynu, regulace jeho tlaku a umístění plynoměrů. V části odvádění spalin popisuje se výpočet komínů a jejich nové druhy, jako komíny pásmové, systém Shunt, vyvážené komíny a jednotné komíny systém SE a U.

Kapitola VIII — Větrání

Z poměrně složitých otázek celkového větrání výškových budov vybírá autor otázky týkající se větrání kuchyní a bytového příslušenství.

Kapitola IX — Odstraňování odpadků a čištění výškových budov

Ve výškových budovách nabývá potřeba odstraňování odpadků na důležitosti jednak pro zvětšené množství odpadků a jednak pro poměrně daleký transport od nájemníků bydlících ve vyšších etážích. Autor probírá uvedené problémy a popisuje podrobně tři základní systémy — studené, horké a mokré shozy, komprimátory a kontejnery odpadků a drtiče odpadků. V závěru kapitoly se uvádí zkušenost z čištění výškových budov a jsou popisovány ústřední systémy pro odsávání prachu.

Kapitola X — Ochrana proti hluku vyvolanému zdravotními instalacemi

V úvodu této kapitoly se uvádí obecné zásady a dále se podrobně probírají zdroje hluku ve zdravotních instalacích obytných výškových budov, způsoby jejich utlumení a volba tlaku vody s ohledem na hluk a vodní rázy.

V kapitole XI, aplikace bytových jader do výškových domů, jsou shrnuty pokyny pro použití vyráběných bytových jader ve výškové zástavbě.

V kapitole XII se popisují způsoby provedení zdravotních instalací ve významných výškových objektech v zahraničí.

V závěru uvádí autor výčet dosavadní literatury, převážně článků v odborných časopisech, z oboru výškových budov.

Publikace inž. Zdeňka Najmana se zabývá aktuální problematikou zdravotních instalací ve výškových budovách v komplexním přehledu, který dosud nebyl jinde souvisle zpracován. Svým kritickým podáním a jasným zpracováním je kniha cenným přínosem pro naši odbornou literaturu a svým zaměřením poslouží projektantům specialistům, architektům, stavebním technikům v projekci i prováděcích závodech a posluchačům odborných a vysokých škol.

Skokan

LITERATURA

Gesundheits-Ingenieur 86 (1965), č. 7

Regeltechnische Probleme bei Hochdruckklimaanlagen (Problémy regulace u vysokotlaké klimatizace) — *Hall W. M.*

Gesundheits-Ingenieur 86 (1965), č. 8

Der Heizwärmebedarf von Wohnhochhäusern (Spotřeba tepla ve výškových obytných domech) — *Raiss W., Mönner W.*

Klimatisierung von Kranführerkabinen (Klimatizace jeřábových kabin) — *Simon R.*

Rauchgastemperaturverlauf in einem Schornstein und Bestimmung der mittleren Temperatur (Průběh teploty spalin v komíně a stanovení střední teploty) — *Gareis W.*

Untersuchung von Grundstücksentwässerungsgegenständen aus Kunststoff im UV-Licht (Výzkum základních součástí pro odvodňování z umělých hmot v ultrafialovém světle) — *Obenauer K.*

Heating, piping and air conditioning 37 (1965), č. 1

How parallel and series pumping pay off (Paralelní a sériové zapojení čerpadel) — *Tupper S. B.*
Ventilating ceilings — new analytic design tools (Nová konstrukce stropního větrání) — *Harper D. R.*

Wisconsin high school heats itself through first winter (Vytápění tepelným čerpadlem ve vysoké škole ve Wisconsinu) — *Ratai W.*

Startup and operation of heating and air conditioning systems (Spouštění a řízení vytápěcích a klimatizačních systémů) — *Clark F.*

Roof mounted air-cooled units selected to air condition windowless manufacturing plant (Montovaná střecha určuje volbu jednotek pro klimatizaci u bezokenních továren) — *Skidmore J. G.*
Classroom conditioning — compare costs for 7 systems (Klimatizace tříd — srovnání nákladů pro 7 systémů) — *Wilson M. J.*

Nomographs aid selection of hot water heating cilos (Nomogramy pomáhají volbě horkovodních hadů) — *Beck F.*

What you should know about mechanical power transmission (Co je nutno znát o mechanickém přenosu energie).

Heating, piping and air conditioning 37 (1965), č. 2

- Integrated refrigeration systems satisfy people and process needs in the ultramodern new bakery (Doplňující chladič systém musí vyhovovat lidem i pracovním postupům v nových ultramoderních pekárnách) — *Dannenberg R. C.*
- Department store air conditioning: gas fired duct furnaces for economy; dry instrument air for reliability (Klimatizace skladu: úspora na kouřovodu; sušení vzduchu pro spolehlivost). Does insulation pay in electric heating (Je výhodné vynakládat peníze na izolaci pro elektrické vytápění) — *Congress A. E.*
- Choose dual duct system to serve office building with glass curtain walls (Dvoupotrubní systém pro administrativní budovu se skleněnými výplňovými zdmi) — *Chaumont F. G.*
- A guide to engineering design (Průvodce pro konstruktéry) — *Bernstrom C. B.*
- Air conditioning design for high-rise apartment (Projekt klimatizace pro byt s vysokým stropem) — *Kleinman I.*
- Recovering waste heat with fintube heat exchangers (Využití odpadního tepla v žebrovaných výměnících) — *Mieth H. C.*
- Fundamentals of fuel oil firing (Základy vytápění topnými oleji).
- Nomograph determines pipe sizes from condensate velocity (Nomogram pro stanovení rozměrů potrubí v závislosti na rychlosti kondenzátu) — *Salva S. J., Crull L. J.*

Heating, piping and air conditioning 37 (1965), č. 3

- Small hospital big on comfort and economy (Malá nemocnice volká komfortem a hospodárností) — *Pulley F. L.*
- Retail stores achieve economy with motorized diffuser distribution (Rozvod vzduchu motoricky poháněnými difuzory) — *Rogers A. N., Zumbiel W. A.*
- Breathing walls for air starved plants (Provozy s větracími otvory ve stěnách) — *Kaulfuss H. P.*
- ADC lab certification backstops test code (Laborať ADC testuje vzduchotechnické zařízení) — *Nevins R. G.*
- Chilled water storage (Akumulace chlazené vody pro klimatizaci) — *Meyers E.*
- Fight airborne infection 5 ways in pharmaceutical lab and plant (Boj proti nákaze ve vzduchu pěti způsoby ve farmaceutické laboratoři a provozu) — *Demuth N. L.*
- Fundamentals of fuel oil firing (Základy vytápění topnými oleji).
- Provide ambient extremes for aeromedical research (Zajištění pracovního prostředí pro lékařský výzkum) — *Parker W. C.*
- Chart converts actual gas flow to flow at standard conditions (Nomogram pro přepočítání skutečného proudu plynu na standardní podmínky) — *Caplan F.*
- Finding cost feasibility of onsite energy systems (Možnost určení nákladů na energetické systémy).

Heating, piping and air conditioning 37 (1965), č. 4

- Hospital's new control center includes telemetering for mile distant satellite (Nová velirna pro klimatizaci nemocnice je vybavena dálkově ovládanými přístroji) — *Eckler Ch. S.*
- Pressurized hot water storage meets diaper laundry's needs (Tlakový akumulátor horké vody pro prádelnu) — *Campbell J. C.*
- Is your „closed“ circulating water system really closed? (Je váš „uzavřený“ cirkulační vodní systém skutečně uzavřený?) — *Sussman S.*
- Thermal environment for schools (Teplé prostředí pro školy) — *Ring R. C.*
- Control noise of onsite energy plant (Kontrola hluku v energetických provozech).
- Reconditioned ocean liner boas quality conditions in quality spaces (Obnovená oceánská loď se chlubí kvalitou podmínek v kvalitních prostorách) — *Markert J. W.*

Heating, piping and air conditioning 37 (1965), č. 5

- Dutch air conditioning on display (Holandská klimatizace na výstavě) — *van der Veen P. H., de Weyer M. W.*
- What an engineer should know about micrometeorology (Co má znát inženýr o meteorologii) — *Hammer W.*
- Air-cooled condensers — where, why, how to use them (Použití kondenzátorů chlazených vzduchem) — *Viessman W.*
- Test attenuation of square miter elbows (Zkouška zmenšení pravoúhlých spojených kolen) —

Oliphant K. S.

Local exhaust solves soldering room fume removal (Kouř ukazuje na netěsnost spájených spojů) — *Chase H.*

Reconditioned ocean liner boats quality conditions in quality spaces (Obnovená oceánská loď se chlubí kvalitou podmínek v kvalitních prostorách) — *Markrt J. W.*

Using computers in system design and control (Použití počítačích strojů v plánování a řízení).

Heizung, Lüftung, Haustechnik 16 (1965), č. 7

Die technischen Einrichtungen in einer neubauten Kinderinfektionsklinik (Technická zařízení v nově vybudované dětské infekční nemocnici) — *Labohm G.*

Klimatisierung von Operationssälen (Klimatizace operačních sálů) — *Scheingraber K.*

Klimatisierung von Krankenhaus-Bettenstationen (Klimatizace lůžkových částí nemocnic) — *Samuelsson K. E.*

Entwicklung der Heizungs- und Lüftungstechnik in britischen Krankenhäusern (Vývoj vytápění a větrání v britských nemocnicích) — *Fischer L. J.*

Über die Einplanung von Luftfiltern bei Klinik-Neubauten (Navrhování vzduchových filtrů u nových nemocnic) — *Ochs H. J.*

Moderner Krankenhausbau — Moderne Lüftung (Moderní nemocnice — moderní větrání).

Leistungsdarstellung und Berechnung von Wärmetauschern in der Lüftungs- und Klimatechnik (Stanovení výkonu a výpočet výměníků tepla pro větrání a klimatizaci) — *Dreher E.*

Heizung, Lüftung, Haustechnik 16 (1965), č. 8

Untersuchung der Möglichkeiten zur Kühlung, Erwärmung und Befeuchtung der Luft in Autobussen (Výzkum možností chlazení, ohřívání a vlhčení vzduchu v autobusech) — *Läng L., Menyhárt J.*

Klimaanlagen in Schienenfahrzeugen (Klimatizace v kolejových vozidlech) — *Dorn R.*

Klimaanlagen in Strassenfahrzeugen für den Personenverkehr (Klimatizace v silničních vozidlech pro osobní dopravu) — *Dietzsch K.*

Mechanische Be- und Entlüftung (Klimatisierung) von Bettenstationen in neuzeitlichen Krankenhäusern (Klimatizace lůžkových prostor v novodobých nemocnicích) — *Rákóczy T.*

Ermittlung von Heizkosten nach dem Verdunstungsprinzip (Určování nákladů na parní vytápění) — *Hausen H.*

International Lighting Review 16 (1965), č. 2

Philips House, Stockholm (Administrativní budova fy Philips ve Stockholmu) — *Starby L.*

Retirement Village (Soukromá vesnice) — *Woodbridge J.*

General Electric's Progressland (Pavilon General Electric na Světové výstavě v New Yorku je pavilonem pokroku) — *Cutler C. M.*

Bowling Halls (Kruželníky).

Blossoms in the Limelighting (Divadelní osvětlení kvetoucích ovocných stromů).

Controlled Lighting in the Department Store (Řiditelné osvětlení v jednom velkém obchodním domě) — *Damen C. P.*

I. P. O. Lecture Hall (Přednášková síň Institutu pro výzkum zrakové činnosti a vnímání).

A. P. L. E. Conference, Edinburgh 1964 (Konference Společnosti inženýrů pro veřejné osvětlování v E. 1964).

Klimatechnik 7 (1965), č. 7

Gesichtspunkte bei Projektierung von Klima-Kälteanlagen (Hlediska pro projektování klimatizačních zařízení) — *Quenzel K. H.*

Hinweise für die Anwendung und Auswahl von Klimaschränken (Pokyny pro použití a volbu klimatizačních skříní) — *Schuster D.*

Raumluftfilter in der Lüftungs- und Klimatechnik (Filtry ve větrání a klimatizaci) — *Rüb F.*

Beitrag zur Verwendung wabenarbitiger Kunststoffe zur Wärmeisolation (Použití včovinových umělých hmot pro tepelnou izolaci) — *Lifanov B. V.*

Klimatisierung von Seeschiffen (Klimatizace námořních lodí) — *Börnsen H. A.*

Regelung von Heizungs- und lufttechnischen Anlagen mit pneumatischer Hilfsenergie (Pneumatiká regulace vytápěcích a vzduchotechnických zařízení VI.) — *Hollmann W.*

Klimatechnik 7 (1965), č. 8

- Das Verhalten der feuchten Luft in einem Ventilator (Chování vlhkého vzduchu ve ventilátoru) — *Lütanski B.*
- Gesichtspunkte bei der Projektierung von Klima-Kälteanlagen (Hlediska pro projektování klimatizačních zařízení) — *Quenzel K. H.*
- Staubfreie Luft für elektrische Rechen-Automaten (Bezprašný vzduch pro počítačí stroje) — *Ochs H. J.*
- Regelung von Heizungs- und lufttechnischen Anlagen mit pneumatischer Hilfsenergie (Pneumatická regulace vytápěcích a vzduchotechnických zařízení VII.) — *Hollmann W.*
- Lüftungs- (Akustik-) decken für elektrotechnische Datenverarbeitungs- und Lochkartenanlagen (Stropní větrání pro elektronické počítačí stroje) — *Buchmeier E.*
- Massnahmen zur Erschütterungs- und Schallisolierung an Kleinklima-Anlagen (Opatření k zabránění chvění a hluku u malých klimatizačních zařízeních) — *Brüssau H. H.*
- Sommer-Kühlung für Milchkühe (Letní ochlazování dojníc) — *Stewart R. E.*

Sanitär- und Heizungstechnik 30 (1965), č. 7

- Vereinfachte Berechnung des Lüftungs-Wärmebedarfs (Zjednodušený výpočet spotřeby tepla při větrání) — *Schmidt E.*
- Der Einsatz von Gebläse-Konvektoren in Heizungsanlagen (Použití konvektorů se zvláštní úpravou výdechových otvorů v otopných soustavách) — *Wehrle K.*
- Die Belüftung von Schutzraumbauten (Větrání v krytech) — *Rabbel G.*
- Gaseinzelofenheizung heute (Dnešní topeniště pro místní vytápění plynem) — *Maassen A.*
- Musterverordnung über das Lagern wassergefährdender Flüssigkeiten (Vzorové předpisy o skladování vodě nebezpečných tekutin).
- Berufsausbildung in Installationsberufen (Prohlubování znalostí v oboru instalací) — *Friedemann H.*
- Der Einbau von Badewannen (Zabudování koupelových van).
- Waschtische für Wandeinbau mit angeformtem Geruchverschluss (Umyvadla k zabudování do stěny s vytvarovanou zápachovou uzávěrkou) — *Feurich H.*
- Öl-, Gasfeuerungs- und Regelungstechnik auf der Intherm 1965 (Topení olejem, plynem a regulace na výstavě Intherm 1965).

Sanitär- und Heizungstechnik 30 (1965), č. 8

- Krankenhaushygiene und Krankenhausbau (Hygiene nemocničního prostředí a výstavba nemocnic) — *Kopplin H.*
- Hand- und Armbäder (Koupele rukou a paží) — *Feurich H.*
- Das Stationsbad im Allgemein-Krankenhaus (Koupelna na oddělení ve všeobecné nemocnici) — *Kopplin H.*
- Durch Weiterbildung zum beruflichen Aufstieg (Prohlubováním vzdělání k větší odbornosti) — *Spaethe K.*
- Druckminderung in der Wasserversorgung zur Geräuschkämpfung (Snižováním tlaku ve vodovodech ke snížení hlučnosti).
- DIN 6625 Rechteckige Behälter aus Stahl für Oberirdische Lagerung von Heizöl (DIN 6625 Kubické ocelové zásobníky pro nadzemní skladování topného oleje).
- Lagerbehälter für Heizöl (Zásobníky na topný olej) — *Sparenberg H.*
- Verwendung mehrlagiger Konvektoren bei grosser Temperaturspreizung (Použití vícepolohových konvektorů při velkých tepelných rozpětích) — *Gettmann H.*
- Eine Heizzentrale im Dachgeschoss (Kotelna v podkroví) — *Fehr E.*
- Rohrleitungen und Installationsraum (Trubní vedení a instalační prostor).
- Werkzeuge helfen Rationalisierung (Nástroje napomáhající racionalizaci).

Stadt- und Gebäudetechnik 19 (1965), č. 7

- Nur Werterhaltung alter Wohnbauten (Chceme pouze udržet cenu starých obytných budov) — *Thews H.*
- Zwischenkliges Standrohr (Dvojitá smyčka u bezpečnostní přetokové trubky) — *Hergass H.*
- Zur Erweiterung der TGL 10 707 — Feuerstätten und Wärmegeräte in Gebäuden (K rozšíření TGL 10 707 — Topeniště a ohřivače v budovách) — *Fischer O. E.*

- Gas-Zentralheizung. Die Umstellung gusseiserner Gliederkessel für feste Brennstoffe auf Gas (Plynové ústřední vytápění. Přestavba litinových článkových kotlů pro tuhá paliva na plyn) — *Schmohl H.*
- Sicherheits-Gasschlauch für Haushalt-Gasgeräte (Bezpečnostní plynová hadice pro domácí spotřebiče) — *Fischer O. E.*
- Wie wird sich die Technologie der industriellen Fertigung von Glattrohrbogen in der DDR entwickeln? (Jak se bude vyvíjet technologie průmyslové výroby hladkých trubních oblouků v NDR?) — *Rudrich H.*
- Vorzüge der Kunststoffrohre beim Einsatz im Rohrleitungsbau (Přednosti trub z plastických hmot v rozvodech) — *Gruner H.*
- 10 Jahre Ingenieurausbildung für Heizungs-, Lüftungs- und Sanitärtechnik an der Ingenieurschule für Bauwesen, Erfurt (10 let výchovy inženýrů-specialistů pro vytápění větrání a zdravotní techniku na Vysoké škole stavební v E.) — *Kronemann W.*

Stadt- und Gebäudetechnik 19 (1965), č. 8

- Nur Werterhaltung alter Wohnbauten? (Chceme pouze udržet cenu starých obytných budov?) — *Thews H.*
- Die Anordnung von Regelventilen in Anlagen der Heizungs- und der Sanitärtechnik (Instalace regulačních ventilů v zařízeních pro vytápění a větrání a pro zdravotní techniku) — *Dummel U.*
- Gas-Zentralheizung. Die Umstellung gusseiserner Gliederkessel für feste Brennstoffe auf Gas (Plynové ústřední vytápění. Přestavba litinových článkových kotlů pro tuhá paliva na plyn) — *Schmohl H.*
- Ermittlung der zulässigen Stützweiten von Stahlrohrleitungen (Zjišťování přípustných roztečí u ocelových trubních vedení) — *Breitsprecher E.*
- Statische Berechnungen ebener Rohrleitungssysteme (Statický výpočet vodorovných trubních soustav) — *Mencke W.*
- Anflussfunktionen sanitärer Einrichtungen (Činnost odpadů u zdravotních zařízení) — *Opitz A.*
- Arbeitsschutz bei der Verarbeitung thermoplastischer Halbzeuge sowie bei der Verwendung von Klebstoffen und Laminier-Harzen (Ochrana zdraví při zpracovávání polotovarů z termoplastických hmot a také při používání lepidel a laminovaných pryskyřic) — *Kaufhold R.*

Staub 25 (1965), č. 7

- Ein registrierendes Staubmessverfahren auf Membranfilterbasis (Registrační způsob měření prachu pomocí membránových filtrů) — *Müller E., Thaeer A.*
- Bestimmung von Stromdichtunterschieden, Kornmischungen und zeitliche Staubstromschwankungen bei der pneumatischen Förderung von Steinkohle mit Hilfe der Nulldrucksonde (Stanovení rozdílů hustoty proudu, směsi zrn a časového kolísání prachového proudu při pneumatické dopravě kamenného uhlí pomocí beztlakové sondy) — *Narjes L.*
- Probenahme feindisperser Aerosole für ein elektronenmikroskopisches Kornanalysenverfahren (Braní vzorků velmi jemného aerosolu pro analýzu částic pomocí elektronkového mikroskopu) — *Binek B.*
- Die registrierende Messung gasförmiger Immissions-Konzentrationen mit einem neuen Analysengerät (Registrační měření koncentrace plynných výmetů novým analyzátozem) — *Fuhrmann H.*
- Kurz- und Langzeitmessungen von SO₂-Spuren in der Atmosphäre mittels einer modifizierten Pararosanilin-Methode (Krátkodobé i dlouhodobé měření stop SO₂ v atmosféře pomocí modifikované pararosanilinové metody) — *Herrmann G.*

Zdravotní technika a vzduchotechnika. Ročník 9. Číslo 1. 1966. Vydává Čs. vědeckotechnická společnost, komise pro zdravotní techniku a vzduchotechniku, v Akademii, nakladatelství Československé akademie věd, Vodičkova 40, Praha 1. Adresa redakce: Praha 4, Dvorecká 3. — Rozšiřuje Poštovní 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 vyřizuje 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,—, \$ 6, £ 2,3,0 (cena v devisách).

Tiskne Tisk, knižní výroba, n. p., Brno, provoz 1.

Toto číslo vyšlo v březnu 1966. — A-05*61137

© by Academia, nakladatelství Československé akademie věd 1966