

ztv

ZDRAVOTNÍ TECHNIKA A VZDUCHOTECHNIKA
nositel Čestného uznání České vědeckotechnické společnosti

Ročník 28

Číslo 5

Redakční rada:

Doc. Ing. Dr. L. Oppl, CSc. (vedoucí redaktor) — Ing. V. Bašus (výkonný redaktor) —
Doc. Ing. Dr. J. Cihelka — V. Fridrich, dipl. tech. — Doc. Ing. V. Chalupová, CSc. —
Ing. arch. L. Chalupský — Doc. Ing. J. Chyský, CSc. — Ing. B. Jelen — Ing. L. Kubí-
ček — Ing. Dr. M. Lázňovský — Ing. L. Strach, CSc., — Doc. Ing. J. Valchář, CSc.
Adresa redakce: Dvorecká 3, 147 00 Praha 4

OBSAH

Ing. V. Šedivý:	Výpočtové podklady pro stanovení tepelné zátěže prostora vlivem účinků vnějšího prostředí	257
Doc. Ing. J. Fehér, CSc.:	Spresnenie výpočtu základnej tepelnej straty miestností a budov	287



CONTENTS

Ing. V. Šedivý:	Calculation data for determination of rooms heat load by influence of the external environment	257
Doc. Ing. J. Fehér, CSc.:	More accuracy calculation of the basis heat losses of rooms and buildings	287

ACADEMIA

СОДЕРЖАНИЕ

Инж. В. Шедивы:	Расчетные данные для определения тепловой нагрузки пространств влиянием действия наружной среды . . .	257
Доц. Инж. Ян Фегер, к.т.н.:	Уточнение расчета основной потери тепла помещений и зданий	287



SOMMAIRE

Ing. V. Šedivý:	Bases de calcul pour la détermination de la charge de chaleur des espaces sous l'influence des effets de l'environnement extérieur	257
Doc. Ing. J. Fehér, CSc.:	Amélioration du calcul de la perte de chaleur fondamentale des locaux et des bâtiments	287



INHALT

Ing. V. Šedivý:	Berechnungsunterlagen zur Bestimmung der Wärmebelastung von Räumen unter dem Einfluss der Aussenumgebungswirkungen	257
Doz. Ing. J. Fehér, CSc.:	Berechnungspräzisierung des Grundwärmeverlustes der Räume und Gebäude	287

VÝPOČTOVÉ PODKLADY PRO STANOVENÍ TEPELNÉ ZÁTĚŽE PROSTORŮ VLIVEM ÚČINKŮ VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ

ING. VÁCLAV ŠEDIVÝ

Racionalizační a experimentální laboratoř, Praha

Venkovní teploty a sluneční záření má spojitý kolísavý průběh, který závisí na denní a roční době. Znalost průběhu těchto hlavních faktorů vnějšího prostředí umožňuje stanovit velikost a průběh tepelných toků v vnějšího prostředí do sledovaných prostorů. V předložené práci jsou zpracovány klimatické údaje za období 1931—1960 podle provedených měření observatoře Praha-Karlov. Údajů je možno využít při výpočtu tepelných bilancí za celé roční období v hodinových intervalech a tím získat přehled o spotřebě energie.

Recenzoval: Doc. Ing. Dr. Ladislav Opl, CSc.

Tepelná zátěž, vyvolaná účinky vnějšího prostředí, kolísá během dne i v průběhu ročních období. Pro určení velikosti a průběhu tepelné zátěže je proto nezbytná znalost denního chodu rozhodujících veličin vnějšího prostředí pro danou oblast. Výpočet usnadní zpracované údaje denního chodu teplot a slunečního svitu podle provedených meteorologických měření a záznamů observatoře Praha-Karlov (nadmořská výška 263 m, zeměpisná šířka 54°04', zeměpisná délka 14°26') — za třicetileté období 1931—1960 [1].

Časové období 1931—1960 bylo voleno na základě doporučení technické směrnice Světové meteorologické organizace — WMO — z roku 1958. Technická směrnice WMO doporučuje třicetileté časové rozmezí za nejvhodnější jednak z hlediska problematiky průměrných hodnot klimatických údajů, jednak z hlediska jejich reprezentativnosti i s ohledem na minimální délku časového období, potřebného k zpracování dat. Respektování této směrnice umožní nejen sjednotit postup při zpracování meteorologických údajů, ale i porovnat klimatické vlivy v různých oblastech.

Soubor dat denního chodu teplot vnějšího prostředí v hodinových intervalech za období 1931—1960 byl zpracován na počítači EC 1032. Vstupní údaje byly vyděrovány na děrné štítky a podle vypracovaných programů získány požadované výstupy. Výsledky jsou uvedené v tabulkách I až XXV. Je zřejmé, že lze z tohoto souboru dat získat pomocí počítače i jinak uspořádané výstupy a sestavy. Tabulky obsahují následující průměrné měsíční údaje:

- a) — průměrné měsíční teploty t_7, t_{14}, t_{21} [°C] pro každý rok období 1931—1960 a za celé období,
— střední průměrná teplota t_s [°C], která byla určena ze vztahu

$$t_s = \frac{1}{4}(t_7 + t_{14} + 2t_{21}) \quad [^\circ\text{C}]. \quad (1)$$

Teplota t_s je udána pro každý rok období a za celé období 1931—1960.

- b) — měrné vlhkosti vzduchu x_7, x_{14}, x_{21} jsou vypočteny z výrazu

$$x = 622 \frac{\varphi p_D''}{p - \varphi p_D''} \quad [\text{g kg}^{-1}]. \quad (2)$$

Do vztahu (2) byly dosazeny průměrné hodnoty $\varphi_7, \varphi_{14}, \varphi_{21}$ a barometrický tlak p_7, p_{14}, p_{21} , zjištěné měřením na observatoři Praha-Karlov ve shodných časových intervalech jako u teploty vzduchu,

— střední měrná vlhkost x_s byla určena analogicky podle vztahu (1). Tlak syté páry p_D'' byl dosazen podle [2].

Měrné vlhkosti jsou počítány pro jednotlivé roky období a za celé období 1931—1960.

c) — entalpie vzduchu i_7, i_{14}, i_{21} jsou vypočítány z rovnice

$$i = 1,01t + (2\,500 + 1,84t)x \quad [\text{kJ kg}^{-1}], \quad (3)$$

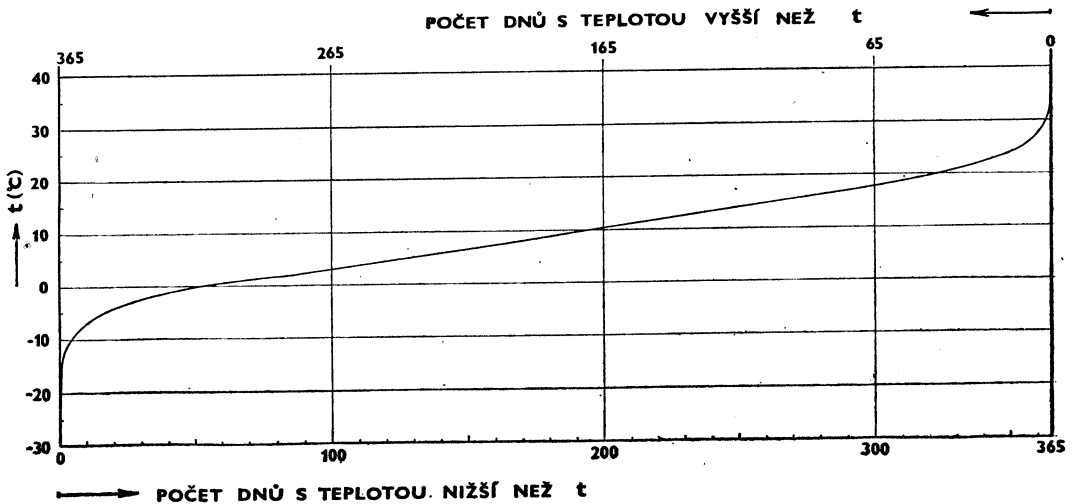
— střední průměrná entalpie i_s je vypočtena analogicky podle vztahu (1). Entalpie jsou počítány pro každý rok období a pro celé období 1931—1960,

d) tabulka XIII uvádí absolutní četnost výskytu venkovních teplot v období 1931—1960 (v hodinách) při odstupňování teploty 1 K pro jednotlivé měsíce. Grafické znázornění relativní četnosti venkovních teplot je na *obr. 1*.

DIAGRAM RELATIVNÍ ČETNOSTI VENKOVNÍCH TEPLOT

PRAHA-KARLOV 1931-1960

Obr. 1



Poznámka: Průběh teploty v každém hodinovém intervalu (ve vztahu k záznamům měření) je považován za funkci nerostoucí a neklesající.

e) tabulky XIV až XXV udávají:

- skutečnou dobu slunečního svitu v hodinových intervalech po měsících pro každý rok období 1931—1960,
- celkovou dobu slunečního svitu za měsíc a pro každý rok období,
- průměrné doby slunečního svitu za třicetileté období podle hodinových intervalů a pro každý měsíc.

V odstavcích a) až e) označují použité symboly:

i — průměrná měsíční entalpie vzduchu [kJ kg⁻¹]

p	— celkový tlak vzduchu — barometrický tlak	[kPa]
p'_D	— tlak sytých vodních par	[kPa]
x	— průměrná měsíční měrná vlhkost	[g kg ⁻¹ s. v.]
t	— průměrná měsíční teplota vzduchu	[°C]
t_{\min}	— průměrná minimální měsíční teplota vzduchu	[°C]
t_{\max}	— průměrná maximální měsíční teplota vzduchu	[°C]
$t_{\min \text{ ex}}$	— měsíční extrémní minimální teplota vzduchu	[°C]
$t_{\max \text{ ex}}$	— měsíční extrémní maximální teplota vzduchu	[°C]
φ	— průměrná relativní vlhkost	[l]

Indexy:

- s — střední průměrná hodnota
 7 — stav veličiny v 7 hodin
 14 — stav veličiny ve 14 hodin
 21 — stav veličiny ve 21 hodin

LITERATURA

- [1] Roční přehled meteorologických pozorování, ročník 1931—1960, Hydrometeorologický ústav Praha
 [2] *Chyský, J.*: Vlhký vzduch, 2. vydání, Praha, SNTL 1977

Poznámka redakce

Uveřejněním práce Ing. Šedivého nahrazujeme publikování klimatických údajů na kartonových přílohách našeho časopisu, které jsme otiskovali od roku 1974. Tyto klimatické údaje již nebudeme dále uveřejňovat, neboť v práci Ing. Šedivého naleznou naši čtenáři úplný přehled klimatických dat pro Prahu, potřebných pro návrh vytápěcích a klimatizačních zařízení na základě třicetiletého sledování v letech 1931 až 1960, jak vyplývá ze současných požadavků na zpracování meteorologických pozorování. Zpracování údajů o teplotách, vlhkostech a entalpii vzduchu odpovídá dosud uveřejňovaným údajům, takže hodnoty jsou srovnatelné s tím rozdílem, že veškeré hodnoty v článku Ing. Šedivého udávají průměry za příslušný měsíc.

РАСЧЕТНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ ПРОСТРАНСТВ ВЛИЯНИЕМ ДЕЙСТВИЯ НАРУЖНОЙ СРЕДЫ

Инж. Вацлав Шедивы

Наружные температуры и солнечная радиация имеют непрерывный колеблющийся ход, который зависит от времени дня и года. Знание хода этих главных факторов наружной среды позволяет установить величину и определить ход тепловых потоков из наружной среды в исследуемые пространства. В предлагаемой работе обработаны климатические данные из периода 1931—1960 г. по измерениям, выполненным обсерваторией Прага-Карлов. Данных возможно использовать при расчете тепловых балансов за целый годовой период в часовых интервалах и таким образом получить обзор расхода энергии.

CALCULATION DATA FOR DETERMINATION OF ROOMS HEAT LOAD BY INFLUENCE OF THE EXTERNAL ENVIRONMENT

Ing. Václav Šedivý

Outside temperatures and solar radiation have the continuous variable course depending on the day and year period. The knowledge of the course of the main external environmental conditions allows to determine the intensity and specify the heat flows course from the external environment to the investigated rooms. Climatic data from the period 1931—1960 from measurements of the observatory Praha-Karlovy are compiled in the article. The data can be utilized for thermal balance calculations for all the year in an hour's intervals and thus it is possible to obtain a clear view of the energy consumption.

Tab. I. Klimatické údaje období 1931—1960, Praha-Karlovy; leden

Rok	t_7 [°C]	t_{14} [°C]	t_{21} [°C]	t_s [°C]	t_{\min} [°C]	t_{\max} [°C]	t_{\min}^{ex} [°C]	t_{\max}^{ex} [°C]	\bar{D}_7 [g kg ⁻¹]	\bar{D}_{14} [g kg ⁻¹]	\bar{D}_{21} [g kg ⁻¹]	\bar{D}_s [g kg ⁻¹]	\bar{D}_7 [kJ kg ⁻¹]	\bar{D}_{14} [kJ kg ⁻¹]	\bar{D}_{21} [kJ kg ⁻¹]	\bar{D}_s [kJ kg ⁻¹]
1931	-1,0	1,4	-0,7	-0,3	-2,5	2,0	-12,4	11,3	3,01	3,10	3,04	3,05	6,46	9,11	6,87	7,33
1932	0,0	2,7	1,2	1,3	-1,1	3,8	-10,7	11,6	3,33	3,54	3,55	3,49	8,32	11,58	10,09	10,02
1933	-4,6	-2,4	-3,5	-3,5	-5,7	-1,8	-16,1	4,0	2,24	2,46	2,41	2,38	0,96	3,70	2,49	2,41
1934	-1,0	1,7	0,0	0,2	-2,2	2,3	-8,5	11,2	3,11	3,31	3,23	3,22	5,76	9,99	8,07	7,98
1935	-1,9	-0,2	-1,1	-1,1	-3,0	0,5	-9,5	7,2	2,77	2,93	2,87	2,87	5,01	7,12	6,11	6,09
1936	1,4	4,6	2,6	2,8	0,2	5,2	-5,7	11,6	3,63	3,75	3,82	3,75	10,49	14,02	12,18	12,22
1937	-3,9	-1,2	-2,6	-2,6	-5,1	-0,5	-10,8	8,1	2,42	2,59	2,49	2,52	7,15	5,24	3,58	3,63
1938	0,0	2,4	1,0	1,1	-1,8	3,7	-16,2	9,9	3,18	3,42	3,39	3,35	7,95	10,97	9,46	9,46
1939	1,4	3,6	2,2	2,4	0,0	4,2	-9,4	12,7	3,71	3,94	3,79	3,81	10,69	13,49	11,70	11,89
1940	-10,7	-7,4	-9,2	-9,1	-12,4	-6,4	-22,2	2,1	1,31	1,54	1,44	1,43	-7,49	-3,60	-5,66	-5,60
1941	-6,9	-4,3	-5,7	-5,7	-8,6	-3,5	-15,1	5,7	1,84	2,09	2,02	1,99	-2,35	0,87	-0,69	-0,72
1942	-10,7	-7,4	-9,3	-9,2	-12,4	-6,7	-23,3	4,8	1,28	1,47	1,38	1,38	-7,57	-3,80	-5,91	-6,80
1943	-3,4	0,0	-1,9	-1,8	-4,7	0,8	-15,6	9,6	2,57	2,88	2,71	2,71	2,99	7,07	4,86	4,95
1944	2,2	4,5	3,4	3,4	1,0	5,4	-6,8	11,6	3,66	3,89	3,89	3,83	11,37	14,27	13,16	12,99
1945	-5,4	-2,6	-4,6	-4,3	-7,9	-1,8	-14,6	4,4	2,07	2,41	2,14	2,19	-0,27	3,40	0,71	1,14
1946	-4,2	-0,4	-2,8	-2,6	-6,0	0,2	-11,9	12,9	2,18	2,71	2,37	2,41	1,22	6,40	3,10	3,45
1947	-7,2	-3,9	-6,1	-5,8	-8,7	-3,3	-22,2	8,3	1,78	1,97	1,89	1,88	-2,80	0,99	-1,43	-1,17
1948	1,8	4,5	3,4	3,3	0,2	5,8	-7,2	13,0	3,75	4,06	4,05	3,98	11,19	14,70	13,56	13,26
1949	-1,0	1,8	0,0	0,2	-2,6	2,6	-8,3	9,8	2,94	3,21	3,12	3,10	6,34	9,84	7,80	7,94
1950	-3,6	-0,5	-2,3	-2,2	-5,2	0,7	-15,0	7,0	2,37	2,62	2,54	2,52	2,29	6,04	4,03	4,10
1951	0,6	3,0	1,5	1,7	-0,8	3,4	-11,5	6,9	3,34	3,48	3,47	3,44	9,06	11,73	10,19	10,29
1952	-0,2	2,1	0,8	0,9	-1,6	3,0	-9,2	9,3	3,14	3,22	3,22	3,20	7,65	10,17	8,56	8,88
1953	-1,1	0,5	-0,5	-0,4	-2,5	1,3	-10,2	9,3	3,04	3,17	3,12	3,11	6,48	8,43	7,29	7,38
1954	-5,4	-2,6	-3,9	-4,0	-6,8	-1,6	-17,8	8,4	1,94	2,12	2,09	2,06	-0,59	2,68	1,29	1,17
1955	-3,1	-0,9	-2,1	-2,1	-4,4	0,0	-13,8	9,7	2,55	2,81	2,77	2,73	3,25	6,12	4,80	4,74
1956	-0,6	1,7	-0,1	0,2	-2,2	2,4	-19,4	9,2	2,99	3,16	3,00	3,04	6,87	9,62	7,40	7,82
1957	-1,6	1,8	-0,1	0,0	-2,8	2,4	-12,8	10,9	2,76	2,98	2,98	2,93	5,28	9,27	7,32	7,30
1958	-2,3	0,9	-1,2	-1,0	-3,8	1,7	-12,6	6,1	2,72	2,94	2,88	2,85	4,48	8,26	5,96	6,17
1959	-1,0	2,1	0,2	0,4	-2,5	2,8	-9,6	12,5	2,86	3,03	2,92	2,93	6,14	9,69	7,50	7,71
1960	-2,2	-0,2	-1,7	-1,5	-3,9	0,6	-18,2	9,7	2,77	2,97	2,88	2,88	4,72	7,23	5,49	5,73
Ø období	-2,5	0,2	-1,4	-1,3	-4,0	1,0	-13,4	9,0	2,71	2,92	2,85	2,83	4,20	7,49	5,66	5,76

Tabulka II. Klimatické údaje období 1931—1960, Praha-Karlovy; úmor

Rok	t_f [°C]	t_{14} [°C]	t_{21} [°C]	t_s [°C]	t_{\min} [°C]	t_{\max} [°C]	$t_{\min \text{ ex}}$ [°C]	$t_{\max \text{ ex}}$ [°C]	$\overline{x_7}$ [g kg ⁻¹]	$\overline{x_{14}}$ [g kg ⁻¹]	$\overline{x_{21}}$ [g kg ⁻¹]	$\overline{x_s}$ [g kg ⁻¹]	$\overline{i_7}$ [kJ kg ⁻¹]	$\overline{i_4}$ [kJ kg ⁻¹]	$\overline{i_{21}}$ [kJ kg ⁻¹]	$\overline{i_s}$ [kJ kg ⁻¹]
1931	-2,3	1,1	-0,7	-0,7	-3,3	1,8	-10,1	8,8	2,73	3,02	3,06	2,97	4,50	8,66	6,94	6,76
1932	-4,3	-0,1	-2,5	-2,4	-6,2	0,8	-15,1	8,0	2,19	2,18	3,26	2,22	1,11	5,35	3,13	3,18
1933	-0,9	2,2	0,4	0,5	-2,3	3,2	-10,6	12,3	3,00	3,16	3,26	2,22	6,60	10,12	6,05	7,21
1934	-0,8	3,8	1,4	1,5	-1,8	4,5	-14,3	12,5	2,94	3,02	3,15	3,06	6,54	11,39	9,28	9,12
1935	0,6	4,3	1,5	2,0	-0,9	4,9	-12,8	13,5	3,15	3,29	3,26	3,24	8,48	12,57	9,66	10,09
1936	-0,3	2,8	1,0	1,0	-1,3	3,2	-13,7	9,5	3,20	3,41	3,37	3,34	7,69	10,95	9,43	9,38
1937	1,0	3,8	2,1	2,3	-0,5	4,9	-9,2	12,8	3,34	3,49	3,59	3,50	9,36	12,54	11,10	11,02
1938	-0,4	4,3	1,7	1,8	-1,6	5,0	-6,1	10,3	3,16	3,19	3,39	3,28	7,50	12,82	10,19	10,17
1939	-0,1	5,1	2,1	2,3	-1,1	5,9	-7,1	11,5	3,27	3,45	3,45	3,41	8,07	13,78	10,75	10,84
1940	-8,3	-3,7	-5,5	-5,8	-9,6	-2,5	-18,0	6,5	1,61	1,94	1,95	1,86	-4,33	1,12	1,15	-0,23
1941	-1,4	2,2	-0,1	0,2	-2,8	2,9	-12,3	10,5	2,97	3,28	3,28	3,20	6,01	10,40	8,10	8,15
1942	-6,4	-2,8	-4,9	-4,8	-7,9	-2,3	-17,5	4,0	1,98	2,22	2,05	2,08	-1,50	2,73	0,19	0,40
1943	0,8	6,8	3,6	3,7	0,1	7,9	-5,3	17,8	3,32	3,44	3,54	3,46	9,11	15,47	12,49	12,39
1944	-2,4	0,2	-1,3	-1,2	-3,9	1,2	-14,1	13,0	2,77	2,96	2,87	2,87	4,50	7,60	5,86	5,96
1945	2,6	6,1	4,0	4,2	1,7	6,6	-3,0	12,1	3,33	3,97	3,83	3,87	12,20	16,09	13,62	13,88
1946	2,0	4,6	2,7	3,0	0,1	5,6	-6,1	11,6	3,44	3,69	3,45	3,51	10,62	13,87	11,85	11,80
1947	-8,5	-4,8	-6,7	-6,7	-10,0	-3,8	-17,0	4,2	1,58	1,88	1,80	1,77	-4,61	-0,13	-2,22	-2,30
1948	-1,8	2,1	0,1	0,1	-3,4	3,5	-13,4	12,2	2,78	3,00	2,95	2,92	5,11	9,64	7,48	7,43
1949	-0,6	3,7	1,6	1,6	-1,5	4,9	-8,5	12,7	2,98	3,25	3,27	3,19	6,84	11,91	9,99	9,68
1950	0,3	4,7	2,3	2,4	-1,2	6,0	-10,9	16,3	3,20	3,47	3,44	3,38	8,28	13,42	10,92	10,89
1951	1,3	4,3	2,3	2,6	0,3	5,1	-6,2	9,6	3,55	3,61	3,68	3,63	10,19	13,37	11,52	11,65
1952	-0,7	2,2	0,4	0,6	-1,6	2,8	-8,0	8,3	3,00	3,11	3,16	3,11	6,80	10,00	8,30	8,35
1953	-1,0	2,2	0,4	0,5	-2,2	2,9	-12,0	13,1	3,06	3,29	3,20	3,19	6,64	10,45	8,38	8,46
1954	-8,4	-2,3	-4,7	-5,0	-9,2	-1,2	-18,5	10,3	1,57	2,05	2,02	1,92	-4,53	2,80	0,33	-0,27
1955	-3,4	0,4	-1,6	-1,6	-4,6	1,1	-13,7	8,8	2,47	2,66	2,64	2,60	2,74	7,05	4,98	4,94
1956	-13,2	-7,4	-9,5	-9,9	-14,3	-6,5	-26,5	5,3	1,01	1,40	1,33	1,27	-10,75	-3,97	-6,24	-6,80
1957	2,2	6,0	3,6	3,9	1,2	6,9	-3,9	14,7	3,93	3,98	4,08	4,02	12,04	16,02	13,84	13,94
1958	1,5	4,7	2,2	2,7	-0,3	5,6	-7,7	17,9	3,47	3,52	3,49	3,49	10,19	13,55	10,95	11,41
1959	-3,5	1,7	-0,8	-0,9	-4,1	2,7	-11,4	15,0	2,50	3,10	2,95	2,88	2,72	9,47	6,57	6,33
1960	-3,7	2,1	-0,4	-0,6	-4,4	2,8	-16,7	15,8	2,42	2,75	2,81	2,70	2,31	9,00	6,63	6,14
Ø období	-2,0	2,0	-0,2	-0,1	3,2	2,9	-11,7	11,3	2,81	3,03	3,05	2,97	5,01	9,60	7,36	7,33

Tab. III. Klimatické údaje období 1931—1960, Praha-Karlovy lázně

Rok	t_n [°C]	t_{14} [°C]	t_{21} [°C]	t_s [°C]	t_{\min} [°C]	t_{\max} [°C]	t_{\min}^{ex} [°C]	t_{\max}^{ex} [°C]	x_7 [g kg ⁻¹]	x_{14} [g kg ⁻¹]	x_{21} [g kg ⁻¹]	x_s [g kg ⁻¹]	\dot{q}_7 [kJ kg ⁻¹]	\dot{q}_{14} [kJ kg ⁻¹]	\dot{q}_{21} [kJ kg ⁻¹]	\dot{q}_s [kJ kg ⁻¹]
1931	-2,2	3,7	0,9	0,8	-3,1	4,8	-8,4	13,8	2,58	2,59	2,80	2,70	4,24	10,21	7,92	7,57
1932	-2,7	3,5	0,6	0,5	-3,5	4,3	-8,3	14,0	2,50	2,74	2,92	2,77	3,53	10,38	7,91	7,43
1933	0,9	9,2	5,5	5,3	0,1	10,3	-12,7	21,2	3,37	3,67	3,88	3,69	9,33	18,48	15,25	14,58
1934	2,9	8,9	5,9	5,9	2,3	10,0	-3,0	18,0	4,08	4,16	4,29	4,20	13,13	19,41	16,68	16,48
1935	-0,4	5,7	2,4	2,5	-1,6	6,7	-14,1	19,5	3,09	3,37	3,41	3,32	7,32	14,18	10,94	10,85
1936	2,0	9,0	6,1	5,8	1,5	10,2	-3,4	17,5	4,11	4,47	4,61	4,45	12,31	20,29	17,71	17,00
1937	2,5	7,8	4,7	4,9	1,8	8,6	-3,1	13,7	3,84	3,74	4,03	3,91	12,12	17,23	14,84	14,76
1938	4,4	12,2	8,5	8,4	3,5	13,4	-4,4	20,3	4,19	4,21	4,56	4,38	14,92	22,88	20,00	19,45
1939	-0,1	4,5	2,0	2,1	-0,8	5,5	-6,7	13,8	3,34	3,37	3,48	3,42	8,26	12,98	10,72	10,67
1940	0,5	5,1	2,7	2,8	-0,4	6,2	-8,7	14,4	3,29	3,42	3,63	3,49	8,72	13,70	11,80	11,50
1941	1,3	6,3	3,8	3,8	0,5	7,5	-5,9	10,8	3,58	3,63	3,77	3,69	10,27	15,44	13,26	13,06
1942	-1,8	3,9	0,9	1,0	-3,0	5,0	-12,4	14,4	2,89	3,23	3,09	3,07	5,40	12,03	8,63	8,67
1943	1,7	10,7	6,7	6,5	0,6	12,0	-3,9	18,8	3,22	3,08	3,34	3,25	9,78	18,50	15,13	14,64
1944	-0,2	2,9	0,7	1,0	-1,2	3,6	-4,2	9,0	3,09	3,10	3,26	3,18	7,53	10,69	8,85	8,98
1945	3,7	9,7	7,0	6,9	2,9	10,5	-4,7	22,2	3,94	4,09	4,30	4,16	13,58	20,04	17,82	17,32
1946	2,3	8,7	5,6	5,6	1,4	9,8	-5,5	17,8	3,89	4,15	4,11	4,06	12,04	19,18	15,93	15,76
1947	0,7	6,6	3,7	3,7	-0,5	7,8	-13,5	19,4	3,44	3,73	3,94	3,76	9,30	15,99	13,60	13,12
1948	1,9	10,3	6,3	6,2	1,0	11,2	-7,1	18,9	3,60	3,77	3,94	3,81	10,92	19,84	16,22	15,80
1949	-0,7	6,2	2,8	2,8	-1,7	7,2	-13,7	19,0	2,90	3,19	3,13	3,09	6,54	14,23	10,66	10,52
1950	2,5	9,4	6,1	6,0	1,7	10,4	-6,8	18,2	3,83	3,81	4,16	3,99	12,11	19,02	16,58	16,07
1951	0,8	5,8	3,2	3,3	-0,3	6,7	-7,0	14,8	3,36	3,29	3,54	3,43	9,22	14,09	12,09	11,87
1952	-0,9	4,8	2,0	2,0	-2,0	6,0	-7,3	14,5	3,04	3,34	3,25	3,22	6,70	13,20	10,15	10,05
1953	0,8	10,0	5,8	5,6	-0,2	11,5	-8,6	21,0	3,18	3,24	3,46	3,34	8,75	18,21	14,52	14,00
1954	2,2	9,7	6,1	6,0	1,5	10,7	-3,9	17,0	3,86	3,83	4,08	3,96	11,86	19,38	16,36	15,99
1955	-1,5	4,3	1,4	1,4	-2,7	5,0	-11,8	20,2	2,81	3,16	2,98	2,98	5,51	12,25	9,32	9,10
1956	0,2	4,4	2,2	2,3	-0,9	5,3	-7,2	17,2	3,18	3,25	3,19	3,20	8,16	12,57	10,20	10,28
1957	3,2	10,2	6,6	6,7	2,1	11,1	-6,0	18,3	4,05	4,33	4,25	4,22	13,37	21,15	17,30	17,28
1958	-2,0	2,0	-0,1	-0,1	-2,4	2,4	-10,3	8,9	2,85	2,94	2,99	2,94	5,10	9,37	7,37	7,30
1959	2,3	9,8	6,5	6,3	1,7	10,9	-2,1	18,3	3,97	4,14	4,49	4,27	12,24	20,27	17,80	17,03
1960	2,0	6,5	4,0	4,1	1,1	7,4	-5,2	16,7	3,81	4,00	4,03	3,97	11,56	16,57	14,12	14,09
Ø období	0,8	7,1	4,0	4,0	0,0	8,1	-7,3	16,7	3,43	3,57	3,70	3,60	9,46	16,06	13,32	13,04

Tab. IV. Klimatické údaje období 1931—1960, Praha-Karlovy; *dáben*

Rok	t_7 [°C]	t_{14} [°C]	t_{21} [°C]	t_5 [°C]	t_{\min} [°C]	t_{\max} [°C]	t_{\min}^{ex} [°C]	t_{\max}^{ex} [°C]	z_7 [g kg ⁻¹]	z_{14} [g kg ⁻¹]	z_{21} [g kg ⁻¹]	z_8 [g kg ⁻¹]	\dot{q}_7 [kJ kg ⁻¹]	\dot{q}_{14} [kJ kg ⁻¹]	\dot{q}_{21} [kJ kg ⁻¹]	\dot{q}_6 [kJ g ⁻¹ k ⁻¹]
1931	3,2	9,8	6,0	6,3	2,0	11,0	-4,9	18,0	3,88	3,70	3,97	3,88	12,91	19,17	15,99	16,02
1932	5,3	12,9	9,0	9,1	4,3	14,1	1,4	22,7	4,32	4,00	4,40	4,28	16,16	23,05	20,11	19,86
1933	4,2	10,1	7,2	7,2	2,7	11,3	-2,6	19,0	3,85	3,53	3,80	3,74	13,87	19,03	16,78	16,61
1934	7,3	15,8	11,8	11,7	6,2	16,9	-0,8	29,1	5,54	5,73	5,94	5,79	21,25	30,35	26,83	26,32
1935	6,1	11,5	8,4	8,6	4,9	12,6	-0,8	21,8	4,69	4,78	5,08	4,91	17,90	23,57	21,21	20,97
1936	5,6	11,5	8,2	8,4	3,9	13,3	-0,6	21,3	4,66	4,42	4,72	4,63	17,32	22,69	20,10	20,05
1937	6,3	11,5	8,6	8,8	5,2	12,4	1,7	16,7	5,11	5,12	5,40	5,26	19,15	24,46	22,22	22,01
1938	3,5	8,1	5,6	5,7	2,3	9,6	-3,8	18,3	3,88	3,84	4,10	3,98	13,25	17,79	15,91	15,72
1939	7,2	15,0	10,8	11,0	5,9	16,2	-0,5	25,4	5,00	5,00	5,38	5,20	19,92	27,70	24,37	24,09
1940	5,6	13,2	9,6	9,5	4,9	14,1	-2,1	25,8	4,46	4,35	4,49	4,45	16,82	24,23	20,94	20,73
1941	3,6	8,8	6,5	6,4	2,5	9,9	-1,7	17,7	4,28	4,32	4,44	4,37	14,34	19,70	17,69	17,36
1942	5,4	10,9	7,9	8,0	4,3	11,8	0,4	18,8	4,47	4,13	4,53	4,42	16,64	21,35	19,32	19,16
1943	7,4	13,7	10,2	10,4	5,2	15,5	-0,1	25,9	5,04	4,78	4,90	4,80	20,09	25,80	22,58	22,76
1944	5,7	12,0	9,0	8,9	4,6	13,7	-3,9	24,0	4,83	4,63	4,88	4,80	17,84	23,72	21,32	21,05
1945	6,8	13,7	9,7	10,0	5,1	15,1	1,3	21,6	4,65	4,38	4,97	4,74	18,51	24,81	22,25	21,96
1946	6,2	16,4	11,8	11,6	4,6	17,9	0,2	25,3	4,52	4,50	4,78	4,65	17,58	27,85	23,90	23,31
1947	7,6	15,2	11,4	11,4	5,7	16,9	-0,1	26,0	4,62	4,32	4,86	4,79	19,24	27,44	23,70	23,52
1948	8,2	16,1	11,8	12,0	6,6	17,0	1,0	24,2	4,77	4,43	4,98	4,79	20,23	27,37	24,40	24,10
1949	8,2	15,3	11,4	11,6	5,9	17,2	0,4	26,7	4,97	5,09	5,14	5,08	20,73	28,23	24,40	24,44
1950	5,6	12,4	8,7	8,9	4,5	13,7	-0,7	22,9	4,38	4,24	4,46	4,39	16,62	23,15	19,96	19,92
1951	4,9	13,2	9,1	9,1	3,4	14,6	-2,0	25,5	3,81	3,56	3,96	3,82	14,48	22,24	19,10	18,73
1952	8,0	16,6	12,5	12,4	7,0	17,8	-2,0	27,5	5,53	5,33	5,81	5,67	21,94	30,56	27,21	26,75
1953	6,6	15,4	11,2	11,1	5,2	16,6	0,5	23,4	4,38	4,01	4,57	4,38	17,63	25,57	22,76	22,18
1954	4,3	9,3	6,9	6,9	3,0	10,4	-1,0	15,9	4,00	3,64	3,97	3,89	14,35	18,50	16,91	16,67
1955	4,0	10,2	7,5	7,3	3,0	11,6	-2,0	29,1	3,85	3,94	4,21	4,05	13,67	20,16	18,10	17,51
1956	4,4	9,9	7,0	7,1	2,9	11,3	-3,7	19,0	4,40	4,13	4,47	4,37	15,45	20,34	18,26	18,08
1957	4,9	12,8	9,2	9,0	3,8	14,1	-2,1	25,8	4,61	4,32	4,71	4,59	16,50	23,75	21,09	20,61
1958	3,5	8,7	6,1	6,1	2,1	10,4	-5,3	17,6	4,10	3,99	4,12	4,08	13,78	18,75	16,47	16,35
1959	6,5	14,9	10,6	10,7	5,0	16,3	-1,1	22,8	5,02	4,53	5,23	5,00	19,14	26,41	23,84	23,31
1960	4,7	12,2	8,7	8,6	3,7	13,7	-1,1	21,8	4,12	4,06	4,28	4,19	15,05	22,49	19,51	19,14
Ø ob- dobi	5,7	12,6	9,1	9,1	4,3	13,9	-1,2	22,6	4,53	4,38	4,69	4,57	17,08	23,67	20,91	20,64

Tab. V. Klimatické údaje období 1931—1960, Praha-Karlovy; *květen*

Rok	t_7 [°C]	t_{14} [°C]	t_{21} [°C]	t_s [°C]	t_{\min} [°C]	t_{\max} [°C]	t_{\min}^{ex} [°C]	t_{\max}^{ex} [°C]	α_7 [g kg ⁻¹]	α_{14} [g kg ⁻¹]	α_{21} [g kg ⁻¹]	α_s [g kg ⁻¹]	i_7 [kJ kg ⁻¹]	i_{14} [kJ kg ⁻¹]	i_{21} [kJ kg ⁻¹]	i_s [kJ kg ⁻¹]
1931	13,8	21,8	17,0	17,4	11,6	23,1	4,1	31,9	7,49	7,03	7,95	7,60	32,76	42,08	37,19	37,30
1932	11,9	18,5	14,7	15,0	9,9	20,0	5,2	31,6	6,68	6,69	7,19	6,93	28,79	35,52	32,92	32,54
1933	10,2	16,6	12,8	13,1	8,2	18,1	4,1	26,1	5,96	5,55	6,42	6,09	25,25	30,71	29,06	28,52
1934	12,0	19,5	15,4	15,6	9,7	20,9	3,2	29,0	6,42	5,62	6,24	6,13	28,25	33,83	31,23	31,14
1935	8,6	15,4	12,0	12,0	6,5	16,5	-1,6	24,0	5,12	5,01	5,45	5,26	21,51	28,14	25,79	25,30
1936	11,1	17,1	13,6	13,9	9,4	18,4	4,7	24,8	7,44	7,24	7,68	7,51	29,91	35,51	33,05	32,88
1937	13,2	21,6	16,9	17,2	10,8	23,0	5,4	29,3	7,25	6,58	7,61	7,26	31,55	38,39	36,24	35,61
1938	9,1	17,0	12,6	12,8	6,8	18,4	-1,1	28,6	5,60	5,56	5,77	5,67	23,22	31,15	27,20	27,19
1939	9,5	14,2	11,4	11,6	8,1	15,2	4,8	22,1	6,23	6,53	6,55	6,46	25,22	30,75	27,95	27,97
1940	10,0	15,9	12,6	12,8	8,8	16,9	3,2	29,4	6,44	6,12	6,71	6,49	26,25	31,44	29,59	29,21
1941	8,0	13,4	10,4	10,6	6,3	14,9	-1,7	25,1	5,28	5,01	5,40	5,27	21,31	26,10	24,05	23,88
1942	11,0	18,3	13,8	14,2	8,8	19,5	0,3	29,6	6,45	5,77	6,45	6,28	27,30	33,00	30,15	30,15
1943	10,0	18,1	14,1	14,1	7,5	19,8	1,7	30,9	5,45	4,34	5,10	5,00	23,77	29,17	27,05	26,76
1944	9,5	15,4	13,0	12,7	7,5	17,0	1,8	30,3	5,66	5,56	5,91	5,76	23,79	29,53	27,96	27,31
1945	11,8	19,1	15,2	15,3	9,1	20,4	0,5	32,7	6,99	6,92	7,18	7,07	29,47	36,73	33,42	33,26
1946	12,8	20,3	16,2	16,4	10,8	21,9	2,9	28,0	7,19	7,33	7,79	7,52	31,00	38,97	35,97	35,48
1947	12,4	20,1	15,8	16,0	10,1	21,1	4,0	28,7	6,32	5,84	6,51	6,30	28,40	34,99	32,34	32,02
1948	12,0	19,5	15,5	15,6	10,2	21,1	5,0	27,4	6,72	6,66	7,32	7,00	28,99	36,48	34,07	33,40
1949	11,8	17,9	14,3	14,6	9,7	19,3	1,3	27,8	6,63	6,69	7,20	6,93	28,57	34,92	32,55	32,15
1950	12,9	20,2	15,6	16,1	10,3	21,4	5,5	32,2	7,22	6,94	7,35	7,22	31,18	37,90	34,25	34,39
1951	10,4	16,6	13,1	13,3	8,6	18,0	1,5	25,3	6,37	6,29	6,76	6,54	26,50	26,28	30,20	28,30
1952	10,5	16,4	13,3	13,4	8,8	18,0	1,7	27,4	6,31	5,94	6,52	6,32	26,43	25,51	29,82	27,90
1953	11,2	18,1	13,9	14,3	8,8	19,1	-0,1	30,9	6,19	5,69	6,48	6,21	26,55	32,58	30,33	30,02
1954	10,3	17,3	13,8	13,8	8,4	18,7	3,0	26,4	5,99	5,67	6,25	6,04	23,43	31,72	29,63	29,10
1955	9,8	15,9	12,2	12,5	7,4	17,4	2,6	26,9	5,24	4,71	5,70	5,34	23,03	27,88	26,64	26,05
1956	10,3	18,1	14,2	14,2	8,1	19,3	4,5	28,7	6,04	5,67	6,27	6,06	23,53	32,53	30,11	29,57
1957	7,9	15,3	11,6	11,6	5,5	16,0	-0,4	27,8	4,87	4,53	5,13	4,92	20,19	26,83	24,57	24,04
1958	12,9	20,0	15,8	16,1	10,7	21,4	0,9	29,2	7,36	7,16	7,79	7,53	31,53	38,24	35,58	35,23
1959	11,1	18,3	14,0	14,4	9,0	19,4	1,7	25,4	6,22	5,49	6,42	6,14	26,82	32,38	30,27	29,91
1960	10,7	18,4	14,3	14,4	8,5	19,8	1,0	27,8	6,13	5,65	6,22	6,05	26,20	32,79	30,07	29,78
Ø období	10,9	17,8	14,0	14,2	8,8	19,1	2,3	28,2	6,31	5,99	6,58	6,36	26,83	32,73	30,64	30,21

Tab. VI. Klimatické údaje období 1931—1960, Praha-Karlovy; červen

Rok	t_7 [°C]	t_{14} [°C]	t_{21} [°C]	t_s [°C]	t_{\min} [°C]	t_{\max} [°C]	t_{\min}^{ex} [°C]	t_{\max}^{ex} [°C]	x_7 [g kg ⁻¹]	x_{14} [g kg ⁻¹]	x_{21} [g kg ⁻¹]	x_s [g kg ⁻¹]	i_7 [kJ kg ⁻¹]	i_{14} [kJ kg ⁻¹]	i_{21} [kJ kg ⁻¹]	i_s [kJ kg ⁻¹]
1931	15,4	21,8	18,1	18,4	13,2	23,5	9,8	31,1	8,50	7,67	8,76	8,42	36,94	41,36	40,35	39,75
1932	13,0	19,0	15,1	15,6	10,8	20,3	6,4	27,8	7,36	6,87	7,79	7,45	30,40	36,50	34,84	34,15
1933	13,1	18,8	15,5	15,7	10,5	20,4	6,5	25,8	7,16	6,54	7,23	7,04	31,22	35,45	33,85	33,59
1934	15,5	22,0	18,5	18,6	12,2	24,2	8,0	32,4	7,08	6,93	7,21	7,11	33,46	39,68	36,85	36,71
1935	16,4	23,8	19,4	19,8	13,5	25,1	8,6	36,3	8,69	7,71	8,93	8,57	33,46	43,52	42,13	41,56
1936	14,7	20,9	17,4	17,6	12,0	22,4	5,8	29,9	8,34	7,90	8,65	8,39	35,34	41,05	39,38	38,91
1937	15,8	22,5	18,1	18,6	13,2	24,1	7,4	33,8	8,49	7,84	8,77	8,47	37,34	42,50	40,38	40,15
1938	14,8	21,7	17,9	18,1	12,3	23,2	5,5	29,6	8,05	8,12	8,78	8,43	35,20	42,41	40,21	39,50
1939	14,3	20,8	17,4	17,5	12,3	22,5	7,5	30,2	8,23	8,49	8,91	8,63	35,16	42,43	40,02	39,41
1940	15,2	21,7	18,2	18,3	13,0	23,1	9,1	27,0	8,62	8,14	8,97	8,68	37,06	42,46	41,00	40,38
1941	14,2	21,0	17,4	17,5	11,9	22,0	5,0	30,6	7,96	7,46	8,13	7,92	34,36	40,02	38,04	37,62
1942	13,0	19,9	16,0	16,2	10,3	21,5	7,6	30,1	7,16	6,96	7,18	7,12	31,11	37,63	34,23	34,30
1943	13,4	19,0	15,5	15,9	11,4	20,5	7,6	28,2	7,64	7,00	7,86	7,59	32,74	36,81	35,43	35,10
1944	13,8	18,7	15,5	15,9	11,6	20,4	7,8	27,6	7,89	7,32	8,13	7,87	33,77	37,33	36,11	35,83
1945	15,1	21,6	17,7	18,0	12,7	23,2	6,9	31,3	8,31	7,90	8,66	8,38	36,18	41,75	39,71	39,33
1946	14,5	20,1	16,9	17,1	12,3	21,6	7,4	30,8	8,02	7,67	8,50	8,17	34,81	39,64	38,48	37,85
1947	16,1	23,7	19,4	19,7	13,4	25,0	6,4	33,9	8,30	7,49	8,21	8,05	37,17	42,84	40,29	40,15
1948	14,6	20,7	17,2	17,4	11,8	22,1	6,4	30,3	7,86	7,18	7,92	7,72	34,53	39,02	37,31	37,40
1949	13,2	18,3	14,8	15,3	10,7	19,8	7,0	32,0	7,16	6,84	7,52	7,26	31,32	37,70	33,86	33,69
1950	16,2	24,4	20,2	20,3	13,2	25,7	8,5	34,7	7,74	6,42	7,54	7,31	35,85	40,84	39,42	38,88
1951	14,5	20,9	17,0	17,4	12,3	22,3	7,3	30,5	8,33	7,90	8,93	8,52	35,61	41,03	39,67	38,99
1952	14,4	20,2	17,2	17,3	11,9	22,2	7,0	30,8	7,63	7,54	8,14	7,86	33,74	39,42	37,88	37,23
1953	15,5	22,4	18,4	18,7	13,2	23,5	4,9	27,8	8,93	8,53	9,25	8,99	38,15	44,17	41,92	41,54
1954	15,6	22,7	18,9	19,0	13,1	24,4	8,6	32,4	8,50	7,59	8,81	8,43	37,16	42,07	41,30	40,46
1955	13,6	20,2	16,5	16,7	11,5	21,4	5,5	30,8	7,86	6,95	7,80	7,60	33,49	37,91	36,30	36,00
1956	13,1	17,9	14,9	15,2	11,1	19,4	8,7	30,0	7,60	7,47	7,90	7,72	32,34	36,88	34,77	34,77
1957	15,6	23,6	19,2	19,4	12,9	24,9	8,0	33,5	7,91	7,63	8,39	8,08	35,68	43,09	40,54	39,96
1958	13,5	20,0	16,4	16,6	11,2	21,3	7,0	28,2	7,52	7,18	7,75	7,55	32,54	38,28	36,09	35,75
1959	15,0	21,6	18,1	18,2	12,6	23,1	7,1	30,1	7,14	6,90	7,68	7,35	33,12	39,21	37,62	36,89
1960	15,2	20,9	17,6	17,8	12,5	22,7	6,7	29,4	8,26	7,88	8,61	8,34	36,14	40,98	39,46	39,01
Ø ob- dobí	14,6	21,0	17,3	17,6	12,1	22,5	7,2	30,6	7,94	7,47	8,23	7,97	34,70	40,07	38,25	37,82

Tab. VII. Klimatické údaje období 1931—1960, Praha-Karlovy; červenec

Rok	t_1 [°C]	t_{14} [°C]	t_{21} [°C]	t_5 [°C]	t_{\min} [°C]	t_{\max} [°C]	t_{\min}^{ex} [°C]	t_{\max}^{ex} [°C]	\bar{x}_7 [g kg ⁻¹]	\bar{x}_{14} [g kg ⁻¹]	\bar{x}_{21} [g kg ⁻¹]	\bar{x}_5 [g kg ⁻¹]	\bar{v}_7 [kJ kg ⁻¹]	\bar{v}_{14} [kJ kg ⁻¹]	\bar{v}_{21} [kJ kg ⁻¹]	\bar{v}_5 [kJ kg ⁻¹]
1931	16,0	22,7	18,4	18,9	14,2	23,9	10,5	32,8	8,98	8,68	9,38	9,10	38,78	44,84	42,24	42,02
1932	16,7	23,6	19,6	19,9	14,9	25,0	11,0	32,2	10,02	9,93	10,71	10,34	42,12	48,95	46,85	46,19
1933	16,7	23,6	19,8	20,0	14,4	25,1	9,8	34,2	9,22	8,59	9,30	9,10	40,11	45,53	43,46	43,14
1934	17,5	24,2	20,5	20,7	15,1	25,9	10,0	33,3	8,45	7,34	8,03	7,97	38,98	42,98	40,97	40,97
1935	16,1	23,1	19,7	19,7	13,4	24,5	6,7	33,4	8,41	7,21	8,36	8,08	37,44	41,52	40,97	40,23
1936	16,2	22,7	18,4	18,9	14,1	24,2	9,9	32,9	9,68	8,84	10,05	9,66	40,75	45,26	43,48	43,48
1937	16,0	22,4	19,0	19,1	13,6	24,3	9,6	31,2	8,96	8,50	9,01	8,87	38,73	44,09	41,91	41,66
1938	15,8	22,1	18,5	18,7	13,9	24,1	8,8	31,9	9,19	9,18	9,96	9,57	39,10	45,51	43,81	43,05
1939	15,7	22,6	18,6	18,9	13,4	24,2	8,8	31,1	9,02	8,42	9,48	9,10	38,56	44,10	42,69	42,01
1940	15,3	21,0	17,6	17,9	13,3	22,7	8,5	30,4	9,03	8,93	9,55	9,27	38,19	43,75	41,86	41,41
1941	16,7	23,2	19,3	19,6	14,6	24,4	9,1	29,4	9,62	8,74	9,75	9,47	41,11	45,51	44,11	43,71
1942	15,5	21,5	17,7	18,1	13,1	23,0	9,5	32,5	8,79	8,20	8,69	8,59	37,78	42,42	39,77	39,94
1943	15,9	23,7	19,8	19,8	13,4	25,4	9,6	32,0	8,44	7,31	8,13	8,00	37,30	42,38	40,50	40,17
1944	16,4	22,4	18,6	19,0	14,3	24,0	9,6	29,5	9,57	9,04	9,91	9,61	40,69	46,37	43,79	43,66
1945	16,7	23,3	19,8	19,9	14,5	24,8	10,6	33,8	9,00	8,42	9,17	8,94	39,55	44,81	43,14	42,66
1946	17,2	24,3	20,2	20,5	15,0	25,6	10,9	34,9	9,53	9,32	9,84	9,63	41,39	48,13	45,25	45,00
1947	17,1	24,5	20,5	20,7	15,0	25,9	11,2	35,9	9,49	8,66	9,42	9,25	41,19	46,63	44,50	44,20
1948	14,9	21,0	17,4	17,7	13,1	22,3	8,5	32,3	8,79	8,44	8,91	8,76	37,16	42,50	40,02	39,93
1949	15,7	22,8	19,3	19,3	13,4	24,6	9,2	32,7	8,65	7,97	8,87	9,63	37,64	43,15	41,86	41,13
1950	17,1	24,7	19,7	20,3	14,7	26,1	11,1	33,6	9,62	8,57	9,56	9,33	41,52	46,61	44,03	44,05
1951	15,6	22,6	19,1	19,1	13,5	24,4	8,3	32,8	8,48	8,40	9,18	8,81	37,10	44,05	42,46	41,52
1952	17,4	25,2	21,1	21,2	15,1	26,9	9,8	35,3	8,88	7,77	8,47	8,39	39,95	45,08	42,68	42,60
1953	17,2	24,2	19,8	20,3	14,7	25,4	8,3	32,2	9,68	9,10	10,23	9,81	41,78	47,45	45,84	45,22
1954	14,4	18,8	16,1	16,4	12,4	20,5	8,9	26,2	8,42	8,07	8,46	8,35	37,74	39,34	37,57	37,55
1955	16,1	22,1	18,6	18,9	14,6	23,6	9,5	31,6	10,10	9,71	10,60	10,25	41,72	46,86	45,54	44,92
1956	16,1	22,5	18,7	19,0	13,7	23,8	9,3	28,8	9,03	8,56	8,98	8,89	39,01	44,33	41,54	41,61
1957	17,3	22,9	19,3	19,7	15,1	24,5	10,6	38,1	9,89	9,68	10,36	10,07	42,40	47,60	45,65	45,32
1958	15,8	22,4	18,8	19,0	13,7	24,2	6,9	32,9	9,31	9,38	9,73	9,54	39,41	46,32	43,55	43,21
1959	17,6	24,0	20,0	20,4	15,5	25,2	13,6	35,4	9,92	9,94	10,34	10,13	42,79	49,38	46,30	46,19
1960	14,9	20,9	17,4	17,7	13,1	22,1	7,6	28,8	8,24	7,43	8,39	8,11	35,78	39,84	38,73	38,27
Ø ob- dobí	16,3	22,8	19,0	19,3	14,1	24,3	9,5	32,4	9,15	8,61	9,36	9,15	39,46	44,84	42,85	42,50

Tab. VIII. Klimatické údaje období 1931—1960, Praha-Karlovy; *srpen*

Rok	t_7 [°C]	t_{14} [°C]	t_{21} [°C]	t_s [°C]	t_{\min} [°C]	t_{\max} [°C]	$t_{\min \text{ ex}}$ [°C]	$t_{\max \text{ ex}}$ [°C]	σ_7 [g kg ⁻¹]	σ_{14} [g kg ⁻¹]	σ_{21} [g kg ⁻¹]	σ_s [g kg ⁻¹]	i_7 [kJ kg ⁻¹]	i_{14} [kJ kg ⁻¹]	i_{21} [kJ kg ⁻¹]	i_s [kJ kg ⁻¹]
1931	14,2	19,7	16,3	16,6	13,0	20,8	9,7	31,5	8,73	8,39	9,04	8,80	36,30	41,07	39,25	38,97
1932	16,3	24,3	19,7	20,0	14,8	25,5	8,6	33,4	9,70	9,71	10,27	9,99	40,91	49,09	45,82	45,41
1933	14,9	23,2	18,5	18,8	13,1	24,3	7,4	32,0	8,21	7,44	8,29	8,06	35,72	42,20	39,59	39,27
1934	15,4	22,2	18,5	18,7	14,0	23,8	9,1	31,5	8,98	8,58	9,02	8,90	38,16	44,10	41,42	41,28
1935	14,2	23,5	19,3	19,1	13,0	24,7	8,3	32,5	7,86	7,39	7,72	7,67	34,10	42,40	38,95	38,60
1936	13,9	21,0	17,2	17,3	12,6	22,3	6,7	28,5	8,51	8,06	8,76	8,52	35,44	41,56	39,45	38,98
1937	15,3	22,2	18,5	18,6	13,8	23,8	9,6	31,7	9,47	9,09	9,83	9,55	39,31	45,38	43,47	42,91
1938	16,6	23,5	18,9	19,5	15,2	24,6	10,5	32,3	9,71	9,85	9,93	9,85	41,23	48,69	44,23	44,60
1939	15,8	23,7	19,4	19,6	14,2	25,2	12,3	29,8	9,65	9,38	10,10	9,81	40,27	47,65	45,10	44,53
1940	13,2	18,5	15,7	15,8	11,5	19,7	7,2	29,2	8,33	7,74	8,31	8,17	34,27	38,19	36,77	36,50
1941	14,0	20,6	16,6	17,0	12,4	21,8	8,9	31,2	8,41	7,93	8,97	8,57	35,29	40,82	39,37	38,71
1942	15,1	24,8	19,7	19,8	13,4	26,1	7,7	33,4	9,10	8,40	9,39	9,07	38,15	46,27	43,60	42,91
1943	16,9	25,0	20,1	20,5	14,8	26,4	8,4	38,4	8,87	8,11	9,04	8,76	39,41	45,74	43,12	42,85
1944	17,0	26,0	21,0	21,3	15,4	27,2	9,8	32,2	10,04	9,68	10,35	10,11	42,48	50,77	47,37	47,00
1945	15,3	21,5	17,6	18,0	13,6	22,7	10,7	29,5	9,07	8,74	9,45	9,18	38,28	43,79	41,61	41,32
1946	15,3	22,0	18,1	18,4	14,0	23,5	10,7	30,6	9,37	8,81	9,73	9,41	39,06	44,48	42,81	42,29
1947	15,8	23,9	20,0	19,9	14,2	25,1	8,2	33,7	8,22	7,57	7,91	7,90	36,66	43,25	40,13	40,04
1948	15,0	22,0	18,2	18,4	13,7	23,4	6,8	33,8	8,85	8,64	9,11	8,93	37,43	44,05	41,36	41,05
1949	14,7	23,5	19,0	19,1	12,8	24,9	5,2	36,4	8,10	7,81	8,12	8,04	35,22	43,47	39,67	39,51
1950	15,4	24,2	19,7	19,8	13,9	25,7	10,0	35,7	9,08	8,71	9,42	9,16	38,42	46,45	43,67	43,05
1951	16,0	24,4	19,8	20,0	14,4	25,8	9,7	32,6	9,57	8,71	9,78	9,46	40,26	46,65	44,69	44,08
1952	16,5	25,4	21,2	21,1	15,2	27,1	10,4	36,8	9,04	9,01	9,04	9,03	39,43	48,45	44,25	44,10
1953	13,6	22,4	18,2	18,1	11,9	23,6	7,1	30,2	7,75	6,90	7,99	7,66	33,22	40,01	38,52	37,57
1954	14,8	22,9	18,3	18,6	13,1	24,2	9,3	31,5	8,51	7,87	9,05	8,62	36,37	43,00	41,30	40,49
1955	14,3	22,5	17,8	18,1	13,3	23,7	10,0	28,9	9,38	9,24	10,18	9,74	38,05	46,07	43,65	42,85
1956	13,4	20,7	16,7	16,9	12,2	21,8	7,4	28,1	8,09	7,35	8,04	7,88	33,88	39,44	37,13	36,90
1957	13,5	20,4	16,3	16,6	12,0	21,6	7,0	29,4	8,21	7,82	8,66	8,34	34,28	40,31	38,26	37,78
1958	15,0	22,5	17,9	18,3	13,4	23,7	8,6	31,1	9,28	9,25	9,73	9,50	38,51	46,11	42,62	42,46
1959	15,1	22,7	18,7	18,8	13,6	24,4	8,6	32,1	9,10	8,82	9,51	9,23	38,16	45,20	42,88	42,28
1960	15,1	22,4	18,0	18,4	13,6	23,5	9,3	32,8	9,25	8,34	9,14	8,97	38,55	43,69	41,22	41,17
Ø ob- dobi	15,1	22,7	18,5	18,7	13,5	24,0	8,8	32,0	8,88	8,44	9,13	8,90	37,56	44,31	41,71	41,32

Tab. IX. Klimatické údaje období 1931—1960, Praha-Karlovy; září

Rok	t_7 [°C]	t_{14} [°C]	t_{21} [°C]	t_s [°C]	t_{\min} [°C]	t_{\max} [°C]	t_{\min}^{ex} [°C]	t_{\max}^{ex} [°C]	\bar{z}_7 [g kg ⁻¹]	\bar{z}_{14} [g kg ⁻¹]	\bar{z}_{21} [g kg ⁻¹]	\bar{z}_s [g kg ⁻¹]	\bar{v}_7 [kJ kg ⁻¹]	\bar{v}_{14} [kJ kg ⁻¹]	\bar{v}_{21} [kJ kg ⁻¹]	\bar{v}_s [kJ kg ⁻¹]
1931	8,7	13,9	10,8	11,1	7,7	14,8	1,9	27,3	6,16	5,97	6,36	6,21	24,24	29,02	26,86	26,74
1932	13,4	21,7	17,1	17,3	12,2	22,6	3,6	31,2	8,25	7,97	8,86	8,49	34,29	42,02	39,60	38,88
1933	10,5	18,5	14,6	14,6	9,5	19,6	4,2	25,9	6,62	6,64	7,09	6,86	27,23	35,41	32,57	31,94
1934	12,3	21,4	16,6	16,7	11,6	22,2	7,9	26,4	7,83	8,12	8,55	8,26	32,10	42,10	38,29	37,70
1935	11,8	19,6	15,4	15,6	10,7	20,9	3,0	31,4	7,06	7,28	7,26	7,22	29,65	38,14	33,82	33,86
1936	10,7	17,8	13,8	14,0	9,4	18,9	1,4	28,9	6,88	6,75	7,14	6,98	28,08	34,96	31,87	31,70
1937	11,6	18,5	14,7	14,9	10,5	19,7	6,7	29,2	7,51	7,76	8,24	7,94	30,57	38,24	35,58	34,99
1938	10,3	19,3	14,3	14,6	9,5	20,1	3,8	25,1	7,01	7,56	8,00	7,64	28,00	38,54	34,57	33,92
1939	11,0	18,4	14,1	14,4	10,2	19,2	-0,6	27,5	7,54	7,70	8,22	7,92	30,04	38,00	34,93	34,47
1940	11,4	17,2	13,6	14,0	10,3	18,1	4,1	27,4	7,57	7,40	7,36	7,42	30,54	35,99	32,23	32,75
1941	8,9	16,6	12,6	12,7	7,9	17,5	3,8	26,2	6,29	6,59	7,12	6,78	24,92	33,34	30,81	29,97
1942	14,0	22,8	17,5	18,0	12,9	23,8	5,9	32,7	8,27	7,98	8,57	8,35	34,96	43,18	39,26	39,16
1943	12,0	19,3	15,4	15,5	10,9	20,8	4,4	31,3	7,96	8,29	8,38	8,25	32,13	40,40	36,65	36,46
1944	10,1	18,8	14,6	14,5	9,1	19,6	2,2	28,2	6,67	6,62	7,19	6,92	26,95	35,66	32,82	32,06
1945	11,1	18,3	14,4	14,6	10,1	19,5	5,3	28,5	7,23	7,37	7,73	7,51	29,37	37,04	33,99	33,60
1946	11,7	19,7	15,2	15,5	10,6	20,6	6,3	26,8	7,71	7,91	8,38	8,09	31,20	39,83	36,44	35,98
1947	13,9	24,6	19,4	19,3	12,8	25,6	5,3	33,6	7,18	7,09	7,32	7,23	32,08	42,75	38,03	37,72
1948	11,2	20,3	15,7	15,7	10,0	21,3	1,0	29,8	6,95	6,83	7,39	7,14	28,75	37,70	34,45	33,84
1949	11,8	22,0	16,3	16,6	11,1	23,0	5,2	29,4	8,18	8,42	8,85	8,58	32,48	43,48	38,77	38,37
1950	11,7	18,0	14,0	14,4	10,9	19,0	7,6	28,9	7,39	7,13	7,78	7,52	30,37	36,13	33,70	33,47
1951	12,4	20,3	16,0	16,2	11,3	21,2	3,9	32,4	7,80	8,05	8,47	8,20	32,13	40,81	37,48	36,98
1952	9,8	14,9	11,8	12,1	8,4	15,7	3,0	22,2	6,58	6,28	6,73	6,58	26,41	30,84	28,81	28,72
1953	11,3	20,2	15,5	15,6	10,1	21,4	5,0	31,8	6,56	6,48	6,95	6,74	27,89	36,72	33,14	32,72
1954	12,5	19,4	14,9	15,4	11,2	20,4	4,2	30,5	7,78	7,92	8,23	8,04	32,17	39,56	35,76	35,81
1955	11,0	18,9	14,4	14,7	10,2	20,0	2,5	27,3	7,61	8,08	8,48	8,16	30,23	39,47	35,89	35,37
1956	10,9	20,5	15,2	15,5	10,0	21,3	2,6	29,9	6,96	7,07	7,36	7,36	28,49	38,75	34,73	31,68
1957	10,1	16,3	12,4	12,8	9,0	17,3	0,9	28,6	6,87	7,17	7,17	7,05	27,43	34,04	30,55	30,64
1958	11,5	19,1	14,9	15,1	10,4	20,5	3,7	30,4	7,50	8,03	8,09	7,93	30,46	39,52	35,41	35,20
1959	8,4	19,8	14,1	14,1	7,4	20,8	0,3	28,6	5,72	5,26	6,22	5,85	22,97	33,37	29,86	29,01
1960	10,4	18,0	13,6	13,9	9,4	19,0	3,6	26,8	6,99	6,84	7,35	7,13	28,06	35,40	32,22	31,97
Ø ob- dobí	11,2	19,1	14,8	15,0	10,2	20,1	3,8	28,8	7,22	7,28	7,71	7,48	29,47	37,35	34,30	33,86

Tab. X. Klimatické údaje období 1931—1960, Praha-Karlovy, říjen

Rok	t_7 [°C]	t_{14} [°C]	t_{21} [°C]	t_s [°C]	t_{\min} [°C]	t_{\max} [°C]	$t_{\min \text{ ex}}$ [°C]	$t_{\max \text{ ex}}$ [°C]	x_7 [g kg ⁻¹]	x_{14} [g kg ⁻¹]	x_{21} [g kg ⁻¹]	x_s [g kg ⁻¹]	\dot{e}_7 [kJ kg ⁻¹]	\dot{e}_{14} [kJ kg ⁻¹]	\dot{e}_{21} [kJ kg ⁻¹]	\dot{e}_s [kJ kg ⁻¹]
1931	4,1	12,0	7,7	7,9	3,1	12,6	-1,4	23,3	4,46	4,80	5,07	4,85	15,30	24,16	20,47	20,10
1932	7,7	12,8	9,5	9,9	6,5	13,7	1,8	22,5	5,45	5,49	5,86	5,67	21,43	26,71	24,30	24,10
1933	7,2	13,6	9,5	10,0	6,0	14,1	-0,7	25,7	5,50	5,66	5,86	5,59	21,05	27,94	23,63	24,06
1934	7,6	13,2	9,9	10,2	6,7	14,2	-0,7	25,2	5,77	6,28	6,29	6,16	22,14	29,11	25,79	25,71
1935	8,1	12,0	9,7	9,9	6,7	13,0	0,4	21,2	5,94	5,92	6,07	6,00	23,06	26,97	25,02	25,02
1936	5,5	8,5	6,5	6,8	4,2	9,4	-2,8	15,7	4,65	4,38	4,49	4,50	17,20	19,54	17,80	18,09
1937	7,7	13,5	10,0	10,3	6,8	14,1	1,1	19,4	6,15	6,51	6,57	6,45	23,19	29,98	26,58	26,56
1938	8,0	12,7	9,9	10,1	7,0	13,5	0,3	20,1	5,88	6,18	6,14	6,08	22,81	28,34	25,40	25,58
1939	5,7	8,9	7,1	7,2	4,4	9,7	-0,4	21,4	5,09	5,47	5,28	5,28	18,50	22,70	20,39	20,49
1940	6,4	11,0	8,0	8,4	5,5	11,6	-4,8	19,2	5,38	5,69	5,67	5,60	19,94	25,38	22,30	22,48
1941	6,7	10,2	8,2	8,3	5,5	11,3	-2,2	19,0	5,37	5,47	5,60	5,51	20,22	24,01	22,31	22,21
1942	9,0	15,3	11,6	11,9	7,4	16,0	3,1	27,9	6,48	6,65	6,71	6,62	25,21	32,18	28,56	28,63
1943	6,6	15,7	10,5	10,8	6,1	16,5	-0,8	22,2	5,64	6,34	6,20	6,10	20,80	31,80	26,17	26,23
1944	7,8	12,6	9,6	9,9	6,7	13,2	1,6	18,9	6,16	6,72	6,50	6,47	23,32	29,62	26,00	26,24
1945	7,8	12,9	9,9	10,1	6,8	13,4	0,9	20,6	5,71	5,86	6,12	5,95	22,18	27,74	25,36	25,16
1946	3,7	9,4	6,2	6,4	2,7	10,0	-4,9	18,2	4,44	4,71	4,75	4,67	14,85	21,30	18,16	18,12
1947	3,0	13,4	8,0	8,1	2,4	14,0	-5,9	24,3	3,92	4,07	4,54	4,27	12,82	23,84	19,44	18,89
1948	6,4	13,4	9,3	9,6	5,2	14,3	-0,9	25,0	5,11	5,17	5,20	5,17	19,27	26,51	22,42	22,65
1949	6,8	15,2	10,6	10,8	5,8	16,3	-3,6	21,8	5,51	6,13	6,16	5,99	20,66	30,92	26,16	25,98
1950	5,2	11,0	7,9	8,0	4,1	11,9	-4,4	22,0	4,99	5,24	5,47	5,29	17,74	24,25	21,68	21,34
1951	3,6	13,1	7,9	8,1	2,7	13,8	-2,3	18,2	4,39	4,57	4,71	4,60	14,62	24,69	19,77	19,72
1952	6,1	10,7	7,8	8,1	5,1	11,4	-0,5	18,3	5,22	5,17	5,40	5,30	19,24	23,78	21,40	21,46
1953	8,2	15,3	11,1	11,4	7,4	15,9	-1,3	24,1	5,92	6,41	6,46	6,46	23,13	31,56	27,42	27,38
1954	7,4	13,7	9,8	10,2	6,2	14,4	0,3	24,2	5,76	5,98	6,16	6,02	21,91	28,86	25,35	25,37
1955	5,8	12,5	8,5	8,8	4,9	13,2	-1,4	21,2	5,22	5,54	5,80	5,59	18,93	26,53	23,12	22,92
1956	6,9	12,9	8,9	9,4	5,5	13,7	-3,4	26,1	5,61	5,86	5,86	5,80	21,04	27,73	23,69	24,04
1957	5,8	13,0	9,0	9,2	4,8	13,5	0,0	22,2	5,37	5,99	6,11	5,90	19,31	28,17	24,42	24,08
1958	8,3	12,3	9,5	9,9	6,8	13,1	-0,4	23,2	6,11	6,36	6,49	6,36	23,71	28,39	25,87	25,96
1959	3,4	14,7	9,1	9,1	2,9	15,5	-1,7	22,5	4,14	4,56	4,76	4,55	13,80	26,28	21,11	20,57
1960	7,7	11,5	9,4	9,5	6,8	12,2	3,2	16,2	6,07	5,62	6,51	6,18	23,00	28,24	25,83	25,72
Ø období	6,5	12,6	9,0	9,3	5,4	13,3	-1,1	21,7	5,38	5,63	5,75	5,63	20,01	26,91	23,53	23,50

Tab. XI. Klimatické údaje období 1931—1960, Praha-Karlov; listopad

Rok	t_7 [°C]	t_{14} [°C]	t_{21} [°C]	t_s [°C]	t_{\min} [°C]	t_{\max} [°C]	t_{\min}^{ex} [°C]	t_{\max}^{ex} [°C]	x_{27} [g kg ⁻¹]	x_{14} [g kg ⁻¹]	x_{21} [g kg ⁻¹]	x_s [g kg ⁻¹]	\dot{q}_7 [kJ kg ⁻¹]	\dot{q}_{14} [kJ kg ⁻¹]	\dot{q}_{21} [kJ kg ⁻¹]	\dot{q}_s [kJ kg ⁻¹]
1931	2,5	5,7	3,6	3,9	1,7	6,1	-7,2	12,4	4,07	4,24	4,20	4,18	12,70	16,36	14,15	14,34
1932	1,9	6,2	4,1	4,3	2,0	6,7	-4,4	16,9	4,18	4,44	4,30	4,31	13,39	17,37	14,89	15,13
1933	2,7	5,1	2,8	3,1	0,8	5,6	-4,6	14,2	3,78	3,98	3,95	3,91	11,17	15,10	12,71	12,92
1934	3,3	6,4	4,7	4,8	2,8	6,9	-6,0	13,0	4,32	4,51	4,44	4,43	14,14	17,75	15,86	15,90
1935	4,0	6,6	5,1	5,2	2,9	7,3	-0,7	12,7	4,64	4,65	4,70	4,70	15,65	17,05	17,05	17,02
1936	2,0	6,6	3,5	3,5	1,0	5,8	-4,2	12,3	3,99	4,13	4,19	4,12	11,99	15,48	14,01	13,87
1937	2,7	5,3	3,7	3,9	1,6	5,9	-2,3	13,2	4,15	4,13	4,20	4,17	13,10	15,68	14,24	14,32
1938	5,6	8,2	6,4	6,7	4,5	8,9	-1,2	15,7	5,02	5,17	5,24	5,17	18,22	21,25	19,60	20,17
1939	4,5	6,6	5,5	5,5	3,3	7,7	-3,0	13,5	4,49	4,58	4,65	4,59	15,79	18,14	17,19	17,08
1940	4,2	7,7	5,2	5,6	2,9	8,3	-1,8	15,5	4,31	4,69	4,62	4,56	15,03	19,53	16,82	17,05
1941	0,5	3,1	1,4	1,6	-0,5	3,5	-6,3	8,2	3,45	3,57	3,50	3,51	9,13	12,07	10,17	10,38
1942	2,4	4,4	3,1	3,3	1,6	5,1	-8,8	15,2	3,91	4,08	4,01	4,00	12,19	14,65	13,17	13,29
1943	1,7	5,7	3,1	3,4	0,3	6,4	-3,9	18,1	3,60	3,61	3,79	3,69	10,71	14,79	12,60	12,67
1944	3,6	6,3	4,6	4,8	2,1	6,8	-3,9	15,4	4,19	4,39	4,28	4,29	14,12	17,35	15,36	15,55
1945	3,2	5,6	4,0	4,2	2,4	6,0	-1,7	16,7	4,15	4,27	4,33	4,27	13,60	16,34	14,88	14,93
1946	2,3	5,3	3,4	3,6	1,0	6,0	-1,8	12,3	4,13	4,36	4,26	4,25	12,64	16,27	14,10	14,28
1947	5,0	7,3	5,5	5,8	3,4	8,1	-5,3	15,6	4,62	4,64	4,67	4,65	16,61	18,99	17,24	17,52
1948	2,5	6,7	4,3	4,5	1,3	7,2	-6,4	17,4	3,87	4,21	4,29	4,16	12,20	17,30	15,08	14,91
1949	3,2	6,3	4,7	4,7	2,1	7,1	-4,7	12,3	4,22	4,39	4,47	4,39	13,80	17,35	15,94	15,76
1950	3,1	6,0	4,1	4,3	2,1	6,6	-2,2	14,5	4,30	4,36	4,45	4,39	13,88	16,98	15,27	15,35
1951	5,1	8,7	6,8	6,9	4,0	9,4	0,1	17,0	4,84	5,19	5,12	5,07	17,27	21,79	19,70	19,61
1952	1,7	4,2	2,4	2,7	0,6	5,0	-5,8	12,4	3,79	3,90	3,89	3,87	11,19	14,00	12,16	12,38
1953	1,9	6,7	4,0	4,2	1,1	7,0	-9,5	14,6	3,70	3,95	3,99	3,91	11,17	16,66	14,01	13,96
1954	1,6	5,1	3,0	3,2	0,4	5,7	-6,4	12,3	3,82	4,07	4,08	4,02	11,17	15,34	13,25	13,25
1955	2,8	5,1	4,0	4,0	2,1	5,7	-6,7	11,8	4,11	4,17	4,22	4,18	13,11	15,95	14,59	14,47
1956	0,4	3,1	1,8	1,8	-0,6	3,9	-9,2	8,8	3,34	3,53	3,61	3,53	8,76	11,96	10,86	10,61
1957	4,3	6,6	5,2	5,3	3,4	7,3	-6,1	14,9	4,42	4,38	4,48	4,44	15,40	17,64	16,46	16,49
1958	4,7	6,9	5,6	5,7	4,1	7,2	-0,4	13,4	4,80	4,90	4,88	4,87	16,77	19,25	17,88	17,95
1959	3,0	5,8	4,1	4,3	1,9	6,2	-5,0	12,6	4,28	4,50	4,52	4,46	13,73	17,14	15,45	15,44
1960	4,7	8,9	5,8	6,3	3,6	9,5	-0,7	15,0	4,80	4,88	4,94	4,89	16,75	21,21	18,22	18,60
Ø ob- dobí	3,0	6,0	4,2	4,4	2,0	6,6	-4,3	13,9	4,18	4,33	4,34	4,30	13,51	16,93	15,10	15,17

Tab. XII. Klimatické údaje období 1931—1960 Praha-Karlovy; *prosinec*

Rok	t_7 [°C]	t_{14} [°C]	t_{21} [°C]	t_s [°C]	t_{\min} [°C]	t_{\max} [°C]	$t_{\min ex}$ [°C]	$t_{\max ex}$ [°C]	x_{27} [g kg ⁻¹]	x_{14} [g kg ⁻¹]	x_{21} [g kg ⁻¹]	x_s [g kg ⁻¹]	$\dot{\varphi}_7$ [kJ kg ⁻¹]	$\dot{\varphi}_{14}$ [kJ kg ⁻¹]	$\dot{\varphi}_{21}$ [kJ kg ⁻¹]	$\dot{\varphi}_s$ [kJ kg ⁻¹]
1931	-1,0	1,0	-0,2	-0,1	-2,4	1,9	-10,4	11,2	2,78	3,19	3,07	3,03	5,95	8,98	7,47	7,47
1932	-1,4	0,3	-0,6	-0,6	-2,2	0,8	-11,0	8,0	3,11	3,30	3,25	3,23	6,36	8,55	7,52	7,48
1933	-5,4	-3,1	-4,2	-4,2	-6,9	-2,3	-20,1	4,8	2,05	2,29	2,19	2,18	-0,30	2,61	1,25	1,20
1934	5,0	6,5	5,6	5,7	4,0	7,0	-2,5	11,8	5,01	5,19	5,22	5,16	17,59	19,57	18,74	18,66
1935	-0,2	1,7	0,3	0,5	-1,3	2,2	-5,1	9,7	3,30	3,40	3,35	3,35	8,06	10,22	8,69	8,91
1936	0,2	2,4	0,7	1,0	-1,0	3,2	-8,4	11,6	3,44	3,62	3,52	3,53	8,80	11,48	9,52	9,83
1937	-0,5	1,4	0,2	0,3	-1,6	2,3	-9,9	10,1	3,21	3,36	3,31	3,30	7,51	9,80	8,49	8,57
1938	-2,3	-0,2	-1,6	-1,4	-3,8	0,7	-15,7	9,7	2,72	2,89	2,81	2,81	4,48	7,04	5,42	5,59
1939	-3,3	-1,0	-2,1	-2,1	-4,6	0,0	-21,4	13,1	2,61	2,80	2,76	2,76	3,21	6,21	4,79	4,75
1940	-5,4	-2,6	-4,5	-4,3	-7,2	-1,9	-20,4	5,0	2,01	2,33	2,17	2,17	-0,42	3,21	0,88	1,14
1941	0,6	2,4	0,8	1,2	-1,5	3,2	-11,0	12,8	3,35	3,35	3,28	3,31	8,98	10,81	9,00	9,45
1942	0,2	2,0	0,7	0,9	-1,2	3,0	-9,6	9,1	3,49	3,66	3,54	3,55	8,92	11,18	9,55	9,80
1943	-1,1	0,5	-0,7	-0,5	-2,2	0,9	-7,7	6,0	3,13	3,24	3,16	3,17	6,71	8,60	7,19	7,42
1944	-2,3	0,4	-1,2	-1,1	-3,4	-0,8	-12,2	7,0	2,74	3,03	2,90	2,89	4,54	7,97	6,05	6,15
1945	0,1	1,9	0,9	1,0	1,4	2,9	-10,7	12,1	3,37	3,57	3,49	3,48	8,52	10,86	9,63	9,66
1946	-4,5	-1,6	-3,5	-3,3	-6,1	-0,9	-19,2	9,4	2,36	2,71	2,57	2,55	1,35	5,16	2,88	3,07
1947	0,9	2,3	1,0	1,3	-0,8	3,1	-10,0	9,7	3,54	3,68	3,56	3,58	9,75	11,52	9,91	10,27
1948	-2,0	0,3	-0,7	-0,8	-3,1	0,9	-9,3	5,4	2,86	3,06	3,00	2,98	5,12	7,95	6,80	6,67
1949	2,7	5,0	3,8	3,8	1,4	5,9	-5,8	12,2	3,92	4,05	4,03	4,01	12,53	15,19	13,92	13,89
1950	-2,1	-0,2	-1,8	-1,5	-3,8	0,5	-20,6	12,6	2,88	3,07	2,89	2,93	5,08	7,47	5,40	5,84
1951	1,3	3,6	2,2	2,3	0,0	4,3	-5,6	9,1	3,65	3,70	3,80	3,74	10,44	12,90	11,74	11,70
1952	-1,7	-0,3	-0,9	-1,0	-3,2	0,7	-8,6	6,7	3,00	3,11	3,06	3,06	5,79	7,47	6,74	6,69
1953	0,9	2,8	1,3	1,6	-0,2	3,2	-7,3	13,5	3,57	3,72	3,63	3,64	9,84	12,13	10,39	10,69
1954	1,8	4,1	2,7	2,8	0,2	4,9	-4,0	9,2	3,81	3,86	3,97	3,90	11,35	13,79	12,66	12,61
1955	1,6	3,6	2,2	2,4	-0,5	4,9	-9,7	11,4	3,72	3,73	3,74	3,73	10,91	12,97	11,58	11,76
1956	0,6	2,7	1,4	1,5	-0,8	3,3	-7,6	11,9	3,46	3,61	3,54	3,54	9,26	11,75	10,26	10,28
1957	-0,8	1,1	0,2	0,2	-2,1	2,0	-8,2	9,9	3,15	3,28	3,26	3,24	7,08	9,30	8,36	8,28
1958	1,0	4,0	1,9	2,2	-0,3	4,3	-9,0	9,8	3,57	3,80	3,72	3,70	9,94	13,54	11,22	11,48
1959	2,0	3,5	2,4	2,6	0,5	4,3	-4,7	10,9	3,84	4,02	3,95	3,94	11,62	13,59	12,29	12,45
1960	1,4	3,1	2,1	2,2	0,3	3,8	-3,2	13,0	3,75	3,85	3,86	3,83	10,79	12,76	11,76	11,76
Ø období	-0,5	1,6	0,3	0,4	-1,7	2,3	-10,3	9,9	3,25	3,42	3,35	3,34	7,66	10,15	8,67	8,79

Tab. XIII. Četnost venkovních teplot v Praze (v hodinách) — rok 1931—1960 (absolutní)

Interval teplot (°C)	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
-30,9 až -30,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-29,9 až -29,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-28,9 až -28,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-27,9 až -27,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-26,9 až -26,0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-25,9 až -25,0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-24,9 až -24,0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-23,9 až -23,0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-22,9 až -22,0	7	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-21,9 až -21,0	28	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-20,9 až -20,0	28	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
-19,9 až -19,0	40	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
-18,9 až -18,0	54	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29
-17,9 až -17,0	67	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38
-16,9 až -16,0	100	61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43
-15,9 až -15,0	135	78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52
-14,9 až -14,0	142	99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67
-13,9 až -13,0	171	133	8	0	0	0	0	0	0	0	0	100
-12,9 až -12,0	238	191	18	0	0	0	0	0	0	0	0	102
-11,9 až -11,0	276	231	21	0	0	0	0	0	0	0	0	149
-10,9 až -10,0	329	261	15	0	0	0	0	0	0	0	0	179
-9,9 až -9,0	461	376	28	0	0	0	0	0	0	0	6	198
-8,9 až -8,0	576	473	64	0	0	0	0	0	0	0	10	265
-7,9 až -7,0	814	568	95	0	0	0	0	0	0	0	20	349
-6,9 až -6,0	954	712	207	0	0	0	0	0	0	0	59	421
-5,9 až -5,0	955	711	342	3	0	0	0	0	0	2	96	588
-4,9 až -4,0	1 162	881	421	7	0	0	0	0	0	19	150	717
-3,9 až -3,0	1 271	882	591	22	0	0	0	0	0	33	216	979
-2,9 až -2,0	1 318	989	731	47	0	0	0	0	0	49	378	1 350
-1,9 až -1,0	1 565	1 251	1 106	142	9	0	0	0	0	115	670	1 643
-0,9 až 0,0	1 783	1 401	1 409	251	27	0	0	0	4	232	939	2 079
0,1 až 1,0	1 924	1 690	1 904	528	49	0	0	0	15	357	1 513	2 335
1,1 až 2,0	1 859	1 724	1 950	694	129	1	0	0	19	481	1 863	2 426
2,1 až 3,0	1 655	1 790	1 689	839	147	0	0	0	46	649	2 355	2 246

3,1 až 4,0	1 477	1 464	1 685	1 171	200	0	0	0	66	893	2 293	1 911
4,1 až 5,0	953	1 187	1 630	1 365	322	1	0	0	148	1 161	2 324	1 284
5,1 až 6,0	739	946	1 487	1 494	500	19	0	3	262	1 592	2 084	865
6,1 až 7,0	474	616	1 319	1 745	609	56	3	6	393	1 602	1 815	658
7,1 až 8,0	261	502	1 178	1 849	764	113	5	30	566	1 803	1 563	438
8,1 až 9,0	194	414	920	1 708	1 122	248	31	83	725	2 007	1 200	368
9,1 až 10,0	126	257	770	1 632	1 367	568	92	181	1 184	2 075	734	225
10,1 až 11,0	123	1 55	660	1 433	1 617	853	195	388	1 342	1 867	559	83
11,1 až 12,0	47	89	544	1 253	1 769	1 155	452	646	1 582	1 803	346	56
12,1 až 13,0	14	44	391	1 018	1 838	1 344	832	1 038	1 747	1 493	214	32
13,1 až 14,0	0	23	372	855	1 754	1 662	1 304	1 372	1 817	1 215	93	4
14,1 až 15,0	0	17	253	724	1 578	1 847	1 623	1 722	1 882	903	58	0
15,1 až 16,0	0	5	177	614	1 458	1 828	1 891	2 047	1 780	672	27	0
16,1 až 17,0	0	3	137	462	1 243	1 813	2 140	2 033	1 548	455	13	0
17,1 až 18,0	0	4	105	425	1 114	1 585	2 109	1 879	1 316	312	2	0
18,1 až 19,0	0	0	57	331	970	1 426	1 817	1 778	1 060	236	0	0
19,1 až 20,0	0	0	26	261	807	1 270	1 634	1 576	896	114	0	0
20,1 až 21,0	0	0	9	232	675	1 095	1 512	1 406	716	100	0	0
21,1 až 22,0	0	0	1	185	567	993	1 220	1 213	600	56	0	0
22,1 až 23,0	0	0	0	120	455	825	1 081	1 043	491	35	0	0
23,1 až 24,0	0	0	0	85	346	710	918	834	413	24	0	0
24,1 až 25,0	0	0	0	46	296	580	812	691	297	20	0	0
25,1 až 26,0	0	0	0	31	224	503	716	585	219	9	0	0
26,1 až 27,0	0	0	0	16	143	379	592	488	164	7	0	0
27,1 až 28,0	0	0	0	11	97	243	469	363	111	4	0	0
28,1 až 29,0	0	0	0	1	61	163	316	276	81	0	0	0
29,1 až 30,0	0	0	0	0	35	142	227	213	45	0	0	0
30,1 až 31,0	0	0	0	0	26	71	144	183	41	0	0	0
31,1 až 32,0	0	0	0	0	5	66	97	92	27	0	0	0
32,1 až 33,0	0	0	0	0	2	20	57	52	6	0	0	0
33,1 až 34,0	0	0	0	0	0	10	34	25	1	0	0	0
34,1 až 35,0	0	0	0	0	0	8	17	25	0	0	0	0
35,1 až 36,0	0	0	0	0	0	2	10	20	0	0	0	0
36,1 až 37,0	0	0	0	0	0	1	3	7	0	0	0	0
37,1 až 38,0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0
38,1 až 39,0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Tab. XIV. Sluneční svit v hodinových intervalech za období 1931—1960, Praha-Karlov; leden

Rok	Doba slunečního svitu v hodinách																celkem
	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12	12—13	13—14	14—15	15—16	16—17	17—18	18—19	19—20	
1931					2,3	6,1	8,0	11,2	12,7	11,4	10,6	4,1	0,1				66,5
1932					4,2	7,1	7,2	7,3	7,9	9,0	9,0	7,1	0,3				59,1
1933					1,3	3,2	4,2	5,6	6,4	6,6	7,1	3,7	0				38,1
1934					5,4	10,1	10,5	9,9	10,0	9,6	9,1	6,8	0,1				71,5
1935					1,4	3,8	4,7	7,0	8,6	6,7	5,8	3,0	0,2				41,2
1936				0,1	2,3	8,5	10,9	13,7	14,6	12,1	9,2	6,0	0,1				77,5
1937				0,1	3,3	5,6	6,7	7,7	9,7	11,0	9,6	4,9	0,1				58,7
1938				0,1	3,9	6,5	9,1	8,2	5,0	5,9	5,0	2,6	0,2				46,5
1939					1,5	2,8	3,8	5,4	7,1	7,5	4,8	2,7					35,6
1940					0,9	3,1	7,4	9,2	10,1	11,9	10,0	3,8					56,4
1941				0,2	2,9	4,3	7,9	8,2	7,4	8,2	7,7	4,2	0,2				51,2
1942					0,6	5,4	9,7	11,5	10,3	10,5	8,7	3,1					59,8
1943					2,3	5,5	8,4	10,5	9,1	7,1	6,0	3,6					52,5
1944					1,4	4,5	4,5	4,3	5,5	4,1	4,3	0,6					29,2
1945					0,8	3,6	3,8	7,8	8,8	6,8	6,6	2,6					40,8
1946				0,6	8,1	9,5	11,6	13,8	13,2	11,8	12,4	5,7	0,4				87,1
1947					3,4	6,2	6,9	10,3	10,3	11,3	11,5	5,7	0,3				65,9
1948				0,1	4,2	6,0	5,4	6,3	7,8	10,8	7,1	4,2					51,9
1949				0,1	4,2	7,2	10,1	9,1	9,0	8,0	6,5	4,0					58,2
1950				0,3	4,5	7,7	11,2	11,1	10,8	11,8	10,5	6,3					74,2
1951					2,7	6,4	7,3	8,1	9,2	8,3	6,0	1,9					49,9
1952					3,8	7,7	7,0	6,4	8,2	5,8	4,5	1,4					44,8
1953					0,4	2,6	2,7	3,4	3,0	3,8	3,0	1,2					20,1
1954					4,9	12,8	13,7	14,5	16,9	14,9	9,0	1,9					38,6
1955					2,0	4,1	6,6	7,8	8,3	9,5	6,7	2,1					47,1
1956					3,7	7,3	10,0	12,3	10,5	12,4	9,1	3,2					68,5
1957				0,2	2,7	8,3	9,8	12,0	12,1	10,8	9,1	3,7					68,5
1958					1,1	3,1	5,8	8,2	9,7	11,3	7,9	2,1					49,4
1959					3,0	7,6	11,0	10,4	12,6	9,1	8,5	1,8					64,0
1960					0,9	3,9	5,9	6,0	5,9	5,8	5,1	1,1					34,6
Prů- měrná doba svitu				0,06	2,80	6,02	7,73	8,91	9,36	9,13	7,68	3,50	0,07				55,2

Tab. XV. Sluneční svit v hodinových intervalech za období 1931—1960, Praha-Karlovy; úmor

Rok	Doba slunečního svitu v hodinách																			celkem
	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12	12—13	13—14	14—15	15—16	16—17	17—18	18—19	19—20				
1931				1,3	3,7	5,9	4,7	7,6	7,8	7,6	7,6	6,8	4,3	1,2				50,9		
1932				1,8	9,3	11,3	12,1	11,9	12,5	12,7	12,0	12,0	13,4	4,6				101,6		
1933				1,6	6,3	7,2	8,2	8,4	7,7	8,1	9,0	8,7	8,7	2,7				68,0		
1934				3,5	10,0	11,1	13,5	15,3	13,6	11,4	12,7	10,6	10,6	3,9	0,1			105,6		
1935		0,1		4,2	5,3	7,6	10,2	11,2	10,8	13,3	9,7	10,0	5,0	0,2				87,6		
1936				0,6	4,1	8,5	8,0	8,1	7,9	6,9	8,8	7,9	2,8					63,6		
1937				3,4	7,9	8,4	10,8	11,7	11,4	12,1	10,5	7,4	2,0					85,6		
1938				4,7	9,8	12,4	13,5	12,7	14,2	16,0	15,6	12,5	5,7					117,1		
1939				2,0	9,1	12,1	11,0	12,7	14,5	14,9	14,3	11,5	2,0					104,1		
1940				2,8	11,4	13,4	14,4	16,1	16,6	14,4	14,2	11,8	5,0					120,1		
1941				2,8	4,7	7,9	12,0	11,8	10,8	9,4	10,3	8,9	3,5					82,1		
1942				0,7	1,8	5,5	7,7	9,2	7,9	10,2	5,8	5,8	1,6					56,2		
1943				4,5	11,4	15,1	17,3	15,6	18,9	18,6	16,3	14,9	8,0					140,6		
1944				0,7	3,2	4,7	7,5	8,6	9,6	9,2	8,9	7,5	1,6					61,5		
1945				2,2	6,1	7,1	8,1	7,2	7,6	8,5	6,9	4,7	1,6					60,0		
1946				2,3	9,4	8,9	9,5	8,7	11,4	7,5	6,6	5,5	1,8					71,6		
1947				0,5	3,3	4,0	4,8	5,4	5,7	6,6	5,4	4,6	0,6					40,9		
1948				0,8	4,0	7,5	10,2	9,0	9,8	11,9	9,6	8,2	4,6					75,6		
1949				1,4	9,9	10,9	12,0	11,8	11,9	12,7	11,4	4,7	4,7					98,6		
1950				2,9	6,5	9,7	11,2	10,2	10,5	9,3	10,1	8,5	3,6					82,5		
1951				1,9	2,5	7,0	8,5	11,3	9,4	10,5	8,5	7,7	1,8					69,1		
1952				0,0	1,8	3,6	4,5	7,3	6,7	6,9	6,0	3,9	0,3					41,0		
1953				1,3	3,4	5,3	7,1	9,3	8,4	9,2	9,1	5,7	1,6					60,4		
1954				2,2	6,0	9,3	10,9	12,0	13,0	12,2	12,5	8,9	0,9					87,9		
1955				0,3	4,2	7,8	11,0	12,3	10,1	10,2	7,0	5,6	1,7					70,2		
1956				0,0	9,0	4,9	8,8	9,2	12,3	11,9	10,3	3,0	0,0					69,4		
1957				1,0	6,0	6,1	8,2	6,0	8,1	7,8	8,8	6,4	0,5					58,9		
1958				2,1	7,7	9,1	9,0	11,6	12,9	12,3	7,9	5,0	0,5					78,1		
1959				1,7	5,2	5,9	8,0	11,4	14,0	12,2	12,3	7,1	0,4					78,2		
1960				2,0	9,2	13,4	13,7	17,0	18,2	15,0	13,3	7,2	0,2					109,2		
Průměrná doba svitu				1,87	6,41	8,39	9,88	10,69	11,14	10,96	10,06	7,95	2,47	0,01				79,8		

Tab. XVI. Sluneční svit v hodinových intervalech za období 1931—1960, Praha-Karlov; březen

Rok	Doba slunečního svitu v hodinách																			celkem
	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12	12—13	13—14	14—15	15—16	16—17	17—18	18—19	19—20				
1931		1,7	10,3	13,9	16,2	19,2	20,2	20,1	20,8	21,4	19,1	16,6	5,1				184,6			
1932		4,9	13,5	16,3	16,2	16,9	15,8	14,5	15,4	15,8	14,9	13,5	5,5				163,5			
1933	0,1	3,5	12,9	16,0	17,3	18,7	18,6	21,6	21,4	22,2	21,2	17,9	8,3		0,2		199,6			
1934		1,3	6,7	10,9	10,8	14,9	15,2	14,4	13,2	13,1	11,9	9,2	4,3				125,9			
1935		2,1	8,7	12,9	16,3	17,3	18,2	19,1	19,8	19,0	17,3	12,8	5,3				167,8			
1936		0,1	3,7	8,9	11,5	13,5	13,5	14,5	16,2	17,6	17,5	15,2	4,7				136,9			
1937		3,4	10,0	11,6	11,3	13,7	11,8	13,6	10,8	11,1	9,4	7,3	2,9				116,9			
1938		2,3	13,5	17,8	19,9	19,0	20,0	19,4	20,1	18,9	16,9	17,7	4,9				190,4			
1939		0,3	6,9	11,0	12,0	11,3	11,2	12,3	13,5	14,7	14,4	11,6	1,5				120,7			
1940		1,3	6,9	9,5	16,9	17,9	14,3	13,8	17,0	16,3	14,0	10,7	3,2				141,8			
1941		1,4	9,3	11,6	13,4	13,6	12,7	13,0	14,0	14,6	14,1	13,1	3,4				134,2			
1942		3,3	11,2	11,6	11,1	12,6	13,7	15,3	17,4	17,3	17,4	14,0	5,7				150,6			
1943		4,8	16,4	19,1	20,3	21,6	23,7	24,7	24,3	22,9	23,0	20,7	6,6				228,1			
1944		0,4	1,5	2,9	6,0	6,7	8,6	11,5	11,1	10,1	10,2	6,3	1,0				76,3			
1945		2,5	10,2	13,6	16,5	16,9	16,5	14,6	14,5	14,5	13,6	10,5	3,3				147,2			
1946		2,8	8,4	9,7	9,9	10,9	13,9	15,7	14,1	14,9	14,1	10,6	4,3				129,3			
1947		3,3	10,3	12,3	14,4	14,5	15,8	17,4	16,8	11,1	10,8	9,4	2,3				138,4			
1948		6,4	14,4	16,1	18,4	20,0	22,5	22,4	24,0	23,3	22,2	17,3	3,9				210,9			
1949		3,5	10,0	13,5	17,9	18,9	19,7	18,1	17,7	16,2	17,1	13,9	4,9				171,4			
1950		1,8	11,7	13,5	15,8	17,8	18,4	18,3	18,1	17,6	17,7	14,4	2,6				167,7			
1951		2,4	7,5	10,4	12,0	12,4	13,8	15,0	13,5	12,7	11,6	7,9	1,7				120,9			
1952		1,6	10,4	12,6	15,4	14,9	15,7	15,3	16,1	14,5	12,9	8,0	0,6				138,0			
1953		2,3	16,4	20,8	23,0	24,2	22,5	22,9	21,9	22,3	22,9	19,5	2,9				221,6			
1954		0,9	7,1	10,7	13,3	16,9	16,5	16,4	15,9	15,2	13,8	9,1	0,7				136,5			
1955		1,3	6,7	10,2	11,4	13,1	13,6	13,3	14,6	13,4	14,8	10,8	1,4				124,6			
1956		7,0	5,5	11,3	12,0	13,0	12,6	14,4	14,1	13,0	12,6	7,9	1,3				124,7			
1957		1,0	8,8	12,2	15,4	17,6	18,0	17,0	16,0	14,6	13,7	11,1	1,1				146,5			
1958		0,0	2,5	7,5	10,9	12,5	11,8	14,2	13,3	13,2	11,8	6,0	0,5				103,7			
1959		0,8	5,6	11,9	13,0	15,4	18,4	17,7	17,4	15,4	13,2	7,5	0,5				136,8			
1960		0,4	4,3	6,4	7,7	9,8	12,5	13,3	13,6	14,1	13,5	9,5	0,8				105,9			
Prů- měrná doba svitu		2,29	9,04	12,22	14,17	15,52	15,99	16,46	16,56	16,03	15,25	12,00	3,15				148,6			

Tab. XVII. Sluneční svit v hodinových intervalech za období 1931—1960, Praha-Karlov; *duben*

Rok	Doba slunečního svitu v hodinách																			celkem
	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12	12—13	13—14	14—15	15—16	16—17	17—18	18—19	19—20				
1931		2,6	10,7	14,1	15,8	16,6	16,6	16,6	16,6	16,7	18,6	18,9	19,4	17,4	15,8	14,7	3,7		201,6	
1932		2,7	11,9	15,6	18,5	19,8	20,0	19,8	18,6	16,4	19,2	18,6	18,8	19,0	17,7	12,7	3,6		214,5	
1933		3,1	11,1	15,2	16,6	16,5	16,4	16,5	16,5	16,3	15,6	16,5	17,2	16,9	14,9	12,4	3,0		191,7	
1934		3,4	9,6	13,4	16,1	18,6	19,5	18,6	18,6	19,3	18,9	19,6	18,9	17,8	16,7	14,4	5,5		211,7	
1935		2,4	6,8	8,7	11,0	12,0	13,3	12,2	14,2	12,2	14,2	13,3	13,3	12,6	11,1	9,4	3,2		143,5	
1936		0,6	8,6	12,4	17,2	16,9	17,4	14,3	15,4	14,3	15,4	16,8	18,3	17,8	15,3	13,3	2,9		187,2	
1937		1,5	6,1	6,9	7,3	8,4	8,5	8,4	9,3	9,3	9,2	9,4	7,7	6,9	7,8	7,8	2,4		99,2	
1938		2,0	9,2	11,1	13,6	13,3	12,2	12,0	12,2	12,0	12,2	9,5	9,5	10,1	9,4	7,4	1,3		132,8	
1939		2,8	9,1	13,7	15,9	18,4	17,8	19,7	19,1	18,4	16,9	18,4	16,9	13,9	15,5	12,2	4,6		198,0	
1940		3,4	10,2	12,8	15,7	17,9	20,9	20,5	21,1	21,3	21,1	21,3	20,3	19,3	18,0	17,2	5,1		223,7	
1941		2,1	7,8	11,7	12,4	11,0	12,1	11,1	12,7	11,1	12,7	12,3	13,2	10,9	7,4	7,1	1,4		133,2	
1942	0,1	3,2	8,4	14,4	15,6	12,1	13,3	13,9	12,7	13,9	12,7	15,8	14,7	13,4	11,1	11,1	5,1		164,9	
1943		4,9	12,2	15,3	17,7	18,5	15,8	14,4	15,6	14,4	15,6	16,5	15,7	16,3	15,8	12,0	4,8		195,5	
1944		1,9	9,4	12,5	14,7	13,2	13,6	14,3	13,3	14,3	13,3	14,9	14,3	13,8	12,2	10,2	2,9		161,2	
1945		4,3	13,2	17,0	18,1	18,2	20,0	20,8	19,3	20,8	19,3	17,4	17,9	17,2	14,5	10,0	1,7		209,6	
1946	0,1	8,8	21,0	24,6	24,2	23,7	23,6	24,2	24,1	24,2	24,1	23,6	23,5	24,7	23,9	21,8	9,5		301,3	
1947		5,2	16,9	19,0	21,5	22,4	22,9	22,5	20,6	20,2	20,6	20,2	20,2	17,5	17,9	13,2	3,3		243,3	
1948		4,8	13,5	17,7	21,0	21,5	20,2	20,4	21,2	20,4	21,2	20,2	19,8	18,9	16,0	13,4	3,3		231,9	
1949		5,6	11,1	15,4	16,3	16,3	17,1	17,2	16,4	17,2	16,4	17,3	17,1	17,8	15,2	11,2	3,1		197,1	
1950		2,4	6,7	10,9	16,6	16,9	15,8	15,7	17,4	15,7	17,4	17,2	16,5	13,9	15,0	10,7	3,5	0,1	179,3	
1951		6,6	15,4	18,0	17,8	18,1	19,0	19,5	19,8	19,5	19,8	20,4	19,4	19,6	17,1	12,7	4,0		227,4	
1952		1,8	11,0	17,4	17,5	18,8	21,4	19,7	20,8	19,7	20,8	18,8	16,7	17,4	13,1	9,2	1,7		205,3	
1953		7,8	16,6	19,8	21,6	21,6	21,0	22,6	22,5	22,6	22,5	22,1	20,8	20,1	18,9	13,0	3,1		251,5	
1954		2,6	7,1	9,5	10,4	11,4	12,3	13,4	14,6	13,4	14,6	15,0	16,1	11,9	8,7	6,3	1,5		140,8	
1955		2,0	6,4	10,5	10,9	13,6	13,3	13,4	15,1	13,4	15,1	15,7	13,8	14,9	13,3	7,5	1,3		151,7	
1956		1,0	3,1	9,7	9,2	9,1	10,8	11,7	11,3	11,1	11,3	11,1	11,1	11,4	9,5	5,5	3,0		117,5	
1957		1,6	8,3	13,5	15,2	19,0	20,0	20,5	20,3	20,5	20,3	20,3	18,7	18,3	15,9	10,7	0,3		202,6	
1958		0,8	5,0	6,4	8,2	9,8	12,1	11,7	11,4	11,7	11,4	10,5	15,3	14,4	12,9	5,6	0,6		124,7	
1959		3,2	9,5	16,6	17,3	19,1	21,3	23,1	21,6	23,1	21,6	19,8	18,9	19,6	16,5	10,0	1,5		218,0	
1960		0,2	6,1	13,6	16,4	18,8	19,0	19,7	17,8	19,7	17,8	15,1	15,2	14,8	14,8	3,6	0,4		175,5	
Prů- měrná doba svitu		3,18	10,06	13,91	15,68	16,38	16,91	16,88	17,06	16,88	16,64	16,88	16,64	15,95	14,40	10,88	3,04		187,8	

Tab. XVIII. Sluneční svit v hodinových intervalech za období 1931—1960. Praha-Karlovy; květen

Rok	Doba slunečního svitu v hodinách																				celkem
	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12	12—13	13—14	14—15	15—16	16—17	17—18	18—19	19—20					
1931	3,5	15,4	17,6	21,5	22,7	24,1	23,8	23,4	22,5	21,7	21,6	20,6	17,1	17,4	14,4	2,6	289,9				
1932	1,9	12,8	14,9	17,9	16,8	16,3	21,7	20,5	18,5	20,5	20,7	20,0	16,4	15,6	11,9	2,6	246,4				
1933	1,9	9,6	16,2	19,2	18,6	19,3	19,9	18,2	15,9	19,1	18,5	18,1	16,7	16,3	11,3	2,4	241,2				
1934	2,6	11,7	16,8	18,9	22,8	22,2	21,0	20,5	19,8	19,2	20,3	19,7	20,6	19,4	16,7	3,3	275,7				
1935	2,8	15,3	18,8	20,5	20,5	22,2	22,0	22,2	22,0	21,9	21,1	19,3	18,3	17,4	14,1	1,4	277,6				
1936	0,3	5,4	6,2	8,3	11,5	11,4	14,5	14,7	15,4	14,7	13,6	12,8	13,6	12,3	7,5	0,6	162,8				
1937	3,4	16,0	18,6	20,8	21,7	21,7	21,3	23,3	24,6	24,4	21,4	20,8	20,2	18,4	14,0	3,3	293,8				
1938	2,6	16,5	18,1	19,4	19,1	20,6	21,2	20,4	20,0	20,4	21,3	21,3	19,1	17,2	18,2	4,6	280,0				
1939	1,4	4,9	7,2	8,2	9,2	11,3	11,8	12,6	10,8	11,7	8,8	9,0	9,9	7,9	5,8	1,5	132,0				
1940	0,2	5,5	10,2	12,0	12,8	11,2	12,1	13,0	14,6	14,8	15,5	11,2	10,6	10,1	8,3	1,4	163,5				
1941	1,0	8,5	9,1	13,0	14,4	14,4	12,8	12,7	15,4	14,4	14,5	14,8	15,1	12,1	8,6	0,3	181,1				
1942	2,8	11,7	15,6	16,8	19,1	20,3	22,1	21,4	22,0	20,7	19,1	18,0	15,2	16,1	12,0	2,5	255,4				
1943	4,8	19,6	21,1	23,1	23,3	24,6	24,4	23,0	23,7	24,7	25,0	24,6	22,2	23,3	21,3	6,1	334,8				
1944	1,2	10,6	14,1	15,4	17,0	16,2	15,0	18,0	16,6	13,5	14,6	12,3	12,0	12,6	10,7	2,2	202,0				
1945	1,5	10,1	19,1	21,5	21,6	21,4	20,4	18,5	18,5	20,9	22,0	20,4	19,2	16,7	10,4	0,6	262,8				
1946	5,8	15,6	19,6	22,9	22,7	23,5	23,6	23,4	23,0	21,8	21,7	20,2	19,8	16,3	13,3	3,3	296,5				
1947	3,3	16,8	19,9	22,1	21,4	22,7	22,1	21,6	20,4	20,9	19,1	17,3	16,7	15,7	10,1	1,0	271,1				
1948	3,3	15,5	17,6	18,5	20,3	19,8	20,9	22,2	22,5	20,2	20,9	18,2	15,8	15,4	9,3	0,6	261,0				
1949	2,8	13,7	15,7	14,6	16,4	16,7	17,4	16,3	16,9	16,3	15,1	15,6	14,1	12,4	8,4	1,3	213,7				
1950	3,4	14,3	19,8	20,0	20,8	19,5	20,4	21,3	21,9	21,1	20,8	20,0	20,2	21,0	16,2	1,8	281,5				
1951	2,0	8,8	12,9	14,1	16,8	19,1	17,9	16,7	18,4	18,8	14,4	15,2	13,6	11,1	7,0	0,5	207,3				
1952	1,4	7,8	11,0	12,5	12,7	15,4	17,1	15,8	16,6	14,9	14,4	16,1	14,6	13,3	7,3	0,2	191,1				
1953	3,2	14,4	17,4	18,4	19,9	17,8	18,5	18,9	19,2	21,0	20,3	18,5	16,8	17,2	13,1	1,0	255,6				
1954	1,9	13,1	17,5	18,2	20,4	21,0	19,8	19,2	18,5	18,7	17,3	13,1	12,5	11,8	8,1	0,1	231,2				
1955	0,7	9,3	17,0	19,0	19,7	19,8	18,8	18,3	17,9	19,0	17,6	16,8	14,0	13,4	7,6	0,3	229,2				
1956	1,0	9,8	17,7	18,0	18,8	19,1	18,8	18,6	19,8	19,7	20,4	19,7	17,5	13,7	7,9	1,0	241,5				
1957	1,8	14,4	21,6	22,4	23,4	21,7	17,7	18,1	15,8	18,7	17,1	17,5	16,7	16,5	9,7	0,0	253,1				
1958	1,0	5,7	10,5	14,3	15,4	16,0	17,2	19,0	19,0	15,9	17,7	18,0	17,1	12,3	6,7	0,2	206,0				
1959	1,8	12,9	18,4	20,6	20,1	23,1	22,0	23,2	22,8	21,8	19,6	17,3	17,8	15,9	9,4	0,7	267,4				
1960	0,5	8,7	17,5	19,2	18,8	19,0	19,8	21,3	21,8	21,2	18,7	18,1	17,3	16,9	7,1	0,1	246,0				
Prů- měrná doba svitu	2,19	11,81	15,92	17,71	18,62	18,98	19,20	19,20	19,16	19,09	18,44	17,48	16,36	15,19	10,85	1,50	241,7				

Tab. XIX. Sluneční svit v hodinových intervalech za období 1931—1960, Praha-Karlovy; červen

Rok	Doba slunečního svitu v hodinách																			celkem
	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12	12—13	13—14	14—15	15—16	16—17	17—18	18—19	19—20				
1931	5,6	16,1	16,2	18,6	20,0	19,9	20,8	19,2	21,5	20,2	21,4	19,9	19,2	18,5	15,0	7,6	279,7			
1932	5,7	10,7	14,4	17,9	18,2	18,4	18,7	18,2	17,9	18,9	15,8	17,3	18,2	15,3	15,6	6,9	248,1			
1933	7,6	13,8	17,7	18,1	18,4	17,7	20,6	19,2	15,9	16,9	16,8	15,7	17,2	17,8	17,7	8,3	258,4			
1934	11,1	20,2	22,0	21,9	21,4	21,9	20,7	18,3	18,8	17,9	18,4	20,8	19,3	17,2	15,2	7,5	292,6			
1935	9,2	19,0	21,3	22,0	23,9	23,2	23,9	23,7	24,5	25,0	25,7	22,9	20,5	20,5	16,9	10,0	332,2			
1936	5,6	17,7	20,2	22,6	20,8	19,7	18,9	17,3	18,5	18,9	18,6	17,4	17,2	15,1	14,5	5,7	268,2			
1937	5,5	12,9	14,5	16,4	17,3	19,7	18,7	22,6	20,0	20,0	20,6	19,2	19,1	16,2	15,3	6,6	267,2			
1938	4,5	14,6	15,3	16,6	17,3	19,3	18,3	18,2	19,0	19,8	18,3	16,7	16,1	16,3	14,2	7,0	251,9			
1939	5,4	12,3	15,7	18,1	18,3	17,7	17,2	17,7	16,9	17,4	20,9	17,7	16,4	14,6	14,4	5,5	246,2			
1940	3,4	14,6	17,6	20,7	21,1	20,7	19,9	20,9	19,1	16,7	17,7	17,9	17,0	16,7	15,6	5,1	264,7			
1941	6,0	15,7	18,2	18,6	18,6	17,4	19,0	17,8	19,2	19,7	19,2	19,1	20,0	18,7	15,9	6,6	269,7			
1942	9,4	16,3	18,1	17,8	17,9	19,0	18,4	20,3	19,8	22,8	20,8	19,8	18,3	17,5	18,0	9,9	284,1			
1943	4,8	8,8	12,3	11,6	13,3	16,3	16,3	17,8	16,5	16,3	13,9	13,9	13,3	12,6	11,5	3,8	203,0			
1944	5,2	10,0	16,5	18,5	16,3	17,6	17,1	13,8	14,3	12,9	13,6	14,1	12,1	9,1	9,8	5,0	205,9			
1945	6,4	18,0	17,3	20,2	21,5	22,4	23,2	22,0	22,3	20,4	18,6	18,7	17,9	18,0	13,9	6,8	287,6			
1946	6,6	13,1	16,1	16,4	17,0	17,3	17,0	16,9	17,2	16,7	18,1	17,6	17,6	14,4	11,0	4,1	237,1			
1947	9,4	19,3	18,3	18,4	21,6	22,0	20,0	21,5	21,1	20,2	21,6	19,9	19,3	18,4	16,4	3,4	290,8			
1948	6,4	15,5	18,5	17,5	18,3	18,7	21,2	21,5	21,0	21,7	22,2	19,8	16,9	14,3	11,9	4,5	269,9			
1949	7,0	12,9	13,7	15,1	16,0	16,1	18,4	17,2	16,7	17,6	16,8	16,9	16,3	13,2	11,1	3,6	228,6			
1950	13,2	21,5	20,9	22,6	23,9	25,8	23,6	21,7	22,8	24,8	26,0	24,3	24,1	23,1	21,9	9,9	350,1			
1951	5,2	12,4	15,8	18,2	18,8	19,7	17,2	18,9	18,7	17,9	17,4	16,7	15,9	13,3	11,5	2,0	239,6			
1952	2,7	12,1	13,0	15,2	15,2	18,8	17,9	16,4	15,8	16,6	18,7	19,1	19,7	18,3	14,3	2,7	236,5			
1953	4,3	12,5	14,1	16,3	16,4	18,1	18,6	19,2	20,7	20,8	18,7	16,8	15,8	14,7	13,0	2,8	242,8			
1954	5,6	15,0	17,9	17,9	18,8	19,1	21,7	20,6	19,1	19,5	19,5	14,8	14,4	12,4	9,6	1,9	247,8			
1955	2,5	11,2	16,0	17,3	16,3	16,8	16,1	17,1	19,4	19,2	17,9	16,3	16,3	17,2	10,3	0,7	230,8			
1956	8,0	5,0	6,2	7,4	7,5	9,7	10,8	12,9	13,7	14,4	15,0	11,5	10,0	8,8	5,8	2,0	148,7			
1957	7,0	15,4	20,0	22,9	22,6	21,2	20,6	21,6	23,5	21,8	20,9	18,9	19,3	20,0	15,6	3,2	294,5			
1958	2,0	10,0	14,2	15,0	13,6	15,4	13,3	16,3	16,4	16,5	14,1	13,0	14,2	14,9	12,7	1,8	203,4			
1959	5,9	14,9	17,1	19,0	18,9	19,1	18,5	18,9	20,0	20,9	20,5	20,4	17,6	16,8	13,9	3,9	266,3			
1960	3,2	13,2	15,6	17,2	15,9	17,7	16,7	15,9	16,2	15,8	18,3	18,0	18,7	16,4	8,5	1,6	228,8			
Prů- měrná doba svitu	6,15	14,16	16,49	17,87	18,17	18,86	18,88	18,79	18,88	18,94	18,83	17,84	17,26	16,01	13,70	5,01	255,8			

Tab. XX. Sluneční svit v hodinových intervalech za období 1931—1940, Praha-Karlov; červenec

Rok	Doba slunečního svitu v hodinách																	celkem
	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12	12—13	13—14	14—15	15—16	16—17	17—18	18—19	19—20		
1931	2,1	9,2	13,0	16,4	18,9	20,1	20,2	20,9	20,5	20,2	20,2	16,6	15,6	15,8	14,9	14,3	13,7	242,4
1932	2,7	10,9	14,1	17,5	18,4	19,5	18,6	19,0	17,2	18,0	18,5	19,1	19,1	17,3	14,9	14,9	5,3	250,4
1933	2,3	13,6	17,7	18,7	17,6	19,9	20,0	20,8	20,6	18,3	19,2	16,7	16,7	15,8	14,2	14,2	3,2	250,6
1934	4,3	14,4	17,1	19,0	19,9	20,4	22,5	23,4	24,9	23,3	21,9	23,6	20,2	20,2	21,5	17,8	7,2	301,4
1935	4,3	14,4	16,6	20,4	19,6	20,1	20,5	19,3	19,8	22,0	22,7	19,8	18,2	18,2	16,6	16,6	5,4	282,1
1936	2,7	10,4	12,8	14,3	16,0	17,0	18,7	19,5	22,0	18,6	16,3	14,3	13,9	13,9	12,5	6,6	6,6	229,5
1937	4,0	13,5	15,8	18,8	19,9	18,7	17,8	18,2	17,9	17,3	17,5	18,8	20,4	18,7	13,8	3,9	3,9	257,7
1938	2,3	9,9	14,2	17,2	19,2	19,5	18,3	16,4	17,5	15,2	17,2	15,4	15,4	16,8	18,2	10,1	3,6	231,0
1939	5,8	15,3	19,4	20,5	20,2	20,4	22,7	22,4	22,3	22,9	22,6	21,7	21,7	19,4	14,3	6,3	6,3	293,9
1940	2,5	11,1	13,3	15,9	15,4	16,0	17,9	17,7	17,1	16,8	16,1	16,6	16,2	18,4	15,4	4,5	4,5	230,9
1941	5,3	15,4	18,9	20,7	20,6	20,7	21,8	22,9	23,6	23,7	21,0	17,8	18,4	18,4	17,1	15,5	4,2	287,6
1942	5,6	10,7	13,2	16,8	18,7	18,7	19,7	18,7	17,2	18,3	19,9	17,3	15,1	14,2	14,7	4,4	4,4	243,2
1943	2,9	13,0	17,3	19,9	19,4	20,3	21,4	19,7	20,6	19,6	20,4	19,4	21,7	20,4	16,0	4,6	4,6	276,6
1944	4,3	12,8	16,4	18,4	17,5	20,7	19,5	17,4	18,1	18,0	20,5	18,7	18,7	19,1	15,4	13,2	4,7	254,7
1945	4,4	14,2	17,5	15,7	18,2	20,0	19,4	21,3	22,2	20,7	21,8	22,8	19,3	20,1	18,2	6,0	6,0	281,8
1946	6,2	20,0	20,8	21,0	22,6	21,5	21,4	20,5	19,7	21,0	18,9	18,3	18,3	18,8	17,9	13,9	1,8	284,3
1947	5,0	17,5	21,3	20,8	23,9	24,0	23,0	21,9	21,8	21,3	19,8	18,8	19,2	18,6	16,1	2,2	2,2	295,2
1948	3,6	13,8	15,6	16,9	16,8	17,0	17,9	15,5	14,1	15,3	15,5	17,0	14,8	12,1	10,4	1,3	1,3	217,6
1949	2,7	12,8	15,3	17,8	18,4	20,1	20,3	18,8	21,4	20,0	22,4	22,7	21,4	20,4	16,6	2,9	2,9	274,0
1950	6,0	19,3	21,7	23,9	24,4	23,1	22,7	24,3	20,9	23,7	20,7	22,8	19,2	16,7	9,9	3,5	3,5	302,8
1951	4,1	15,8	16,1	19,7	23,1	19,8	20,0	20,5	20,3	19,8	20,0	19,8	20,4	20,4	17,9	2,6	2,6	279,2
1952	5,2	16,7	21,4	24,4	24,9	26,1	25,4	25,6	24,0	22,7	24,3	22,5	22,3	21,0	16,4	2,5	2,5	325,4
1953	4,9	16,4	19,6	22,2	21,3	23,8	23,6	21,0	21,3	22,5	21,8	17,3	17,0	14,8	11,6	2,2	2,2	281,3
1954	2,7	5,7	9,6	10,0	11,0	14,5	15,2	14,0	11,7	12,3	12,8	14,0	13,4	11,8	6,6	1,4	1,4	166,7
1955	0,2	4,4	9,0	13,6	16,7	17,5	18,8	18,0	19,5	17,6	15,9	11,2	11,7	10,5	6,1	0,8	0,8	191,5
1956	3,0	15,6	19,9	20,4	22,0	22,4	20,8	20,5	19,5	18,4	18,4	18,2	18,8	17,5	11,4	9,0	9,0	275,8
1957	2,3	11,2	15,8	17,3	19,3	17,3	15,4	16,9	14,5	15,4	13,7	12,7	12,7	12,9	10,1	1,2	1,2	212,1
1958	1,3	11,0	14,5	16,1	17,1	17,1	19,9	20,7	17,7	18,8	16,7	17,5	16,4	15,2	12,2	0,8	0,8	233,0
1959	3,3	9,0	10,6	12,8	15,3	14,2	15,2	15,2	13,9	15,6	12,4	11,7	14,4	12,9	9,9	2,0	2,0	188,4
1960	1,5	8,7	10,3	14,1	14,2	14,7	15,3	13,5	15,8	16,4	16,2	15,2	13,2	11,3	5,0	0,0	0,0	185,4
Průměrná doba svitu	3,58	12,89	16,05	18,04	18,98	19,50	19,80	19,47	19,23	19,16	18,72	17,91	17,63	16,49	13,13	3,00	3,00	254,2

Tab. XXI. Sluneční svit v hodinových intervalech za období 1931—1960, Praha-Karlovy; srpen

Rok	Doba slunečního svitu v hodinách																	celkem
	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12	12—13	13—14	14—15	15—16	16—17	17—18	18—19	19—20		
1931	0,2	4,2	10,3	14,4	15,0	13,5	13,1	12,1	12,6	13,4	14,2	11,1	12,6	13,3	7,7	0,2	167,9	
1932	0,2	7,7	20,0	21,2	21,4	21,9	21,7	23,3	23,0	20,1	22,2	23,4	21,0	17,6	10,3	0,1	275,1	
1933	0,7	10,8	17,8	22,7	22,4	21,4	22,4	26,2	25,5	26,8	26,3	25,0	23,6	21,7	13,8	0,7	307,8	
1934		6,9	13,3	14,7	15,6	17,0	19,6	19,2	17,1	17,0	18,8	17,3	17,6	13,3	7,0		214,4	
1935	0,2	6,9	16,1	19,1	22,0	21,7	22,5	21,7	23,8	24,5	23,1	22,4	20,6	19,4	10,2	0,1	274,3	
1936		6,4	15,9	18,3	17,4	18,8	20,4	20,7	18,8	19,4	20,6	19,6	18,5	17,5	8,5		241,6	
1937	0,1	6,7	13,1	17,1	19,6	18,8	18,4	18,6	17,8	19,6	18,9	18,8	15,8	9,3	5,7		218,3	
1938	0,7	9,9	13,0	15,5	17,0	16,9	18,1	19,0	18,3	19,4	19,8	16,3	14,1	14,3	8,9	0,4	221,6	
1939		6,7	18,7	21,4	23,1	23,7	24,2	23,8	26,8	23,5	24,5	22,0	21,3	21,1	8,2		289,0	
1940	0,6	6,3	14,0	14,9	15,3	15,2	15,4	12,4	14,7	13,6	14,7	12,4	12,8	11,8	8,1	0,4	182,6	
1941	0,4	10,3	13,9	16,1	19,2	19,4	20,6	18,4	16,5	15,6	13,9	17,0	15,8	14,9	9,6	0,6	222,2	
1942	0,6	11,4	20,7	23,0	24,9	26,7	25,7	25,9	24,6	23,2	21,8	20,6	20,7	22,3	10,5	0,5	303,1	
1943		8,7	16,3	20,1	21,3	20,5	21,9	22,9	23,1	21,1	21,0	19,9	19,4	16,6	9,3	0,1	262,2	
1944	0,4	11,8	23,3	25,2	27,4	27,3	27,0	24,7	23,7	24,2	25,6	23,0	22,0	19,6	10,7	0,8	316,7	
1945		4,0	10,0	13,2	16,6	17,9	18,6	16,4	18,3	18,8	16,7	18,2	17,7	12,2	6,5		205,1	
1946	0,3	7,3	11,5	15,0	18,7	20,6	21,8	22,3	20,5	19,6	21,4	18,2	16,0	15,3	4,7		233,2	
1947	0,7	12,9	17,2	17,9	19,6	22,2	22,4	23,6	21,8	23,7	23,3	21,1	21,1	19,8	10,7		278,0	
1948	0,4	5,0	13,1	13,7	17,5	19,3	19,8	18,8	18,5	19,2	17,9	16,9	17,4	15,3	5,7	0,1	218,6	
1949	0,4	11,5	16,9	19,5	19,7	20,7	22,7	21,0	20,8	22,2	24,3	23,2	21,6	17,0	8,5	0,3	270,3	
1950	1,1	7,9	15,5	20,6	21,9	21,2	21,6	23,3	24,2	20,8	20,6	22,2	21,9	18,9	9,8	0,4	271,9	
1951	0,4	8,8	16,9	18,8	21,8	24,3	23,4	22,1	22,1	22,5	22,9	21,9	19,5	17,5	7,5	0,2	270,6	
1952	0,1	8,7	15,8	20,7	18,7	22,6	24,3	22,3	21,1	20,6	19,1	20,3	17,7	13,7	6,6		252,3	
1953		9,8	22,3	22,0	23,7	25,4	21,9	18,7	20,4	21,8	23,6	22,7	23,1	21,2	8,8		285,4	
1954	0,7	8,1	13,6	14,9	18,3	21,1	22,2	21,4	23,3	23,1	22,9	20,6	18,8	16,6	6,7		252,3	
1955		2,6	10,3	14,7	18,2	19,3	20,2	20,7	22,3	21,0	19,6	15,6	13,2	10,3	3,2		211,2	
1956		4,5	11,5	13,6	15,8	16,6	18,4	19,1	19,5	19,8	19,6	19,0	18,2	14,1	3,6		213,3	
1957	0,5	6,1	14,0	14,3	16,8	15,7	17,6	18,6	17,2	18,7	18,5	16,8	17,0	13,1	6,2		211,1	
1958		6,2	15,9	17,6	20,5	19,2	17,7	20,2	21,3	21,8	18,2	18,2	16,2	14,4	6,0	0,1	233,5	
1959		3,2	13,4	18,8	20,9	21,2	21,7	22,0	20,3	19,2	20,6	19,6	16,7	12,2	2,1		231,9	
1960		5,6	15,1	18,8	19,2	21,8	19,8	19,0	19,3	19,1	19,6	17,4	15,3	11,4	3,4		224,8	
Prů- měrná doba svitu	0,29	7,56	15,31	17,93	19,65	20,42	20,84	20,61	20,57	20,44	20,47	19,36	18,24	15,86	7,62	1,67	245,3	

Tab. XXII. Sluneční svit v hodinových intervalech za období 1931—1960, Praha-Karlov; zářít

Rok	Doba slunečního svitu v hodinách																	celkem
	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12	12—13	13—14	14—15	15—16	16—17	17—18	18—19	19—20		
1931		0,2	4,0	7,2	9,0	13,1	14,3	14,8	13,9	15,1	14,4	11,9	10,7	8,7	1,4		137,3	
1932		0,7	10,6	15,3	16,4	21,1	20,1	21,5	22,0	21,3	20,3	17,5	17,2	12,2			217,6	
1933		0,7	7,7	16,5	17,0	16,7	17,2	17,8	17,3	17,4	19,4	17,7	17,4	9,5	0,7		193,0	
1934		—	6,7	17,0	19,4	20,1	22,2	21,2	22,5	22,1	22,0	20,6	21,0	10,9	0,3		226,0	
1935		0,7	8,6	14,5	18,7	18,3	18,3	16,0	16,3	16,7	17,6	14,5	13,3	7,3	0,8		181,6	
1936		0,3	4,8	13,6	17,0	18,5	22,0	20,9	20,9	20,7	18,8	16,7	15,4	8,1	0,2		197,9	
1937		0,3	5,9	9,6	11,4	10,1	11,9	13,8	13,9	14,2	15,9	16,4	16,4	8,6	0,3		148,7	
1938		0,1	6,5	15,0	19,5	20,9	20,6	20,2	21,1	20,2	18,9	18,6	17,5	10,6	0,2		209,9	
1939		0,4	5,6	10,0	13,8	17,6	19,9	19,3	17,4	18,1	17,0	13,9	11,9	7,8	0,1		172,8	
1940			3,3	8,3	14,1	13,6	12,5	11,5	13,3	14,3	13,8	14,6	10,7	5,2			135,2	
1941		0,4	6,2	11,5	14,7	18,3	17,8	17,0	18,0	17,6	18,8	17,0	16,2	8,7	0,1		182,3	
1942		0,2	8,9	15,6	17,4	21,0	20,8	20,3	21,3	22,3	21,4	20,1	17,2	8,8	0,3		215,6	
1943		—	4,2	11,5	13,8	15,5	16,7	14,5	14,6	15,1	13,9	14,5	13,2	8,6	0,2		155,3	
1944		1,1	11,3	18,5	19,3	18,5	20,2	19,6	20,6	21,4	19,6	18,6	17,0	12,1	0,7		218,5	
1945		0,6	6,0	13,3	18,0	15,8	14,5	16,2	16,4	16,1	17,3	17,7	15,6	11,1	1,4		180,0	
1946		0,9	5,1	14,1	16,4	20,9	21,4	21,0	22,1	21,4	18,5	19,0	16,9	8,4	0,3		206,4	
1947		0,5	14,1	21,6	23,3	23,9	23,3	23,8	24,4	22,7	23,6	22,1	21,9	14,0	0,4		259,6	
1948		0,7	7,8	16,0	16,6	20,6	20,4	21,7	22,9	21,8	21,1	19,9	17,0	11,6	0,4		218,5	
1949		—	5,4	16,3	20,5	21,0	22,9	23,5	23,2	23,2	21,7	19,1	16,6	9,5	0,3		223,2	
1950		0,5	4,2	10,6	14,2	15,3	16,3	18,1	18,2	15,2	14,8	15,3	13,1	5,4	0,1		161,3	
1951		—	4,9	11,4	16,4	16,7	15,7	16,2	16,6	17,5	16,1	15,8	15,6	6,9	0,2		170,0	
1952		—	1,6	6,4	8,1	7,6	9,8	11,1	11,0	10,9	9,8	10,4	8,5	3,9			99,1	
1953		0,5	10,2	16,9	20,9	24,0	22,2	23,1	22,6	20,7	20,7	18,1	15,1	8,3			223,3	
1954		0,1	7,7	16,9	20,0	19,1	18,8	20,4	21,0	20,1	17,6	17,0	13,5	5,9			198,1	
1955		—	1,3	7,3	12,4	14,9	15,0	18,0	18,8	18,1	17,0	15,4	9,7	2,1			150,0	
1956		4,0	9,1	19,1	22,1	23,1	22,5	24,5	22,3	22,0	21,0	20,3	18,0	5,2			233,2	
1957		—	4,2	9,7	11,9	12,5	15,0	16,9	15,0	15,3	12,5	11,9	9,7	3,6			138,2	
1958		0,4	5,3	13,2	16,5	17,6	18,7	19,4	19,0	18,3	18,4	17,6	16,3	7,5			188,2	
1959		—	5,8	20,3	23,4	25,5	26,2	24,4	22,6	24,8	23,8	21,4	17,6	6,5			242,3	
1960		—	2,8	8,5	12,5	15,7	16,0	17,5	17,4	17,7	15,8	15,5	11,9	2,3			153,6	
Průměrná doba svitu		0,44	6,33	13,52	16,49	17,92	18,41	18,81	18,89	18,74	18,05	16,97	15,07	7,98	0,28		187,9	

Tab. XXIII. Sluneční svit v hodinových intervalech za období 1931—1960, Praha-Karlovy, říjen

Rok	Doba slunečního svitu v hodinách																	celkem
	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12	12—13	13—14	14—15	15—16	16—17	17—18	18—19	19—20		
1931			0,9	11,8	17,5	21,5	19,8	20,0	19,1	20,1	18,1	17,9	14,8	2,0			183,5	
1932			—	8,6	12,8	15,9	15,0	13,6	13,1	13,6	15,3	12,6	9,7	0,8			131,0	
1933			0,5	5,7	9,8	10,2	12,0	14,7	15,6	13,9	13,5	11,3	7,4	0,9			115,5	
1934			0,3	3,5	8,4	12,4	14,7	18,0	17,4	15,1	14,6	13,6	8,7	0,6			127,3	
1935			0,2	4,3	11,4	9,8	10,9	9,5	10,6	9,2	9,2	6,7	4,3	0,3			86,4	
1936				1,4	4,2	7,4	10,5	9,0	8,2	9,1	7,9	6,2	2,4				66,3	
1937			0,7	3,8	7,1	8,1	10,6	11,0	13,4	13,0	12,4	11,7	6,2	0,4			98,4	
1938			1,8	7,5	10,3	13,3	13,1	11,8	9,2	11,3	11,9	9,4	5,9	0,4			105,9	
1939			0,3	0,5	2,4	4,6	5,7	3,7	2,3	3,6	3,4	2,9	4,2	0,5			34,1	
1940			6,6	10,7	10,7	11,2	11,2	11,6	11,8	11,4	11,2	11,4	8,9	0,2			105,6	
1941			2,0	3,7	7,1	7,1	10,5	8,5	9,2	9,8	11,8	9,3	5,7	0,4			78,0	
1942			0,4	6,6	12,8	14,4	16,2	17,1	17,2	17,7	17,9	16,9	11,4	1,1			149,7	
1943			0,1	5,9	13,1	16,5	18,2	20,5	22,8	22,9	21,8	20,8	15,1	1,3			179,0	
1944			0,1	1,3	4,8	5,7	8,5	8,6	10,0	10,4	10,7	10,2	7,5	1,0			78,8	
1945			0,4	6,3	9,4	13,1	13,4	13,5	12,8	12,5	13,9	12,5	6,8				114,6	
1946			0,2	5,7	11,1	12,6	13,5	12,0	12,8	12,3	11,7	11,1	8,5	0,5			112,0	
1947			2,2	14,7	20,8	22,5	22,0	23,8	23,6	24,2	25,7	24,3	17,2	1,3			222,3	
1948			0,5	6,2	10,1	12,0	13,6	14,8	16,2	15,8	16,7	16,1	12,5	0,9			135,4	
1949			0,5	6,7	8,7	13,5	16,9	17,8	17,6	20,5	20,8	20,5	10,7	0,4			154,6	
1950			3,1	6,8	10,3	13,8	13,8	14,9	16,5	14,7	13,1	13,5	9,4	0,1			116,2	
1951			0,2	8,0	14,6	18,0	19,8	19,6	20,0	21,2	20,1	20,5	11,4	0,2			173,6	
1952			3,9	3,9	8,9	9,3	11,1	14,5	13,6	12,1	12,2	9,2	3,1				97,9	
1953			0,1	6,6	13,3	13,3	13,5	14,9	16,1	16,2	16,2	14,1	8,2	0,1			132,6	
1954			4,2	4,2	10,0	13,9	18,4	17,8	16,9	17,5	15,1	12,6	6,6				133,0	
1955			0,3	3,4	8,1	12,8	15,7	15,4	16,7	17,6	17,6	16,6	5,8				130,0	
1956			3,0	3,3	8,3	11,2	12,8	13,2	15,7	17,4	16,6	15,8	6,3				123,6	
1957			0,1	2,0	5,9	10,7	12,5	14,2	12,8	15,3	14,3	12,2	5,7				105,7	
1958			0,1	1,1	3,1	4,0	8,3	10,4	9,8	9,7	11,7	10,1	4,2				71,4	
1959			0,2	11,6	20,6	22,7	23,1	22,8	23,4	24,1	23,4	20,4	8,2	0,1			200,6	
1960			1,6	7,5	9,8	8,4	8,4	8,5	7,6	7,0	6,8	3,3	1,8				62,3	
Prů- měrná doba svitu			0,43	5,23	9,88	12,24	13,79	14,19	14,40	14,64	14,52	13,12	7,95	0,45			120,8	

Tab. XXIV. Sluneční svit v hodinových intervalech za období 1931—1960, Praha-Karlovy; listopad

Rok	Doba slunečního svitu v hodinách																	celkem
	4—5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12	12—13	13—14	14—15	15—16	16—17	17—18	18—19	19—20			
1931			0,1	3,6	5,2	6,6	8,1	7,4	7,3	5,5	3,8	0,7				48,3		
1932			0,3	2,9	6,1	9,2	10,8	9,1	9,5	11,0	6,5	0,9				66,3		
1933			0,2	4,7	6,6	8,1	9,6	9,0	9,6	7,4	4,6	0,8				60,6		
1934			1,0	5,5	6,6	8,3	9,2	7,2	7,0	6,3	4,2	1,5				56,8		
1935			0,2	2,1	3,1	5,3	6,3	6,2	6,8	4,7	2,9	0,3				37,9		
1936			0,7	5,2	6,2	7,9	6,4	7,9	7,1	5,4	4,6	1,6				53,0		
1937			0,5	3,8	4,9	6,0	6,9	6,7	7,4	7,4	4,8	0,2				48,6		
1938			0,1	4,7	6,6	7,7	8,7	9,1	8,7	6,9	6,2	1,0				59,7		
1939			0,1	2,8	3,9	4,7	6,3	6,7	6,4	6,4	4,5	0,5				42,3		
1940			0,6	6,0	8,3	8,4	9,6	11,9	11,6	11,6	11,5	9,7	1,6			90,8		
1941			0,9	6,6	8,4	9,6	11,0	11,2	11,3	10,4	8,8	1,3				79,5		
1942			1,4	3,3	5,1	6,4	5,8	5,8	5,4	4,4	2,0	—				39,6		
1943			—	4,8	8,4	11,1	11,1	10,8	9,9	8,6	6,7	0,5				71,9		
1944			0,4	4,9	6,6	8,1	7,9	5,0	6,1	4,8	2,4	0,1				46,3		
1945			1,1	2,8	4,1	7,4	7,5	6,8	4,9	4,2	3,3	0,4				42,5		
1946			0,2	3,7	4,3	4,6	6,6	6,4	6,5	6,2	4,9	—				43,4		
1947			—	3,2	5,2	4,7	6,1	6,3	7,3	7,0	3,9	0,2				43,9		
1948			0,4	5,3	6,1	10,4	11,4	8,9	6,7	6,9	4,7	0,9				61,7		
1949			—	2,7	3,3	4,7	4,8	7,6	6,4	5,3	2,6	—				37,4		
1950			0,8	3,3	4,9	8,4	8,8	4,8	5,0	4,5	3,7	0,1				44,3		
1951			—	1,7	4,4	5,2	5,7	4,0	4,6	3,3	1,7	0,1				30,7		
1952			—	0,5	2,6	3,6	5,3	6,4	8,7	7,8	3,3	—				38,2		
1953			—	4,0	9,8	10,9	11,7	11,1	10,3	10,0	4,7	—				72,5		
1954			—	2,7	5,3	8,1	7,8	7,2	6,4	5,1	3,5	—				46,1		
1955			—	1,0	2,1	3,9	3,5	4,8	2,7	3,1	1,8	—				23,0		
1956			—	4,2	9,6	10,4	9,5	8,4	8,3	7,8	4,2	—				62,4		
1957			—	1,3	2,8	3,1	2,8	5,1	6,8	7,6	3,0	—				32,5		
1958			—	0,7	1,1	3,1	3,3	2,4	3,7	0,9	1,0	0,3				16,5		
1959			0,4	1,3	3,9	4,3	5,0	4,1	5,9	4,6	0,8	—				30,3		
1960			0,6	4,2	8,3	8,8	9,2	10,1	11,6	8,3	4,6	0,1				65,8		
Prů- měrná doba svitu			0,33	3,45	5,46	6,97	7,56	7,28	7,33	6,45	4,17	0,71	0,05			49,7		

Tab. XXV. Sluneční svit v hodinových intervalech za období 1931—1960, Praha-Karlovy; prosinec

Rok	Doba slunečního svitu v hodinách																celkem
	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12	12—13	13—14	14—15	15—16	16—17	17—18	18—19	19—20	
1931					1,1	3,8	5,9	7,1	7,3	9,6	8,1	3,1					46,0
1932					0,3	1,0	1,8	1,8	2,6	2,3	3,8	1,1					14,7
1933					2,4	4,5	4,9	5,0	3,7	5,7	5,3	1,8					33,3
1934					0,5	0,7	1,8	1,3	0,5	1,6	3,1	0,9					10,4
1935					1,1	4,3	6,6	7,9	8,8	11,0	8,6	2,1					50,4
1936					5,4	8,4	11,2	11,4	9,8	9,8	10,8	4,2					70,3
1937					2,2	4,5	7,7	7,1	6,0	7,5	8,3	2,9					46,2
1938					2,5	6,7	7,6	8,7	8,1	8,6	7,5	3,0					52,4
1939					1,1	1,4	1,0	2,5	4,0	4,6	5,1	1,6					21,3
1940					1,3	4,6	8,9	10,6	12,9	13,5	12,3	6,4					70,5
1941					2,0	6,7	8,2	10,5	9,5	9,9	9,3	4,0					60,1
1942					1,8	5,8	6,9	9,2	8,4	7,6	5,5	2,7					47,9
1943					0,3	3,8	6,8	6,7	6,7	6,3	3,2	0,7					34,5
1944					1,1	5,4	8,1	9,0	10,1	10,7	10,2	3,6					58,2
1945					3,1	5,9	6,0	7,9	8,3	7,8	4,5	0,9					44,4
1946					1,2	3,0	5,7	8,4	11,6	9,8	7,5	1,9					49,1
1947					1,6	4,8	6,0	7,2	8,1	8,0	4,2	1,2					41,1
1948					0,1	1,3	3,8	4,8	8,4	8,2	8,1	2,9					37,6
1949					3,2	5,2	7,1	6,1	7,0	5,3	4,7	2,1					40,7
1950					0,3	1,4	2,4	2,8	5,6	5,9	4,3	0,4					23,1
1951					1,7	6,4	8,3	7,6	6,7	6,1	6,2	1,5					44,5
1952					0,8	3,0	3,8	4,1	6,1	6,4	3,4	—					27,6
1953					0,2	1,7	3,7	4,9	4,4	5,1	2,3	0,2					22,5
1954					2,8	6,3	6,2	6,7	7,0	5,6	3,8	0,1					38,5
1955					1,8	5,0	6,9	8,5	10,4	10,5	7,6	1,5					52,2
1956					1,1	3,7	3,0	4,4	6,6	5,8	4,7	3,0					32,3
1957					0,7	3,3	5,1	7,2	5,8	7,3	3,6	0,5					33,5
1958					1,2	4,9	5,5	10,8	9,2	10,9	7,8	1,1					51,4
1959					—	1,0	2,9	4,3	4,0	4,4	2,9	0,5					20,0
1960					2,0	3,9	4,8	4,8	3,5	3,2	3,4	0,7					26,3
Prů- měrná doba svitu					1,50	4,08	5,62	6,64	7,01	7,30	5,99	1,89					40,0

S účinností od 1. dubna 1985 byla vydána novelizovaná čs. státní norma, která platí pro projektování, stavbu a provoz stabilních uzavřených, vestavěných a venkovních kompresorových stanic k průmyslovému stlačování nebezpečných plynů. Norma neplatí pro kompresorové stanice laboratoří; kyslíkáren; acetylenových stanic; chladicích zařízení; pro průmyslové stlačování výbušných směsí, které podléhají doзору Státní báňské správy a pro stanice s kompresory na dusík a jiné inertní plyny s výkonností menší než 1 000 m³/h. Za nebezpečný plyn se ve smyslu normy považuje plyn, který má alespoň jednu z těchto vlastností: je hořlavý, jedovatý, nejedovatý, ale ne biologicky inertní, dusivý.

Mimo názvosloví a přehledu nezbytné dokumentace strojního zařízení obsahuje norma požadavky na stavební řešení, elektrická zařízení, větrání a vytápění, opatření proti hluku a vibracím, kontrolu ovzduší, potrubí a kabely, stabilní tlakové nádoby, řídicí mechanismy, místní provozní řád, kontrolu, revize, zkoušky a bezpečnostní zařízení.

Oproti předchozímu vydání z roku 1970 byly v normě definovány kompresorové stanice venkovní a stanoveny požadavky na jejich provedení. Mezi nebezpečné plyny byly zahrnuty i plyny dusivé (dusík, oxid uhličitý apod.). Požadavky na provedení kompresorových stanic s kompresory na dusivé plyny byly převedeny z ON 10 5191. Zeela nově je řešena problematika ochrany objektů kompresorových stanic s kompresory na hořlavé plyny proti výbuchu. Požadavky na provoz, kontroly, revize a zkoušení technologických zařízení kompresorových stanic jsou řešeny odvolávkami na příslušné předpisy vydané ČÚBP a SÚBP. Zpracovatelem 14 stránkové normy je pražský Chemo-projekt.

(Tee)

● Evropské symposium klimatizace a chlazení

Ve dnech 5. až 6. listopadu 1986 bude v Bruselu uspořádáno 1. evropské symposium klimatizace a chlazení. Pořadatelem je mj. Evropské sdružení výrobců vzduchotechniky EUROVENT a chlazení CECOMAF a sponzory jsou Sdružení reprezentantů evropského větrání a klimatizace REHVA a Mezinárodní ústav pro chlazení IIR.

Témata jednání symposia budou rozvod

vzduchu a jeho proudění v prostoru, chlazení a tepelná čerpadla. Součástí symposia bude i výstava vzduchotechniky, chlazení a sušení EXPOCLIMA. Bližší informace a přihlášky k účasti se přijímají na adrese: FABRI-METAL, Att. Mr. M. van der Horst, Rue des Drapiers 21, B-1050 Brussels.

(Ku)

● Parkety a podlahové vytápění

Pokusy provedené Ústavem pro výzkum dřeva v Brunšviku, jakož i praktické zkušenosti ukázaly, že je možno instalovat parketovou podlahu ve spojení s podlahovým vytápěním. Přitom je ovšem třeba dodržovat určité zásady:

- vstupní teplota vody nesmí překročit 55 °C,
- rozteč topných trubek by měla být pokud možno 15 cm a v žádném případě ne přes 30 cm,
- při pokládání parket nesmí být překročena jejich normalizovaná vlhkost,
- před pokládáním parket musí být mazanina předehřata,
- parkety na mazaninu lepit umělými pryskyřicemi,
- teplota povrchu parket může maximálně dosáhnout 29 °C.

Důležité je také, aby náběh vytápění se děl pozvolna a vzestup teploty by neměl činit více než 5 K za den. Během otopného období mohou v důsledku technologických a hygroskopických vlastností dřeva vzniknout malé trhliny, což je třeba brát jako nevyhnutelnost.

CCI 5/84

(Ku)

● Samočišticí sací nástavec pro kuchyně

Fa. Maimer NSR uvedla na trh samočišticí sací nástavec k odsávacím zařízením pro velkokuchyně. Konstrukční provedení těchto nástavců má podle výrobce tyto tři významné vlastnosti:

- vysokou odlučivost tuků v labyrintově uspořádaném sacím prostoru (v důsledku vířivých proudů),
- oplachovací systém zabudovaný do nástavce k dokonalému čištění vodou s přísadou rozpouštědla tuků,
- regulační mechanismus s oplachovacím systémem tvoří se skříni nástavce z nerézávějící oceli kompaktní celek.

CCI 9/84

(Ku)

SPRESNENIE VÝPOČTU ZÁKLADNEJ TEPELNEJ STRATY MIESTNOSTÍ A BUDOV

DOC. ING. JÁN FEHÉR, CSc.

ŠPTÚ, Bratislava

Autor vychází z předpokladu, že součet tepelných ztrát jednotlivých místností by se měl rovnat tepelné ztrátě vypočítané pro budovu jako celek, a na základě toho pak dokazuje, že výpočet podle ČSN 06 0210 má řadu nepřesností. Z rozboru jednotlivých případů usuzuje na stupeň těchto nepřesností a dále uvádí, jak tyto nepřesnosti odstranit.

Recenzoval: Doc. Ing. Dr. Jaromír Cihelka

V súčasnej dobe sa už intenzívne uplatňujú snahy o úsporu energie pri vykurovaní. Stavebné konštrukcie majú už značne malé súčinitele priestupu tepla a tepelná strata miestností je v porovnaní s niekdajšou až polovičná. Pri tejto minimalizácii tepelnej straty miestností sa každá doteraz nevystihnutá podrobnosť vypuklejšie prejaví pri zabezpečovaní tepelnej pohody.

Základná tepelná strata vykurovanej miestnosti sa počíta podľa vzťahu (3) v ČSN 06 0210:

$$Q_0 = \sum_{j=1}^{j=n} k_j \cdot S_j \cdot (t_i - t_{ej}) \quad [W] \quad (1)$$

kde k_j je súčiniteľ priestupu tepla [$W m^{-2} K^{-1}$] j -tej ohraničujúcej konštrukcie vykurovanej miestnosti,

S_j plocha [m^2] j -tej ohraničujúcej konštrukcie miestnosti,

t_i výpočtová vnútorná teplota [$^{\circ}C$],

t_{ej} výpočtová teplota prostredia [$^{\circ}C$] na vonkajšej strane j -tej ohraničujúcej konštrukcie; ak je toto prostredie vnútorné, tak $t_e = t_{ie}$.

Obsahom tohto príspevku je spresniť východiskové údaje k_j , S_j a t_{ie} , ktoré ovplyvňujú dosiahnutie výpočtovej vnútornej teploty t_i a základnú tepelnú stratu jednotlivých miestností a budovy.

Idealizovaná schéma konštrukcií budovy

Konštrukcie miestností a budov majú určitú hrúbku d [m], určitý súčiniteľ priestupu tepla k a určitú plochu S . Najprv budeme predpokladať idealizovanú schému týchto konštrukcií, v ktorej majú konštrukcie nulovú hrúbku. Takáto idealizovaná schéma konštrukcií 3-podlažnej budovy je na obr. 1. Dĺžka budovy je 24 m, šírka 12 m, dispozičný trojtrakt z dvoch radov miestností hĺbky po 5 m a z chodby šírky 2 m, konštrukčná výška podlažia 3 m a výška budovy 9 m. Súčinitele priestupu tepla konštrukcií [$W m^{-2} K^{-1}$]:

SO — obvodové steny (vrátane okien)	k_{SO}	= 1,5
SN — vnútorné steny	k_{SN}	= 3,0
Pdl — podlaha na teréne	k_{Pdl}	= 1,0
Str — vnútorné stropy	k_{Str}	= 2,5
Sch — strecha	k_{Sch}	= 0,5

Výpočtová vnútorná teplota vykurovaných miestností $t_i = 20^{\circ}C$. Chodby sú nevykurované priestory s teplotou t_{ie} . Vonkajšia teplota $t_e = -15^{\circ}C$. Teplota priľahlej zeme pod podlahou $+5^{\circ}C$.

Výpočet základnej tepelnej straty podľa vykurovaných miestností

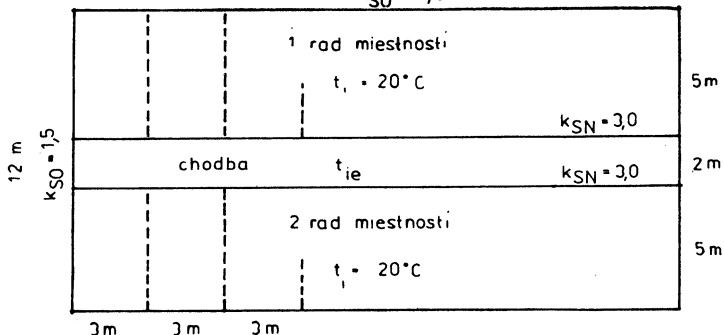
Z tab. 2 v ČSN 06 0210 zoberieme teplotu v nevykurovaných chodbách susediacich prevažne s vykurovanými miestnosťami $t_{ie} = +15^{\circ}C$.

PÔDORYS

$$t_e = -15^\circ\text{C}$$

24 m

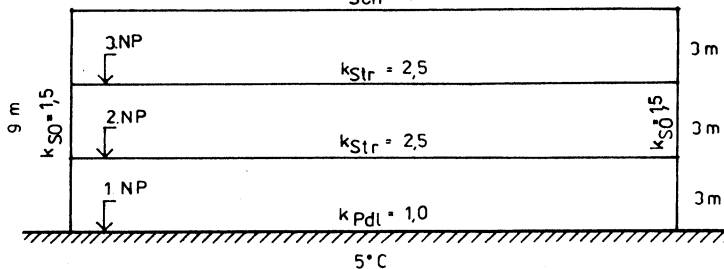
$$k_{SO} = 1,5$$



REZ

$$t_e = -15^\circ\text{C}$$

$$k_{Sch} = 0,5$$



Obr. 1. Idealizovaná schéma konštrukcií 3-podlažnej budovy.

1. NP

1. rad miestností	SO	$1,5 \cdot 102 \cdot 35 = 5355 \text{ W}$
	SN	$3,0 \cdot 72 \cdot 5 = 1080 \text{ W}$
	PdL	$1,0 \cdot 120 \cdot 15 = 1800 \text{ W}$
		8235 W

2. rad miestností dtto 8235 W

2. NP

1. rad miestností	SO	nezmenené	5355 W
	SN	nezmenené	1080 W
			6435 W

2. rad miestností dtto 6435 W

3. NP

1. rad miestností	SO	nezmenené	5355 W
	SN	nezmenené	1080 W
	Sch	$0,5 \cdot 120 \cdot 35 = 2100 \text{ W}$	
			8535 W

2. rad miestností 8535 W

Základná tepelná strata budovy

$$2 \cdot 8235 + 2 \cdot 6435 + 2 \cdot 8535 = 46410 \text{ W.}$$

Výpočet základnej tepelnej straty budovy podľa jej ohraničujúcich konštrukcií

Vypočítame základnú tepelnú stratu nie podľa vykurovaných miestností, ale podľa ohraničujúcich konštrukcií budovy (všetkými obvodovými stenami, celou podlahou na teréne a celou strechou), pričom teplotu v nevykurovaných chodbách uvažujeme zase $t_{ie} = +15^\circ\text{C}$:

SO	radý miestností	1,5 · 612 · 35 = 32 130 W
	chodby	1,5 · 36 · 30 = 1 620 W
Pdl	miestnosti 1. NP	1,0 · 240 · 15 = 3 600 W
	chodba 1. NP	1,0 · 48 · 10 = 480 W
Sch	miestnosti 3. NP	0,5 · 240 · 35 = 4 200 W
	chodba 3. NP	0,5 · 48 · 30 = 720 W
Základná tepelná strata budovy		42750 W.

Nezrovnalosť a jej príčina

Výpočtom podľa vykurovaných miestností vyšla základná tepelná strata budovy 46410 W a výpočtom podľa ohraničujúcich konštrukcií budovy vyšla 42750 W, teda o 3660 W menšia. Tu je nezrovnalosť, pretože základná tepelná strata budovy musí vyjsť týmito doma spôsobmi výpočtu rovnaká. Príčinou tejto nezrovnalosti je teplota nevykurovaných chodieb $t_{ie} = +15^{\circ}\text{C}$, ktorú sme prevzali z tab. 2 v ČSN 06 0210 a ktorá je v skutočnosti iná.

Keď túto teplotu nevykurovaných chodieb t_{ie} vypočítame podľa rovnice (10) v ČSN 06 0210 bez vplyvu vetrania, teda podľa vzťahu

$$t_{ie} = \frac{\sum (k \cdot S)_i \cdot t_i + \sum (k \cdot S)_e \cdot t_e}{\sum (k \cdot S)_i + \sum (k \cdot S)_e} \quad [^{\circ}\text{C}] \quad (2)$$

kde $\sum (k \cdot S)_i$ je súčet súčinov $(k \cdot S)$ pre ohraničujúce konštrukcie, ktorými nevykurovaný priestor susedí s vykurovanými miestnosťami [W K^{-1}],

$\sum (k \cdot S)_e$ súčet súčinov $(k \cdot S)$ pre ohraničujúce konštrukcie, ktoré oddeľujú nevykurovaný priestor od vonkajšieho prostredia [W K^{-1}],

dostaneme úplnú zhadu základnej tepelnej straty budovy vypočítanej oboma spôsobmi. Urobíme to:

Teplota t_{ie} v nevykurovaných chodbách bude rôzna na každom podlaží, pretože na 1. NP je chodba s podlahou na teréne, na 3. NP je pod strechou a na 2. NP je medzi týmito chodbami. Riešenie podľa rovnice (2) pre každé z troch podlaží vedie k sústave troch lineárnych rovníc o troch neznámych.

Teplota nevykurovanej chodby podľa rovnice (2)

na 1. NP

$$t_{ie,1} = \frac{3,0 \cdot 144 \cdot 20 + 1,0 \cdot 48 \cdot 5 + 2,5 \cdot 48 \cdot t_{ie,2} + 1,5 \cdot 12 \cdot (-15)}{3,0 \cdot 144 + 1,0 \cdot 48 + 2,5 \cdot 48 + 1,5 \cdot 12} = \frac{8610 + 120 \cdot t_{ie,2}}{618}$$

na 2. NP

$$t_{ie,2} = \frac{3,0 \cdot 144 \cdot 20 + 2,5 \cdot 48 \cdot t_{ie,1} + 2,5 \cdot 48 \cdot t_{ie,3} + 1,5 \cdot 12 \cdot (-15)}{3,0 \cdot 144 + 2,5 \cdot 48 + 2,5 \cdot 48 + 1,5 \cdot 12} = \frac{8370 + 120 \cdot t_{ie,1} + 120 \cdot t_{ie,3}}{690}$$

na 3. NP

$$t_{ie,3} = \frac{3,0 \cdot 144 \cdot 20 + 2,5 \cdot 48 \cdot t_{ie,2} + 1,5 \cdot 12 \cdot (-15) + 0,5 \cdot 48 \cdot (-15)}{3,0 \cdot 144 + 2,5 \cdot 48 + 1,5 \cdot 12 + 0,5 \cdot 48} = \frac{8010 + 120 \cdot t_{ie,2}}{594}$$

Po dosadení do druhej rovnice pre $t_{ie,2}$ za $t_{ie,1}$ z prvej rovnice a za $t_{ie,3}$ z tretej rovnice dostávame teplotu nevykurovanej chodby na 2. NP

$$t_{ie,2} = \frac{11\,660,026\,48}{642,456\,049} = 18,149\,127^{\circ}\text{C},$$

teplotu nevykurovanej chodby na 1. NP

$$t_{ie,1} = 17,456\,141^{\circ}\text{C}$$

a teplotu nevykurovanej chodby na 3. NP

$$t_{ie,3} = 17,151\,339^{\circ}\text{C}.$$

Teraz zopakujeme oba spôsoby výpočtu základnej tepelnej straty budovy, ale s práve vypočítanými teplotami nevykurovaných chodieb t_{ie} .

Podľa vykurovaných miestností:

1. NP

1. rad miestností	SO	nezmenené	5355,000 00 W
	SN	3,0 . 72 . 2,543 859	= 549,473 54 W
	PdI	nezmenené	1800,000 00 W
			7704,473 54 W
2. rad miestností		dtto	7704,473 54 W

2. NP

1. rad miestností	SO	nezmenené	5355,000 00 W
	SN	3,0 . 72 . 1,850 874	= 399,788 78 W
			5754,788 78 W
2. rad miestností		dtto	5754,788 78 W

3. NP

1. rad miestností	SO	nezmenené	5355,000 00 W
	SN	3,0 . 72 . 2,848 662	= 615,310 99 W
	Sch	nezmenené	2100,000 00 W
			8070,310 99 W
2. rad miestností		dtto	8070,310 99 W

Základná tepelná strata budovy

$$2 \cdot 7704,473 54 + 2 \cdot 5754,788 78 + 2 \cdot 8070,310 99 = 43 059,146 \text{ W.}$$

Podľa ohraničujúcich konštrukcií budovy;

SO	radý miestností	nezmenené	32 130,000 W
	chodba 1. NP	1,5 . 12 . 32,456 141	= 584,211 W
	chodba 2. NP	1,5 . 12 . 33,149 127	= 596,684 W
	chodba 3. NP	1,5 . 12 . 32,151 339	= 578,724 W
PdI	miestnosti 1. NP	nezmenené	3 600,000 W
	chodba 1. NP	1,0 . 48 . 12,456 141	= 597,895 W
Sch	miestnosti 3. NP	nezmenené	4 200,000 W
	chodba 3. NP	0,5 . 48 . 32,151 339	= 771,632 W
			43 059,146 W

Základná tepelná strata budovy

Vidíme, že je plná zhoda základnej tepelnej straty vypočítanej oboma spôsobmi. Z toho plynie poznatok, že ak je dosadená (nevypočítaná) teplota nevykurovaných priestorov t_{ie} značnejšie odlišná od exaktne vypočítanej, vzniká väčšia chyba pri výpočte tepelnej straty príslušných miestností a celej budovy. Ak je dosadená teplota t_{ie} nižšia než exaktne vypočítaná, bude základná tepelná strata, vypočítaná podľa vykurovaných miestností, väčšia než podľa ohraničujúcich konštrukcií budovy a keď je dosadená teplota t_{ie} vyššia než exaktne určená, bude to naopak.

Teplota nevykurovaných schodištvých priestorov a vnútorné schodištvé steny

Podľa rovnice (10) z ČSN 06 0210 možno počítať teplotu t_{ie} len v nízkych nevykurovaných priestoroch, v ktorých možno predpokladať, že teplotný gradient pri podlahe a pod stropom je zanedbateľný. Nie je však vhodná pre výpočet teploty t_{ie} v nevykurovaných schodištvých priestoroch, pretože vplyvom veľkej výšky majú i značný teplotný gradient po výške. To zapríčiňuje, že teplota v nevykurovaných schodištvých priestoroch klesá zhora nadol a v najnižších podlažiach nadobúda neprijemne nízke teploty.

ČSN 06 0210 stanovuje v tab. 2 teploty t_{ie} v nevykurovaných vnútorných schodištiach podľa prvých troch riadkov v tab. 1. Tieto teploty t_{ie} však nezohľadňujú výšku budovy. Z meraní a výpočtov, ktoré sme urobili a z DIN 4701, časť 2, tab. 6 vyplývajú v závislosti od výšky budovy teploty t_{ie} nevykurovaných schodištvých priestorov s jednou obvodovou stenou s oknom plochy do 2,5 m² na podlaží podľa ďalších riadkov v tab. 1. Výpočet sa urobil za veľmi bezpečného predpokladu

$$\frac{\sum (k \cdot S)_i}{\sum (k \cdot S)_e} = 3,0$$

pričom význam týchto označení je pri rovnici (2).

Podľa poznámky c) v čl. 3 ČSN 73 0540 musí byť teplota na vnútornom povrchu steny t_{ip} vykurovanej miestnosti najmenej 16 °C. Z toho sa môže vypočítať, aký musí byť tepelný

Tab. 1. Teploty vnútorného vzduchu t_{ie} nevykurovaných schodištvých priestorov s jednou obvodovou stenou s oknom plochy do 2,5 m² na podlaží v závislosti od výšky budovy a podlažia

Výška budovy	Podlažie	t_{ie} [°C] pri vonkajšej teplote t_e			
		-12 °C	-15 °C	-18 °C	-21 °C
ČSN 06 0210 bez ohľadu na výšku budovy	1. NP	0	0	-3	-3
	2. až 4. NP	3	3	0	0
	od 5. NP	6	6	3	3
do 15 m (do 5 podlaží)	1. PP a 1. NP	4	3	2	1
	2. NP	9	8	7	6
	3. NP	10	9	8	7
	4. NP	11	10	9	8
	5. NP	12	11	10	9
do 26 m (do 9 podlaží)	1. PP a 1. NP	2	1	0	-1
	2. NP	7	6	5	4
	3. NP	8	7	6	5
	4. NP	9	8	7	6
	5. NP	10	9	8	7
	6. NP	11	10	9	8
	7. NP	12	11	10	9
	8. a 9. NP	13	12	11	10
do 37 m (do 13 podlaží)	1. PP a 1. NP	-1	-2	-3	-4
	2. NP	4	3	2	1
	3. NP	6	5	4	3
	4. NP	7	6	5	4
	5. NP	8	7	6	5
	6. NP	9	8	7	6
	7. NP	10	9	8	7
	8. a 9. NP	11	10	9	8
	10. a 11. NP	12	11	10	9
	11. až 13. NP	13	12	11	10

odpor R vnútornej schodištvovej steny, ktorá oddeľuje priestory bytu ($t_i = 20$ °C) od nevykurovaného schodištvového priestoru (t_{ie}) v závislosti od podlažia.

Rovnica pre výpočet teploty na vnútornom povrchu je

$$t_{ip} = t_i - \frac{t_i - t_{ie}}{R_0} R_i$$

Z nej

$$R_0 = \frac{t_i - t_{ie}}{t_i - t_{ip}} R_i$$

Kedže pre vnútornú stenu je

$$R_0 = R_i + R + R_{ie} = 0,125 + R + 0,125 = R + 0,25$$

tak dostávame pre potrebný tepelný odpor vnútornej schodištvovej steny

$$R \geq \frac{t_i - t_{ie}}{t_i - t_{ip}} R_i - 0,25$$

z čoho po dosadení

$$R \geq \frac{20 - t_{ie}}{20 - 16} 0,125 - 0,25 = \frac{20 - t_{ie}}{32} - 0,25 \quad (3)$$

Z tejto nerovnosti (3) a z tab. 2 v ČSN 73 0540 sa určia najmenšie potrebné tepelné odpory vnútorných schodištvových stien pre dané t_{ie} :

$$t_{ie} < 0 \text{ °C} \quad R_N = 0,65 \text{ m}^2 \text{ K W}^{-1} \quad (\text{tab. 2 v ČSN 73 0540})$$

$$= 0 \text{ °C} \quad R_N = 0,39 \quad (\text{tab. 2 v ČSN 73 0540})$$

Tab. 2. Presnější výpočet obvodové stěny z obr. 2

Číslo úseku j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A_j [W m ⁻² K ⁻¹]	0,7794	0,7794	0,7794	0,7794	0,7794	0,7794	0,7794	0,7794	0,7794	0,7794
$t_{sp,j}$ [°C]	16,73	16,63	16,69	16,71	16,72	16,72	16,73	16,73	16,73	16,73
$t_{ep,j}$ [°C]	-16,86	-16,86	-16,86	-16,86	-16,86	-16,86	-16,86	-16,86	-16,86	-16,86
Δt_j [K]	33,59	33,49	33,55	33,57	33,58	33,58	33,59	33,59	33,59	33,59
q_j [W m ⁻²]	26,180	26,102	26,149	26,164	26,172	26,172	26,180	26,180	26,180	26,180
Σq_j [W m ⁻²]	261,659									
q [W m ⁻²]	261,659 : 10 = 26,1659									
A [W m ⁻² K ⁻¹]	26,1659 : 33,59 = 0,779									
R [m ² K W ⁻¹]	1,283									
k [W m ⁻² K ⁻¹]	0,689									

Tab. 3. Presnější výpočet obvodové stěny z obr. 3

Číslo úseku j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A_j [W m ⁻² K ⁻¹]	1,4673	0,7794	0,7794	0,7794	0,7794	0,7794	0,7794	0,7794	0,7794	0,7794
$t_{sp,j}$ [°C]	14,74	15,59	16,23	16,51	16,63	16,69	16,71	16,72	16,72	16,73
$t_{ep,j}$ [°C]	-15,71	-16,68	-16,85	-16,87	-16,87	-16,86	-16,86	-16,86	-16,86	-16,86
Δt_j [K]	30,45	32,27	33,08	33,38	33,50	33,55	33,57	33,58	33,58	33,59
q_j [W m ⁻²]	44,679	25,151	25,783	26,016	26,110	26,149	26,164	26,172	26,172	26,180
Σq_j [W m ⁻²]	278,576									
q [W m ⁻²]	278,576 : 10 = 27,8576									
A [W m ⁻² K ⁻¹]	27,8576 : 33,59 = 0,829									
R [m ² K W ⁻¹]	1,206									
k [W m ⁻² K ⁻¹]	0,728									

$t_{ie} = 1\text{ }^{\circ}\text{C}$	$R = 0,36$	(nerovnosť (3))
$= 2\text{ }^{\circ}\text{C}$	$R = 0,33$	(nerovnosť (3))
$= 3\text{ }^{\circ}\text{C}$	$R_N = 0,30$	(tab. 2 v ČSN 73 0540)
$= 4\text{ }^{\circ}\text{C}$	$R = 0,26$	(nerovnosť (3))
$= 5\text{ }^{\circ}\text{C}$	$R = 0,23$	(nerovnosť (3))
$= 6\text{ }^{\circ}\text{C}$	$R = 0,20$	(nerovnosť (3))
$= 7\text{ }^{\circ}\text{C}$	$R = 0,17$	(nerovnosť (3))
$= 8\text{ }^{\circ}\text{C}$	$R = 0,14$	(nerovnosť (3))
$= 9\text{ }^{\circ}\text{C}$	$R = 0,11$	(nerovnosť (3))
$\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$	$R_N = 0,09$	(tab. 2 v ČSN 73 0540)

V našich panelových obytných budovách sa ako vnútorné schodištvové steny používajú najčastejšie železobetónové steny hrúbky 0,15 m. Ich tepelný odpor

$$R = \frac{0,15}{1,34} = 0,112 \text{ m}^2 \text{ K W}^{-1},$$

z čoho vyplýva, že ich možno použiť v prípade vykurovaných schodištvových priestorov až pri teplote $t_{ie} \geq 9\text{ }^{\circ}\text{C}$. Na nižších podlažiach ich treba tepelne izolovať a vstupné dvere do bytov musia byť veľmi dobre tesnené. Z vonkajšieho priestoru do schodištvového priestoru má byť zádverie. V prípade vykurovaného schodištvového priestoru má byť i toto zádverie vykurované.

Idealizovaná schéma konštrukcií budovy a skutočné konštrukcie

V jednej z predhádzajúcich kapitol sme preukázali, že pri správnom výpočte musí sa základná tepelná strata, vypočítaná podľa vykurovaných miestností, zhodovať so základnou tepelnou stratou, určenou cez všetky ohraničujúce konštrukcie budovy. Je to logické, pretože budova môže stratiť len to teplo, ktoré prešlo jej ohraničujúcimi konštrukciami. Z toho vyplýva, že výpočet tepelnej straty podľa vykurovaných miestností musí splniť základný predpoklad tejto zhody a ten je, že počítané plochy konštrukcií S_j musia súhlasiť. Pri doterajšom spôsobe výpočtu podľa vykurovaných miestností v zmysle čl. 30 v ČSN 06 0210 to tak nie je, pretože pôdorysné rozmery konštrukcií (stropov, podláh, stiech a stien) sa berú z vnútorných rozmerov miestností a iba na výšku sa berie konštrukčná výška podlažia. Ak vezmeme napr. budovu zo schémy na obr. 1, ktorá má idealizovanú dĺžku 24 m a uvažujeme, že v jednom rade miestností je 8 miestností idealizovanej šírky po 3 m a že medzi nimi je 7 stien hrúbky po 0,15 m, tak už len týmto vzniká chyba na dĺžke budovy o $7 \cdot 0,15 = 1,05$ m. Ďalšia chyba vzniká ešte v rohoch budovy.

Ukazuje sa potreba odstrániť túto chybu. Skutočné konštrukcie majú určitú hrúbku a treba určiť ich polohu vzhľadom k idealizovanej schéme konštrukcií budovy. Najpraktickejší spôsob je predpokladať, že idealizovaná schéma prechádza stredmi hrúbok všetkých zvislých a vodorovných skutočných konštrukcií. Ak prijmeme túto zásadu, treba pri výpočte tepelnej straty miestností počítať plochy stropov, podláh, stiech a stien od stredu hrúbky (osi) jednej ohraničujúcej konštrukcie po stred hrúbky (os) protilahléj ohraničujúcej konštrukcie. Zavedenie takého spôsobu určovania plôch S_j by bolo ďalším krokom pri odstraňovaní nezrovnalosti medzi základnou tepelnou stratou vypočítanou podľa vykurovaných miestností a vypočítanou podľa ohraničujúcich konštrukcií budovy.

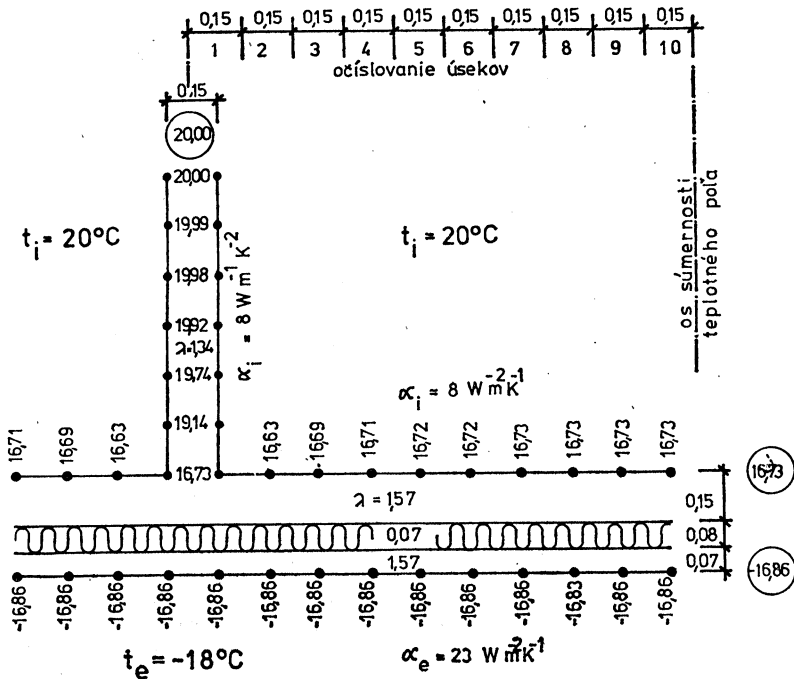
Súčinitele prístupu tepla konštrukcií

V predhádzajúcej kapitole sme prišli k záveru, že plochy S_j ohraničujúcich konštrukcií miestností treba počítať od osi konštrukcie po os konštrukcie. Z toho vyplýva, že i súčinitele prístupu tepla týchto konštrukcií treba určovať z týchto plôch. Vyskytujú sa tu dva zásadné prípady:

1. Ohraničujúca konštrukcia miestnosti má na celej ploche S_j rovnakú skladbu po hrúbke. Napr. predsadený pórobetónový obvodový plášť rovnakej hrúbky po celej ploche S_j alebo vrstvený obvodový plášť s nestenčenou a neprerušenu tepelnoizolačnou vrstvou po celej ploche S_j (obr. 2). Tepelný odpor a súčiniteľ prístupu tepla takejto ohraničujúcej konštrukcie sa určí bežným spôsobom (podľa čl. 3 alebo 4 v ČSN 73 0549).

2. Ohraničujúca konštrukcia miestnosti má síce v rámci vnútorných rozmerov (tj. v rámci svetlých rozmerov) miestnosti rovnakú skladbu po hrúbke, ale v rámci hrúbok tých konštrukcií, ktoré do nej kolmo vnikajú (obr. 3 a 4) alebo cez ňu kolmo prenikajú (obr. 5 a 6), je tepelnoizolačná vrstva stenčená (obr. 3) alebo prerušená (obr. 4, 5 a 6). V týchto prípadoch by sa mal tepelný odpor a z neho súčiniteľ prístupu tepla ohraničujúcej konštrukcie miestnosti určiť takým spôsobom, ktorý by zahrnul negatívny vplyv nižšej tepelnotechnickej kvality stykov (kútov).

Styky (kúty) konštrukcií sa posudzujú podľa čl. 4 v ČSN 73 0540 a vyhovujú, keď



Obr. 2. Vodorovný rez obvodovou stenou a do nej vnikajúcej vnútornej steny. Tepelnoizolačná vrstva hrúbky 0,08 m ($\lambda = 0,07 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$) je v styku súvislá a nesená. Teploty na povrchoch konštrukcií (v krúžkoch sú nerušené teploty príslušných povrchov). V zvislých kútoch $\alpha_1 = 5,2 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}$ do vzdialenosti 0,1 m od kútov.

je teplota v kúte t_{ir} aspoň rovná teplote rosného bodu vnútorného vzduchu t_s (pre $\varphi_1 = 20^\circ \text{C}$ a $\varphi_2 = 60\%$ je $t_s = 12^\circ \text{C}$). Ak vyhovuje teplota v kúte t_{ir} , počíta sa doteraz tepelný odpor R a z neho súčiniteľ priestupu tepla k ohraničujúcej konštrukcie len z jej vnútorných (svetlých) rozmerov, akoby šlo o prípad z obr. 2. Pri splnení podmienky pre teplotu v kútoch

$$t_{ir} = t_s = 12^\circ \text{C}$$

však môže byť kút, ktorý túto podmienku práve splňuje a teplota na vnútornom povrchu narastá od kúta na obe strany až po nerušenú teplotu t_{ip} na dlhom úseku, ak ju vôbec dosiahne (čo závisí od rozmerov konštrukcie) a môže byť kút, ktorý má vysokú teplotu a nerušená teplota t_{ip} sa dosiahne v menšej vzdialenosti od kúta. Podľa doterajšieho spôsobu výpočtu je R a k konštrukcie v oboch prípadoch rovnaké, hoci priemerná teplota vnútorného povrchu konštrukcie je v prvom prípade nižšia než v druhom prípade. Preukázali sme, že tepelnotechnická kvalita stykov ovplyvňuje tepelný odpor R (a teda i súčiniteľ priestupu tepla k) celej ohraničujúcej konštrukcie.

Tepelný odpor jednotlivých panelov (stien) teže stavebnej sústavy je ešte závislý i od ich veľkosti a od toho, či ide o plný panel alebo o panel s oknom. V prípade väčšieho panela pripadá na 1 m^2 jeho plochy menšia dĺžka stykov po jeho obvode, a to isté platí pri porovnaní plného panela s panelom s oknom.

Presnejší spôsob výpočtu obvodovej steny

Obvodová stena je ohraničená v rámci miestnosti stenami (zvislé styky) a stropní (vodorovné styky). Presnejší spôsob výpočtu R a k ukážeme na príklade obvodovej stene v skladobnom parametri $3,0 \text{ m}$ s vplyvom zvislých stykov (obr. 2 až 4).

Na obr. 2 je vodorovný rez vrstvenou obvodovou stenou a do nej vnikajúcej vnútornej steny. Tepelnoizolačná vrstva je v styku súvislá a nesená. Výpočtom dvojrozmerného teplotného poľa podľa programu FYK 7 na počítači EC 1010 určili sa teploty na povrchoch konštrukcií, na obvodovej stene v stredoch desiatich úsekov šírky po $0,15 \text{ m}$ počnúc osou vnútornej steny. Predpokladáme súmerné teplotné pole, takže tie isté teploty sú i na druhej strane osí súmernosti. 10 očíslovaných úsekov reprezentuje teda polovinu idealizovanej šírky miestnosti.

Tab. 4. Presnejší výpočet obvodovej steny z obr. 4

Číslo úseku j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A_j [W m ⁻² K ⁻¹]	3,0064	0,7794	0,7794	0,7794	0,7794	0,7794	0,7794	0,7794	0,7794	0,7794
$t_{ip,j}$ [°C]	11,52	13,88	15,45	16,17	16,48	16,62	16,68	16,71	16,72	16,72
$t_{ep,j}$ [°C]	-13,77	-16,44	-16,83	-16,88	-16,87	-16,87	-16,86	-16,86	-16,86	-16,86
Δt_j [K]	25,29	30,32	32,38	33,05	33,35	33,49	33,54	33,57	33,58	33,58
q_j [W m ⁻²]	76,032	23,631	25,159	25,759	25,993	26,102	26,141	26,164	26,172	26,172
Σq_j [W m ⁻²]	307,325									
q [W m ⁻²]	307,325 : 10 = 30,7325									
A [W m ⁻² K ⁻¹]	30,7325 : 33,59 = 0,915									
R [m ² K W ⁻¹]	1,093									
k [W m ⁻² K ⁻¹]	0,793									

Tab. 5. Presnejší výpočet stropnej konštrukcie z obr. 5

Číslo úseku j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A_j [W m ⁻² K ⁻¹]	3,8974	1,2158	1,2158	1,2158	1,2158	1,2158	1,2158	1,2158	1,2158	1,2158
$t_{ip,j}$ [°C]	15,54	16,09	16,62	16,89	17,01	17,07	17,09	17,11	17,11	17,12
$t_{ep,j}$ [°C]	6,47	2,65	2,76	2,83	2,86	2,87	2,88	2,88	2,88	2,88
Δt_j [K]	9,07	13,44	13,86	14,06	14,15	14,20	14,21	14,23	14,23	14,24
q_j [W m ⁻²]	35,349	16,340	16,351	17,094	17,204	17,264	17,277	17,301	17,301	17,313
Σq_j [W m ⁻²]	189,294									
q [W m ⁻²]	189,294 : 10 = 18,9294									
A [W m ⁻² K ⁻¹]	18,9294 : 14,24 = 1,329									
R [m ² K W ⁻¹]	0,752									
k [W m ⁻² K ⁻¹]	0,921									

Tepelný odpor obvodovej steny v úsekoch 1 až 10

$$R_{1-10} = \frac{0,15}{1,57} + \frac{0,08}{0,07} + \frac{0,07}{1,57} = 1,283 \text{ m}^2 \text{ K W}^{-1}$$

a tepelná priepustnosť

$$A_{1-10} = \frac{1}{1,283} = 0,7794 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}$$

Výpočet je vhodné zostaviť do tab. 2. V jej prvom riadku sú A_j jednotlivých úsekov. V druhom riadku sú teploty $t_{ip,j}$ v strede vnútorného povrchu jednotlivých úsekov j a v treťom riadku sú teploty $t_{ep,j}$ v strede vonkajšieho povrchu týchto úsekov z obr. 2. V štvrtom riadku sú rozdiely týchto teplôt

$$\Delta t_j = t_{ip,j} - t_{ep,j} \quad [\text{K}] \quad (4)$$

a v piatom riadku sú tieto rozdiely Δt_j vynásobené tepelnou priepustnosťou A_j príslušného úseku j , čo dáva hustotu tepelného toku q_j v príslušnom úseku obvodovej steny, teda

$$q_j = A_j \cdot \Delta t_j \quad [\text{W m}^{-2}] \quad (5)$$

V šiestom riadku tab. 2 je súčet jednotlivých q_j z 10 úsekov vyjadrený hodnotou

$$\Sigma q_j = 261,659 \text{ W m}^{-2}.$$

V siedmom riadku tab. 2 je priemerná hustota tepelného toku jedného z desiatich úsekov

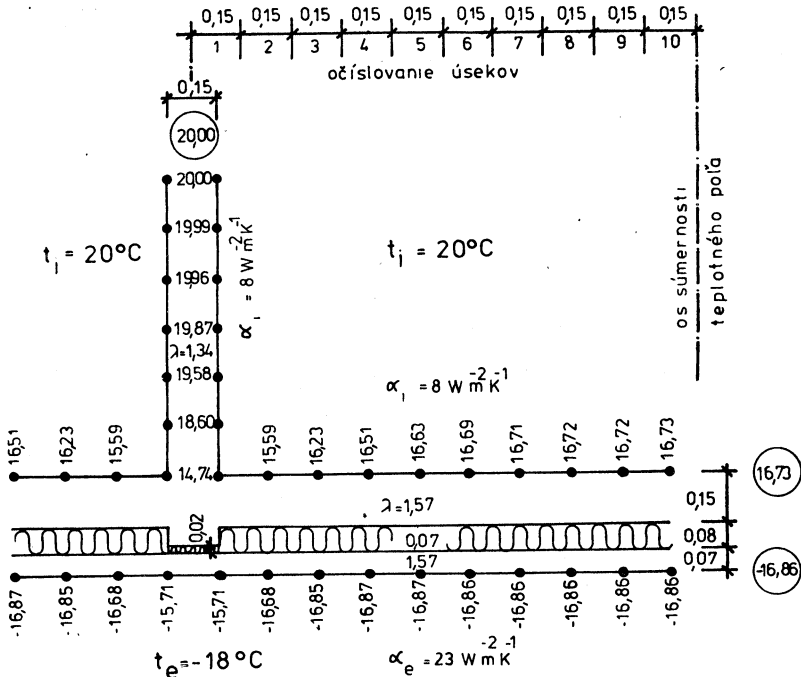
$$q = \frac{261,659}{10} = 26,1659 \text{ W m}^{-2}.$$

Rozdiel povrchových teplôt v nerušenej časti obvodovej steny

$$\Delta t = 16,73 - (-16,86) = 33,59 \text{ K}.$$

V ôsmom riadku tab. 2 je priemerná tepelná priepustnosť obvodovej steny v miestnosti idealizovanej šírky 3,0 m

$$A = \frac{q}{\Delta t} = \frac{26,1659}{33,59} = 0,779 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}, \quad (6)$$



Obr. 3. Ako na obr. 2, len tepelnoizolačná vrstva je v styku na dĺžke 0,15 m stenčená z 0,08 m na 0,02 m.

v deviatom riadku je jej tepelný odpor

$$R = \frac{1}{A} = \frac{1}{0,779} = 1,283 \text{ m}^2 \text{ K W}^{-1} \quad (7)$$

a v poslednom riadku je jej súčiniteľ priestupu tepla

$$k = \frac{1}{R_I + R + R_e} = \frac{1}{0,125 + 1,283 + 0,043} = 0,689 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}. \quad (8)$$

Tieto hodnoty R a k sú zhodné s hodnotami, ktoré by sa vypočítali z miest v rámci svetlých rozmerov miestnosti, pretože tepelnoizolačná vrstva je v mieste zvislých stykov nenarušená.

V *tab. 3* je obdovbný výpočet, ale pre obvodovú stenu z *obr. 3*, ktorá má v zvislom styku tepelnoizolačnú vrstvu stenčenú z 0,08 m na 0,02 m. V tomto prípade treba vypočítať tepelnú priepustnosť úseku I, pretože tento úsek sa skladá z dvoch častí: polovina úseku šírky 0,075 m má stenčenú a polovina úseku šírky 0,075 m má nestenčenú tepelnoizolačnú vrstvu. Tepelnú priepustnosť tohto úseku vypočítame ako zvážený priemer tepelných priepustností podľa plôch na základe vzťahu

$$A = \frac{A_I S_I + A_{II} S_{II} + \dots}{S_I + S_{II} + \dots} \quad [\text{W m}^{-2} \text{ K}^{-1}] \quad (9)$$

a tepelný odpor tohto úseku

$$R_I = \frac{1}{A_I} = \frac{S_I + S_{II} + \dots}{\frac{S_I}{R_I} + \frac{S_{II}}{R_{II}} + \dots} \quad [\text{m}^2 \text{ K W}^{-1}] \quad (10)$$

kde S_I, S_{II}, \dots sú plochy (alebo pomery plôch) s A_I, A_{II}, \dots alebo R_I, R_{II}, \dots

$$R_I = \frac{0,15 + 0,06}{1,57} + \frac{0,02}{0,07} + \frac{0,07}{1,57} = 0,464 \text{ m}^2 \text{ K W}^{-1}$$

$$R_{II} = \frac{0,15}{1,57} + \frac{0,08}{0,07} + \frac{0,07}{1,57} = 1,283 \text{ m}^2 \text{ K W}^{-1}$$

$$A_I = \frac{1}{R_I} = \frac{1}{0,464} = 2,1552 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}$$

$$A_{II} = \frac{1}{R_{II}} = \frac{1}{1,283} = 0,7794 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1},$$

takže podľa vzťahu (9)

$$A_I = \frac{2,1552 \cdot 0,075 + 0,7794 \cdot 0,075}{0,075 + 0,075} = 1,4673 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}$$

(tu sa dopúšťame určitej chyby, pretože uvažujeme tepelný tok v úseku I kolmý na obvodovú stenu a preto nazývame tento spôsob výpočtu presnejším a nie presným) a podľa vzťahu (10)

$$R_I = \frac{1}{1,4673} = \frac{0,075 + 0,075}{\frac{0,075}{0,464} + \frac{0,075}{1,283}} = 0,682 \text{ m}^2 \text{ K W}^{-1}.$$

Hodnota $A_I = 1,4673 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}$ je v *tab. 3* v prvom riadku pre úsek I. Ostatné úseky 2 až 10 majú $A_j = 0,7794 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}$ ako v *tab. 2*. V 2. a 3. riadku *tab. 3* sú teploty $t_{p,j}$ a $t_{ep,j}$ povrchov z *obr. 3*, v 4. riadku sú ich rozdiely podľa vzťahu (4), v 5. riadku sú hustoty tepelných tokov q_j podľa vzťahu (5) a v 6. riadku je ich súčet $\Sigma q_j = 278,576 \text{ W m}^{-2}$. *Tab. 3* pokračuje výpočtom priemernej hustoty tepelného toku jedného z desiatich úsekov q a výpočtom A, R a k podľa vzťahov (6), (7) a (8). Vychádza

$$R = 1,206 \text{ m}^2 \text{ K W}^{-1} \quad \text{a} \quad k = 0,728 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}.$$

Výpočet pre obvodovú stenu z *obr. 4*, kde je tepelnoizolačná vrstva v zvislom styku úplne prerušená, je v *tab. 4*. Teplota v zvislom kúte už nevyhovuje, pretože

$$t_{ir} = 11,52 < t_s = 12 \text{ }^\circ\text{C}.$$

V ľavej polovine úseku I je

$$A_I = \frac{1,57}{0,30} = 5,2333 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1},$$

takže úsek I má podľa vzťahu (9)

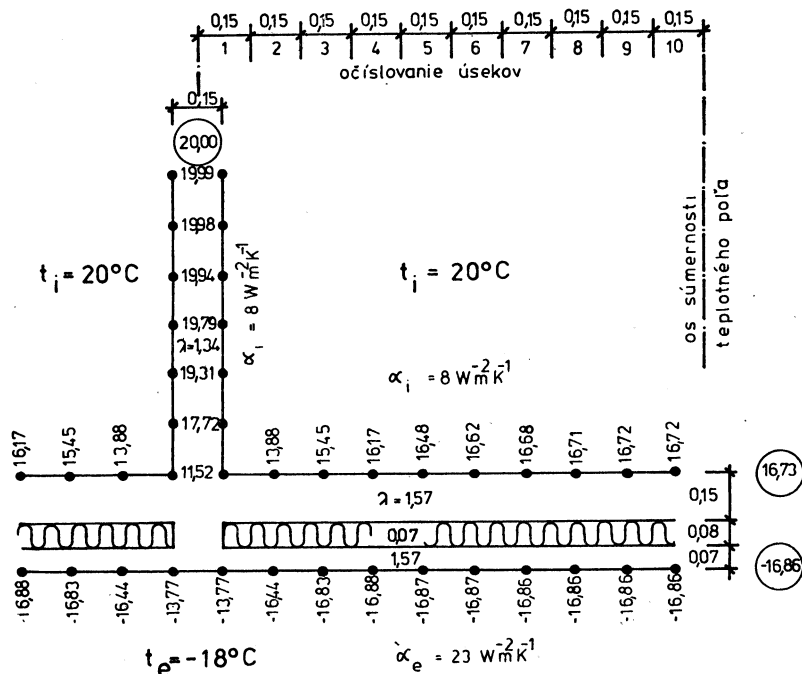
$$A_I = \frac{5,2335 \cdot 0,075 + 0,7794 \cdot 0,075}{0,075 + 0,075} = 3,0064 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}.$$

Z výsledkov tab. 4 vyplýva, že obvodová stena idealizovanej šírky 3,0 m z obr. 4 má

$$R = 1,093 \text{ m}^2 \text{ K W}^{-1} \quad \text{a} \quad k = 0,793 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}.$$

Z tab. 2 až 4 vidíme, ako sa zhoršujú hodnoty R a k vplyvom nižšej tepelnotechnickej kvality zvislých stykov.

Na presnejší výpočet R a k ohraničujúcej konštrukcie vplyvom stykov s nižšou tepelnotechnickou kvalitou na všetkých štyroch stranách je potrebný výpočet trojrozmerného teplotného poľa.



Obr. 4. Ako na obr. 2, len tepelnoizolačná vrstva je v styku na dĺžke 0,15 m prerušená

Približný spôsob výpočtu obvodovej steny

Približný výpočet tepelného odporu urobíme pomocou rovnice (4) z ČSN 73 0549, ktorá je podobná vzťahu (10):

$$R = \frac{S_I + S_{II} + \dots}{\frac{S_I}{R_I} + \frac{S_{II}}{R_{II}} + \dots} \quad [\text{m}^2 \text{ K W}^{-1}] \quad (11)$$

kde R_I je zmenšený tepelný odpor ohraničujúcej konštrukcie v mieste styku [$\text{m}^2 \text{ K W}^{-1}$],
 R_{II} tepelný odpor ohraničujúcej konštrukcie mimo styku [$\text{m}^2 \text{ K W}^{-1}$],
 S_I, S_{II} plochy (alebo pomery plôch) častí s R_I, R_{II} .

Obvodová stena z obr. 2 má i podľa vzťahu (11)

$$R = 1,283 \text{ m}^2 \text{ K W}^{-1} \quad \text{a} \quad k = 0,689 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1},$$

teda tie isté hodnoty ako podľa presnejšieho spôsobu výpočtu.

Obvodová stena z obr. 3:

$$\begin{aligned} R_I &= 0,464 \text{ m}^2 \text{ K W}^{-1} & \text{na ploche} & S_I = 0,075 \text{ m}^2 \\ R_{II} &= 1,283 \text{ m}^2 \text{ K W}^{-1} & \text{na ploche} & S_{II} = 1,425 \text{ m}^2. \end{aligned}$$

Podľa vzťahu (11)

$$R = \frac{0,075 + 1,425}{\frac{0,075}{0,464} + \frac{1,425}{1,283}} = 1,179 \text{ m}^2 \text{ K W}^{-1}$$

a podľa vzťahu (8)

$$k = \frac{1}{0,125 + 1,179 + 0,043} = 0,742 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}.$$

Presnejším spôsobom výpočtu sme mali $k = 0,728 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}$.

Týmto približným spôsobom možno vypočítať R a k ohraničujúcej konštrukcie so započítaním vplyvu stykov na všetkých štyroch stranách. Na ukážku tohto výpočtu predpokladajme, že také stenčenie tepelnoizolačnej vrstvy, aké je na obr. 3 v zvislých stykoch, je i v stykoch so stropmi. Idealizované rozmery ohraničujúcej konštrukcie od osi po os sú vodorovne 3,0 m a zvisle 2,8 m.

$$S = S_I + S_{II} = 3,0 \cdot 2,8 = 8,4 \text{ m}^2$$

$$S_{II} = 2,85 \cdot 2,65 = 7,5525 \text{ m}^2$$

$$S_I = S - S_{II} = 8,4 - 7,5525 = 0,8475 \text{ m}^2$$

Podľa vzťahu (11)

$$R = \frac{8,4}{\frac{0,8475}{0,464} + \frac{7,5525}{1,283}} = 1,089 \text{ m}^2 \text{ K W}^{-1}$$

a podľa vzťahu (8)

$$k = \frac{1}{0,125 + 1,089 + 0,043} = 0,796 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}.$$

Obvodová stena z obr. 4 len so zvislými stykmi:

$$R_I = \frac{0,30}{1,57} = 0,191 \text{ m}^2 \text{ K W}^{-1} \quad \text{na ploche} \quad S_I = 0,075 \text{ m}^2$$

$$R_{II} = 1,283 \text{ m}^2 \text{ K W}^{-1} \quad \text{na ploche} \quad S_{II} = 1,425 \text{ m}^2.$$

Podľa vzťahu (11)

$$R = \frac{0,075 + 1,425}{\frac{0,075}{0,191} + \frac{1,425}{1,283}} = 0,998 \text{ m}^2 \text{ K W}^{-1}$$

a podľa vzťahu (8)

$$k = \frac{1}{0,125 + 0,998 + 0,043} = 0,858 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}.$$

Presnejším spôsobom výpočtu sme mali $k = 0,793 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}$.

To, že približným spôsobom výpočtu vychádzajú súčinitele priestupu tepla k väčšie než presnejším spôsobom výpočtu, je v úplnom súlade s princípmi ČSN 73 0549 v tom zmysle, že približnejším spôsobom vypočítané hodnoty sú vždy na strane bezpečnosti.

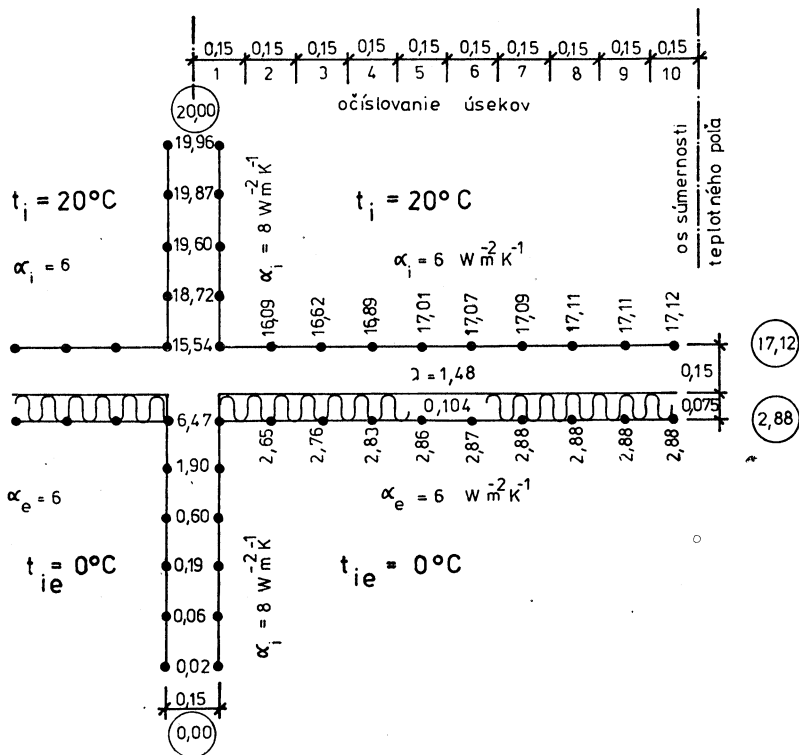
Z mnohých prepóčtov presnejším a približným spôsobom vyplývajú tieto poznatky:
— približný spôsob výpočtu podľa vzťahu (11) možno použiť len v prípadoch, keď je stenčenie alebo prerušenie tepelnoizolačnej vrstvy len v rámci hrúbky tých konštrukcií, ktoré kolmo vchádzajú do počítanej a stenčenie tepelnoizolačnej vrstvy je v rámci hrúbky tepelnoizolačnej vrstvy počítanej konštrukcie,
— približným spôsobom vypočítané hodnoty sú vždy na strane bezpečnosti,
— o to viac sú na strane bezpečnosti, čím účinnejší je tepelný most v styku.

Presnejší výpočet stropnej konštrukcie nad nevykurovaným priestorom

Na obr. 5 je dvojrozmerné teplotné pole stropu nad nevykurovaným priestorom. Doterajším spôsobom by sa vypočítalo:

$$R = \frac{0,15}{1,48} + \frac{0,075}{0,104} = 0,8225 \text{ m}^2 \text{ K W}^{-1}$$

a strop by vyhovoval podľa ČSN 73 0540 pri vonkajšej teplote $t_e = -18^\circ \text{C}$ nad nevykurovaným priestorom, v ktorom teplota nepoklesne pod 0°C ($R_N = 0,82 \text{ m}^2 \text{ K W}^{-1}$).



Obr. 5. Zvislý rez stropnou konštrukciou nad nevykurovaným podlažím. Tepelnoizolačná vrstva hrúbky 0,075 m ($\lambda = 0,104 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$) je v mieste prenikajúcej steny prerušená. Teploty na povrchoch konštrukcií (v krúžkoch sú nerušené teploty príslušných povrchov). Vo vodorovných kútoch $\alpha_1 = 4,7 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}$.

$$k = \frac{1}{0,167 + 0,8225 + 0,167} = 0,865 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}.$$

Urobíme výpočet presnejším spôsobom, ktorý zohľadní negatívny vplyv dvoch prenikajúcich stien. Miestnosť je v skladobnom parametri 3,0 m (od osi steny po os steny) a predpokladáme dvojzrozmerné teplotné pole súmerné podľa osí (obr. 5).

V úseku I sú dve časti šírky po 0,075 m:

Ľavá časť má

$$R_I = \frac{0,225}{1,48} = 0,1520 \text{ m}^2 \text{ K W}^{-1}$$

$$A_I = \frac{1}{0,1520} = 6,5789 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}$$

Pravá časť má

$$R_{II} = \frac{0,15}{1,48} + \frac{0,075}{0,104} = 0,8225 \text{ m}^2 \text{ K W}^{-1}$$

$$A_{II} = \frac{1}{0,8225} = 1,2158 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}$$

Podľa vzťahu (9) je tepelná priepustnosť úseku I

$$A_I = \frac{6,5789 \cdot 0,075 + 1,2158 \cdot 0,075}{0,075 + 0,075} = 3,8974 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}$$

Táto hodnota je v 1. riadku tab. 5 pre úsek 1. Zvyšné úseky 2 až 10 majú

$$A_{2-10} = A_{II} = 1,2158 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}.$$

Povrchové teploty $t_{ip,j}$ a $t_{ep,j}$ v stredoch jednotlivých úsekov v tab. 5 sú z obr. 5. Tepelný odpor stropnej konštrukcie z tab. 5

$$R = 0,752 < R_N = 0,82 \text{ m}^2 \text{ K W}^{-1}$$

a stropná konštrukcia už nevyhovuje pri vonkajšej teplote $t_e = -18^\circ\text{C}$ nad nevykurovaným priestorom, v ktorom teplota nepoklesne pod 0°C .

Súčiniteľ priestupu tepla z tab. 5

$$k = \frac{1}{0,167 + 0,752 + 0,167} = 0,921 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}$$

je väčší ako pri doterajšom spôsobe výpočtu ($k = 0,865 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}$).

Urobil sa i presnejší výpočet takej istej stropnej konštrukcie ako na obr. 5, ale s tým rozdielom, že tepelnoizolačná vrstva nebola zdola, ale zhora. Teploty $t_{ip,j}$ a $t_{ep,j}$ v stredoch úsekov blízko kútov boli síce rôzne, ale ich rozdiely Δt_j boli rovnaké, čím vyšli v oboch prípadoch rovnaké výsledky.

Zvyčajne máva stropná konštrukcia nie dve, ale štyri takéto prenikajúce steny. V takomto prípade by presnejší spôsob výpočtu vyžadoval riešiť trojrozmerné teplotné pole.

Približný výpočet stropnej konštrukcie nad nevykurovaným priestorom

Tepelný odpor podľa vzťahu (11)

$$R = \frac{0,075 + 1,425}{0,075} + \frac{1,425}{0,1520 + 0,8225} = 0,674 < R_N = 0,82 \text{ m}^2 \text{ K W}^{-1}$$

a nevyhovuje pre dané podmienky a súčiniteľ priestupu tepla podľa vzťahu (8)

$$k = \frac{1}{0,167 + 0,674 + 0,167} = 0,992 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1},$$

čo sú o niečo horšie hodnoty ako presnejším spôsobom výpočtu (približný spôsob výpočtu je opäť na strane bezpečnosti).

Týmto približným spôsobom možno urobiť i výpočet stropnej konštrukcie so štyrmi prenikajúcimi stenami. Predpokladajme medzi osami stien rozmery 3,00 a 4,50 m. Z troch strán prenikajú vnútorné železobetónové steny hrúbok po 0,15 m (od osi 0,075 m) a z jednej strany (kratšej = 3,00 m) preniká obvodová stena hrúbky 0,30 m z obr. 2, teda tu preniká železobetónová stena hrúbky 0,15 m (os obvodovej steny je v strede hrúbky 0,30 m) a započítava sa celá táto prenikajúca hrúbka 0,15 m. Kvôli zjednodušeniu uvažujeme, že súčiniteľ tepelnej vodivosti železobetónu obvodovej steny je rovný železobetónu vnútorných stien ($\lambda = 1,48$ a nie $1,57 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$).

Plocha stropnej konštrukcie medzi osami stien

$$S = 3,00 \cdot 4,50 = 13,50 \text{ m}^2$$

a svetlá pôdorysná plocha miestnosti (plocha tepelnoizolačnej vrstvy)

$$S_{II} = (3,00 - 0,075 - 0,075) \cdot (4,50 - 0,075 - 0,15) = 12,183 \text{ 75 m}^2.$$

Pôdorysná plocha železobetónových stien medzi osami

$$S_I = S - S_{II} = 13,50 - 12,183 \text{ 75} = 1,316 \text{ 25 m}^2.$$

Podľa vzťahu (11)

$$R = \frac{13,50}{\frac{1,316 \text{ 25}}{0,1520} + \frac{12,183 \text{ 75}}{0,8225}} = 0,575 < R_N = 0,82 \text{ m}^2 \text{ K W}^{-1}$$

a nevyhovuje pre dané podmienky a podľa vzťahu (8)

$$k = \frac{1}{0,167 + 0,575 + 0,167} = 1,100 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1},$$

čo je podstatne viac než v prípade stropu s dvoma prenikajúcimi stenami (v prípade stropu rohovej miestnosti by sa počítali hrúbky 0,15 m prenikajúcich obvodových stien z dvoch prilahlých strán).

Podľa doterajšieho spôsobu výpočtu by bola základá tepelná strata cez tento strop

$$Q_{o,\text{dot}} = 0,865 \cdot 12,183 \text{ 75} \cdot 20 = 210,8 \text{ W}$$

a podľa tohto približného spôsobu výpočtu je

$$Q_{o,\text{dot}} = 1,100 \cdot 13,50 \cdot 20 = 297,0 \text{ W}.$$

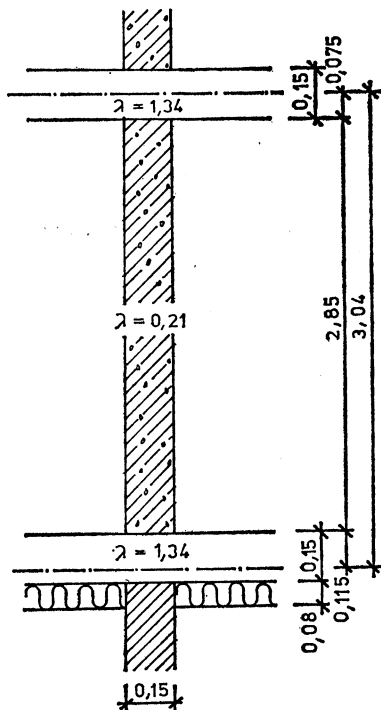
Rozdiel je $297,0 - 210,8 = 86,2$ W, čo už nie je zanedbateľné pri dosahovaní tepelnej pohody v miestnostiach nad nevykurovanými priestormi. Okrem toho sa podľa doterajšieho spôsobu výpočtu nedosiahne požadovaná priemerná teplota podlahy 17°C .

Z toho nového pohľadu na výpočet vyplýva, že súčiniteľ prístupu tepla stropnej konštrukcie nad nevykurovaným priestorom s prerušenou tepelnoizolačnou vrstvou v miestach prenikajúcich stien sa o to viac zväčší,

- čím menšia je miestnosť,
- čím viac je prenikajúcich stien,
- čím hrubšie sú tieto steny,
- čím vodivejší je materiál týchto stien.

Približný výpočet vnútornej steny k nevykurovanému priestoru

Na obr. 6 je zvislý rez vnútornej pórobetónovej steny k nevykurovanému priestoru (a nad nevykurovanými priestormi). Od osi stropnej konštrukcie po os stropnej konštrukcie je $3,04$ m.



Obr. 6. Zvislý rez vnútornou stenou medzi vykurovaným a nevykurovaným priestorom (nad nevykurovaným podlažím).

Podľa doterajšieho spôsobu výpočtu by sa vypočítal tepelný odpor len z miest medzi stropmi

$$R = R_{II} = \frac{0,15}{0,21} = 0,714 > R_N = 0,65 \text{ m}^2 \text{ K W}^{-1}$$

a stena vyhovuje pre $t_e = -18^\circ\text{C}$, keď teplota v nevykurovanom priestore nepoklesne pod 0°C . Súčiniteľ prístupu tepla steny

$$k = \frac{1}{0,125 + 0,714 + 0,125} = 1,037 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}.$$

Výpočet podľa približného vzťahu (11):

$$R_I = \frac{0,15}{1,34} = 0,112 \text{ m}^2 \text{ K W}^{-1}$$

$$R = \frac{3,04}{\frac{0,115 + 0,075}{0,112} + \frac{2,85}{0,714}} = 0,534 < R_N = 0,65 \text{ m}^2 \text{ K W}^{-1}$$

a stena už nevyhovuje pre dané podmienky a súčiniteľ priestupu tepla steny

$$k = \frac{1}{0,125 + 0,534 + 0,125} = 1,276 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}.$$

Predpokladajme, že táto vnútorná pórobetónová stena z obr. 6 je ohraničená po dĺžke dvoma kolmo prenikajúcimi železobetónovými stenami hrúbok po 0,15 m a že osová vzdialenosť týchto dvoch stien je 4,50 m. Potom

$$S = 4,50 \cdot 3,04 = 13,68 \text{ m}^2$$

$$S_{II} = (4,50 - 0,15) \cdot 2,85 = 12,3975 \text{ m}^2$$

$$S_I = S - S_{II} = 13,68 - 12,3975 = 1,2825 \text{ m}^2.$$

Tepelný odpor podľa vzťahu (11)

$$R = \frac{13,68}{\frac{1,2825}{0,112} + \frac{12,3975}{0,714}} = 0,475 < R_N = 0,65 \text{ m}^2 \text{ K W}^{-1}$$

a ešte výraznejšie nevyhovuje a podľa vzťahu (8)

$$k = \frac{1}{0,125 + 0,475 + 0,125} = 1,379 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1},$$

čo je už značný rozdiel voči hodnote $k = 1,037 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}$ vypočítanej doterajším spôsobom.

Záver

Cieľom tohto príspevku bolo ukázať presnejší spôsob výpočtu základnej tepelnej straty miestností a budov. Vychádza z požiadavky, aby sa základná tepelná strata budovy, vypočítaná ako súčet základných tepelných strát všetkých vykurovaných miestností, rovnala základnej tepelnej strate budovy, vypočítanej všetkými jej ohraničujúcimi konštrukciami. Rozhodujúce je pritom správne určenie teplôt nevykurovaných priestorov budovy a plôch ohraničujúcich konštrukcií. V príspevku sa plochy ohraničujúcich konštrukcií miestností i budov počítajú z idealizovanej schémy konštrukcie, ktorá prechádza stredmi hrúbok všetkých konštrukcií.

Ďalšie spresnenie výpočtu základnej tepelnej straty vyplýva zo zohľadňovania doteraz zanedbávaných tepelných mostov v stykoch pri určovaní súčiniteľa priestupu tepla jednotlivých ohraničujúcich konštrukcií miestností.

Tieto spresnenia sú dôležité najmä z toho dôvodu, aby sa vypočítaná spotreba tepla na vykurovanie čo najviac blížila nameranej a aby sa i v exponovanejších miestnostiach dosiahla požadovaná tepelná pohoda.

Уточнение расчета основной потери тепла помещений и зданий

Доц. Инж. Ян Фегер, к. т. н.

Автор исходит из предположения, что сумма потерь тепла отдельных помещений должна бы равняться потере тепла, рассчитанной для здания как целого и на основе этого автор доказывает, что расчет по стандарту ЧСН 06 0210 имеет много неточностей. Из анализа отдельных случаев рассуждает о степени этих неточностей и дальше приводит способ удаления этих неточностей.

More accuracy calculation of the basis heat losses of rooms and buildings

Doc. Ing. Ján Fehér, CSc.

The author presupposes that heat losses sum would be equivalent to the heat loss

which is calculated for the whole building and on the basis of this he proves many inaccuracies of calculation in accordance with the standard ČSN 06 0210. The author judges from an analysis of the single cases the level of such inaccuracies and he discuss the way of the inaccuracies suppressing.

Berechnungspräzisierung des Grundwärmeverlustes der Räume und Gebäude

Doz. Ing. Ján Fehér, CSc.

Der Autor geht von der Voraussetzung aus, dass die Summe der Wärmeverluste der Einzelräume dem für das Gebäude als das Gesamte berechneten Wärmeverlust gleichen sollte, und auf diesem Grund beweist er, dass die Berechnung nach dem tschechoslowakischen Standard ČSN 06 0210 eine Reihe der Ungenauigkeiten hat. Von der

Analyse der Einzelfälle schliesst er auf die Stufe dieser Ungenauigkeiten und weiter führt er an, wie diese Ungenauigkeiten zu beseitigen.

Amélioration du calcul de la perte de chaleur fondamentale des locaux et des bâtiment

Doc. Ing. Ján Fehér, ČSc.

L'auteur de l'article présenté vient de la supposition que la somme des pertes de chaleur des locaux particuliers aurait égalé à la perte de chaleur calculée pour un bâtiment comme un entier et puis sur cette base, il démontre que le calcul a une série des imprécisions selon le standard tchécoslovaque ČSN 06 0210. In raisonne le degré de ces imprécisions sur la base d'une analyse des cas particuliers et plus loin, il traite comment on peut supprimer ces imprécisions.

Poznámka recenzenta

Cílem normalizovaného výpočtu tepelných ztrát budov při ústředním vytápění je získat

spolehlivý podklad pro dimenzování vytápěcího zařízení schopného zajistit tepelnou pohodu v místnostech i při nejnepříznivějších povětrnostních podmínkách, jaké se mohou v daném místě vyskytnout. Nepožaduje se při tom absolutní přesnost, ale přiměřené rozdělení součtové hodnoty pro celou budovu na jednotlivé místnosti. Dále se požaduje, aby výpočet byl co nejjednodušší.

Shoda mezi součtem vypočítaných tepelných ztrát jednotlivých místností a tepelnou ztrátou vypočítanou pro celou budovu je vyloučena již tím, že tepelná ztráta infiltrace se pro jednotlivé místnosti počítá tak, jako by všechny tyto místnosti byly na návětrné straně, tj. pro každou místnost se počítá s nejnepříznivějším případem. U celé budovy je však nutno rozlišovat návětrnou a závětrnou stranu podle předpokládaného směru větru.

Rozlišuje se tedy mezi součtem tepelných ztrát jednotlivých místností a tepelnou ztrátou celé budovy. Obě tyto hodnoty se od sebe liší, a proto ani malý rozdíl v základní tepelné ztrátě prostupem nelze považovat za neodpustitelnou chybu přibližného výpočtu.

● Solární sušárny pro zemědělství v teplých krajinách

Snaha zredukovat ztráty hmoty a zvýšit kvalitu plodin vede k výzkumu a vývoji solárních sušáren pro subtropické a tropické země. Na základě poznatků získaných při laboratorních výkumech se vyvíjejí sušárny různých výkonů a provozních režimů, které jsou určeny pro malé zemědělské podniky a které nevyžadují velkých investic. Sušárny jsou navrženy z materiálů cenově dostupných a jsou tak řešeny, aby je mohl instalovat zemědělec nebo řemeslník. Jako příklady lze uvést:

- solární sušárny s volnou konvekcí,
- tunelové sluneční sušárny,
- komorové sušárny se slunečními kolektory.

Současně se sušící technikou jsou vyvíjeny cenově příznivé sluneční kolektory, kde vodní cesty jsou vytvořeny z plastických fólií upevněných v jednoduchých dřevěných konstrukcích přichycených k zemi. Při srovnávacím výzkumu různých fólií se ukázalo, že dosažené ohřátí sušícího média plně postačí k sušení plodů a zeleniny.

HLH 7/84

(Ku)

● K těsnosti budov

Otázce těsnosti budov se věnuje velká pozornost v severní části Spojených států a v Kanadě. Byl vyvinut systém zjišťování těsnosti velkých i malých budov. Na zá-

kladě provedených měření bylo konstatováno, že okna a dveře mají poměrně malý podíl (asi 25 %) na celkových ztrátách netěsnostmi. Průchody stropem a stěnami pro sanitární a elektrické instalace, komíny a spáry mezi protínajícími se částmi budovy jsou daleko významnější.

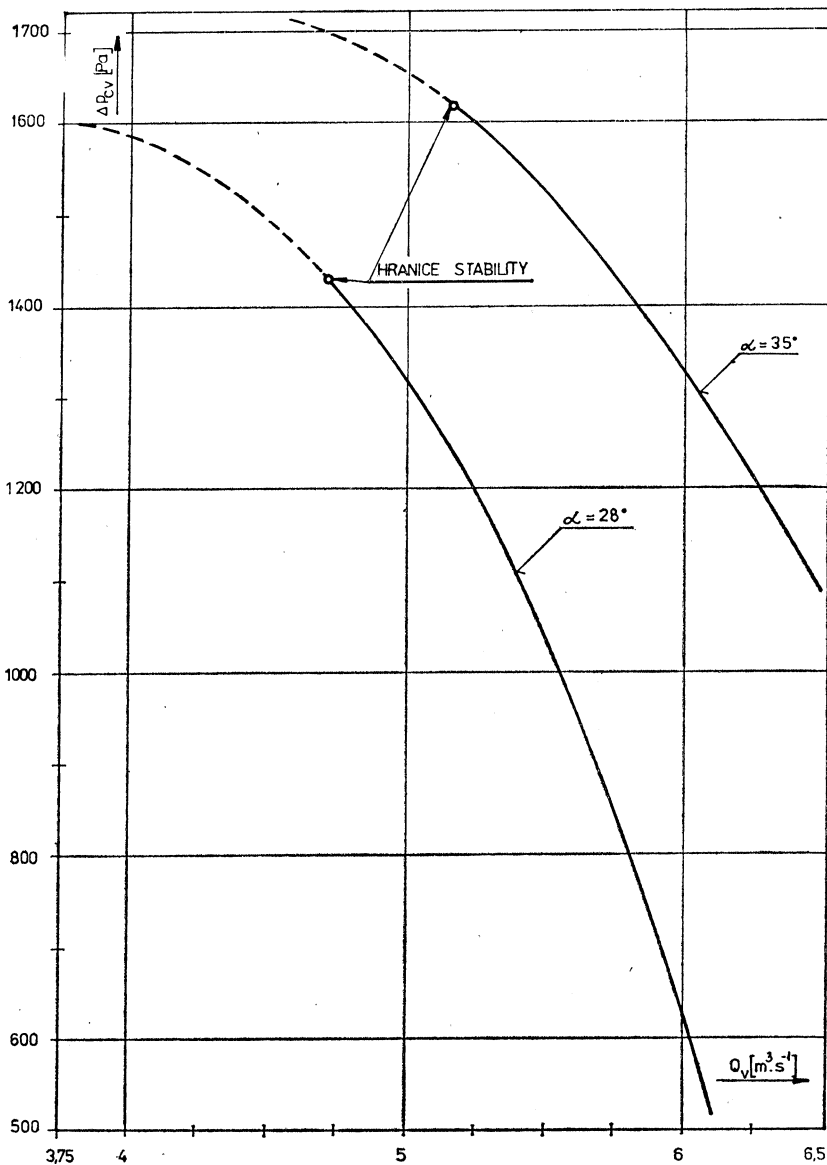
Ke zkoušení netěsností budov doporučují směrnice ASHRAE použití ventilátoru s proměnnými otáčkami s maximálním objemovým průtokem 10 800 m³/h při celkovém tlaku 50 Pa, což u objektu obsahu 500 m³ vyvolá asi 20 násobnou výměnu. Praxe ukázala, že pro těsné budovy postačí menší ventilátor, asi o třetinovém objemovém průtoku.

Těsnost budov se různí ve velmi širokém rozmezí. Tak na základě měření provedených na téměř 500 domech na severu USA a v Kanadě byly zjištěny rozdíly více než tří řádů. Extrémní naměřené případy při vnitřním přetlaku 50 Pa: maximum 549 výměn za hodinu, minimum 0,12 výměn za hodinu. U největšího procenta domů se výměna pohybovala okolo 22,5 násobku.

U 86 domů bylo provedeno pokusné utěsnění jednak vnějšího pláště (především oken a dveří), jednak mezer uvnitř objektu. U těchto domů se naměřená výměna před utěsněním při přetlaku 50 Pa pohybovala od 32,6 do 5,5 za hodinu. Po utěsnění byly zjištěny hodnoty výměn od 24 do 1,6 za hodinu. Utěsněním poklesla výměna na 83 až 29 % původní hodnoty.

ASHRAE J. 6/84

(Ku)



Obr. 2. Závislost průtoku a celkového tlaku ventilátorů APZ(1) 560 pro různý úhel natočení lopatek při +20 °C.

Technické údaje jsou uvedeny v tab. 1, hlučnost ventilátorů v tab. 2.

Měření chvění se provádí na zabudovaném ventilátoru. Hodnota efektivní rychlosti v_{er} má být v rozmezí do $2,24 \text{ mm s}^{-1}$.

Hlavní části ventilátoru jsou zhotoveny z konstrukční oceli třídy 11, oběžné kolo ze slitiny hliníku. Povrchová úprava sestává ze základního nátěru S 2000 a dvakrát z vrchního nátěru S 2013. Oběžné kolo je bez povrchové úpravy.

Ventilátor nemá náhradní díly, které by

podléhaly zvýšenému opotřebenění a bylo je třeba vyměňovat.

Ventilátor je určen pro zabudování do elektrického odporníku a jeho poloha i okolní konstrukce zabraňuje styku osob s oběžným kolem. Pokud by ventilátor byl použit pro jiné účely, musí být opatřen ochrannými mřížemi ve smyslu normy ČSN 12 2002.

Smysl otáčení oběžného kola je vyznačen směrovou šipkou. Údajový štítek uvádí výkonové parametry, číslo výrobku, rok výroby a výrobce.

Tab. 1. Hlavní technické údaje

Ventilátor APZ (1) 560	S 28°	A 28°	A 35°
Objemový průtok Q_v [$m^3 \cdot s^{-1}$]	5	5	5
Celk. tlak vent. p_{ev} [Pa]	1370	1315	1655
Hustota [$kg \cdot m^{-3}$]	1,2	1,2	1,2
Provozní otáčky ventilátoru n [min^{-1}]	3000	2940	2940

Tab. 2. Hlučnost ventilátoru

Hluk ventilátoru ve výtlačném potrubí při $Q = 5,1 m^3 \cdot s^{-1}$								
$L_{PA_{pz}}$ [dB(PA)]	$L_{P_{pz}}$ [dB(P)] v oktávových pásmech o f (Hz)							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
112	116	115	113	111	107	101	95	93
Hluk ventilátoru v okolí ventilátorového soustrojí								
$L_{PA_{vs}}$ [dB(PA)]	$L_{P_{vs}}$ [dB(P)] v oktávových pásmech o f (Hz)							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
107	90	86	93	99	104	101	95	90

Oběžná kola ventilátorů jsou dynamicky vyvážena, kontroluje se vůle mezi oběžným kolem a pláštěm ventilátoru.

Součástí dodávky jsou montážní a pro-

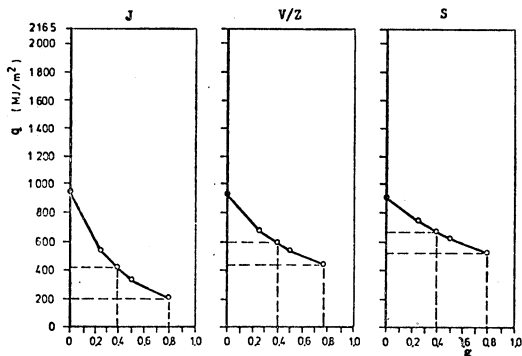
vozní předpisy, které určují kontroly ventilátoru před uvedením do provozu a stanovují pravidla údržby.

Novotný

OKNA STÁLE VE STŘEDU POZORNOSTI

V poslední době je věnována zvýšená pozornost oknům z hlediska tepelných zisků. Jaké je hospodárné využívání sluneční energie okny, na to se pokouší dát odpověď tento článek.

Již samotné zisky osluněným oknem, bez jiných zařízení, jako slunečních kolektorů nebo tepelných čerpadel, představují významný příspěvek k vytápění místností. Obr. 1 ukazuje, že pasivní využívání sluneční

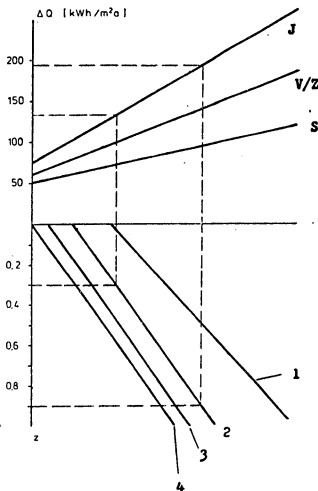


Obr. 1. Spotřeba tepla q při pasivním využívání sluneční energie za topné období, připadající na $1 m^2$ okna s dvojitým zasklením ($k = 3 W/m^2 K$) v závislosti na jeho orientaci a součiniteli celkové tepelné propustnosti g

energie závisí od orientace okna a jeho tepelné propustnosti. Také severní okno, které většinou zachycuje jen difúzní záření, přispívá významně tepelnou energií. Čiré okno s dvojitým zasklením propouští asi 80 % dopadající energie, u tepelně izolačního okna (determální nebo reflexní sklo) pronikne do místnosti ještě asi 40 % energie.

Dále mají na množství energie získané okny vliv klimatické podmínky, izolace vnějších stěn, akumulací schopnost stěn místnosti, jakož i druh a provoz vytápěcího zařízení.

Obr. 2 ukazuje, jak mohou různá stínící zařízení ovlivnit pasivní využívání sluneční



Obr. 2. Roční úspora tepla ΔQ pasivním využíváním sluneční energie v topném období v závislosti na součiniteli tepelné redukce z stínícího zařízení

Legenda: 1 — jednoduché zasklení ($k = 5,5 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, $g = 0,9$), 2 — dvojitě zasklení ($k = 3 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, $g = 0,8$), 3 — trojitě zasklení ($k = 2,1 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, $g = 0,7$), 4 — dvojitě zasklení, vnější sklo reflexní, ($k = 3 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, $g = 0,5$), $z = 0,15$ až $0,35$: vnější roleta, vnější žaluzie s reflexními lamelami sklonu 45° , $z = 0,4$ až $0,6$: vnější svinovací žaluzie, vnější žaluzie s reflexními lamelami vodorovnými, $z = 0,8$ až $0,98$: vnější žaluzie s prismatickými lamelami, vnitřní roleta s absorpčním povrchem

energie. Diagram vychází z předpokladu, že se stínění používá o jasných a z 50 % zatážených dnech. Tak např. používáním stínícího zařízení se součinitelem tepelné redukce 0,3 (vnější markisa nebo vnější roleta) se v otopném období sníží úspora energie u dvojitě zaskleného okna asi o 30 %. V zimě by stínění, na rozdíl od léta, mělo propouštět do místnosti co nejvíce sluneční energie. Stínění slunečního záření může být zmírněno absorpční úpravou na vnitřní straně okna — např. vnitřní roletou s tmavou

vnější plochou, nebo odchýlením slunečních paprsků ke stropu, např. žaluziemi s hliníkovými lesklými lamelami.

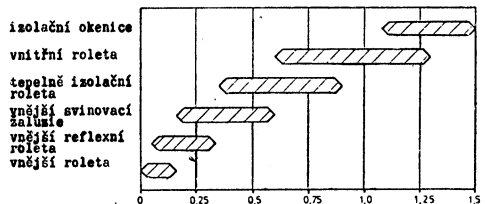
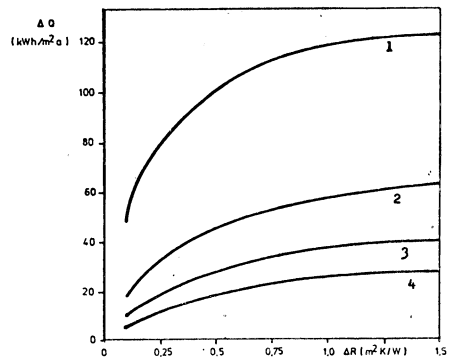
Úspora energie přechodnou tepelnou ochranou

Zisk slunečním zářením okny v zimě, i za předpokladu všech omezení, představuje významnou možnost úspory energie, které by měla být věnována pozornost při projektování budovy. Naproti tomu nesmí být opomenut význam tepelných ztrát, neboť hustota tepelného toku normálním jednoduchým sklem představuje asi 10násobek ztráty dobře izolované stěny.

Tepelná izolace okna může být zlepšena

- trvale, tepelně izolačním zasklením (trojitým zasklením, determálním sklem aj.),
- přechodně, neprůhledným izolujícím zakrytím v noci nebo v mimoprovazní době.

Tepelně izolační zasklení má asi poloviční součinitel prostupu tepla oproti normálnímu dvojitému zasklení. Tímto zasklením se sníží jen součinitel prostupu tepla „ k “, ale i průnik slunečního záření — hodnoty součinitele stínění se pohybují okolo 0,6 až 0,7. Přechodná tepelná ochrana, jako např. rolety či žaluzie, umožňuje zlepšenou tepelnou ochranu okna při použití normálních, tj. záření propouštějících skel. Přídavný součinitel tepelného odporu činí, za předpokladu vzduchového polštáře mezi touto tepelnou



Obr. 3. Součinitel tepelného odporu ΔR a roční úspora tepla ΔQ používáním přechodných tepelných ochran

Legenda: 1 — jednoduché zasklení, 2 — dvojitě zasklení, 3 — trojitě zasklení, 4 — dvojitě zasklení, vnější sklo determální ($k = 1,6 \text{ W/m}^2 \text{ K}$)

ochranou a oknem, $\Delta R = 0,15$ až $1,5 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ a tím se dosáhne hodnoty prostupu tepla odpovídající dobře tepelně izolované stěně. Účinnost přechodné tepelné ochrany klesá s klesající hodnotou „k“ okna. Z obr. 3 je patrné, že u jednoduchého zasklení může být dosaženo velkých úspor na tepelné energii, u dvojitého zasklení již výrazně menších a u trojitého zasklení jsou úspory celkem zanedbatelné.

Zhodnocení jednotlivých opatření z hlediska nákladů a úspor energie

Jestliže vezmeme jako základ dvojitě zasklená okna, feví se zařízení trvalé tepelné ochrany (trojitě zasklení, determální sklo aj.) oproti přechodným ekonomicky výhodnější, i když vykazují menší zisk sluneční energie. Trojitě zasklená okna umožňují v podstatě stejné úspory na topné energii (palivech), jako svinovací okenice (žaluzie), ale vyžadují jen asi třetinu vícenákladů. Vezmeme-li za základ okna s (vnějším) determálním zasklením, pak vyjde poměr vícenákladů/ušetřené energie ještě nepříznivější pro přechodnou tepelnou ochranu. Tyto úvahy platí ovšem jen za předpokladu, že vícenáklady byly vynaloženy jen z důvodů úspory energie. Jestliže ochrana oken má sloužit ještě jiným účelům, jako např. k jejich zabezpečení proti vloupání, nebo jako ochrana proti slunečnímu záření, pak funkce tepelné ochrany ustupuje do pozadí.

Všechna dosavadní pozorování se vztahují na 1 m^2 okenní plochy orientované na jih. Byl proto vyhodnocen případ jednopodlažního rodinného domku s okny orientovanými k jihu i k severu, a to ve třech variantách:

- podíl okenní plochy je 20 % a z toho 50 % orientované na jih,
- podíl okenní plochy je 35 % a z toho je 72 % orientováno k jihu,
- podíl okenní plochy je 50 % a z toho 50 % orientované k jihu.

Ve všech případech bylo použito stejného součinitele „k“ pro venkovní stěny, takové hodnoty, jakou si vynucovala velká okna. Při výpočtech se došlo k závěru, že nejekonomičtější jsou tepelné ochrany u malých oken (podíl okenní plochy 20 %). Zvětšení okenní plochy na 35 % i přes pasivní využí-

vání sluneční energie je méně hospodárné. Teprve tehdy, kdyby náklady na 1 m^2 okenní plochy byly tytéž jako náklady na 1 m^2 venkovní stěny, by se mohla dát přednost podílu okenní plochy 35 %. Podíl okenní plochy 50 % není pak již v žádném případě ekonomický.

Celkem možno poznatky shrnout takto:

— prvním doporučitelným opatřením je izolace venkovních stěn (pokud není), alespoň na minimální hodnotu „k“ požadovaného normou,

— dalším je instalace tepelně izolujícího vnějšího zasklení, které je tím výhodnější, čím je podíl okenní plochy větší,

— jako třetí v pořadí je případná další izolace neprůsvitných částí pláště budovy,

— v poslední řadě lze doporučit instalaci přechodné tepelné ochrany oken.

Závěr

Využití slunečního záření okny pro vytápění místností v zimě by měla být věnována pozornost již při projektu budovy, protože je tak možno dosáhnout významných úspor na energii. Přitom by nejdříve mělo být přihlédnuto k možnostem pasivního využití a přezkoumána orientace oken a navržena stínící zařízení takového druhu, aby v případě potřeby propouštěla sluneční energii.

Další opatření k využívání sluneční energie by měla být předem vyhodnocena z hlediska jejich účelnosti a hospodárnosti. Zvětšení okenní plochy může přispět k úspoře energie jen omezeně. Vyložené „sluneční“ okna jsou jen tehdy hospodárná, pokud náklady na ně jsou na úrovni nákladů na venkovní stěny.

Zvláštní skla se zvýšenou tepelnou ochranou mohou být ekonomicky výhodná, zejména při velkém podílu okenní plochy a je třeba v nich spatřovat konkurenci přechodné tepelné ochrany. Ta je zejména výhodná tam, kde okna mají vysoký součinitel „k“. Výhodnost se ještě zvýší, mají-li zařízení přechodné tepelné ochrany ještě další poslání. Zpracováno podle článku *H. Müllera: Fenster bilden permanente Wärmefallen*, v časopise *Clima Commerce International* č. 11/83, str. 21 až 24.

(Kubiček)

OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ — MEZINÁRODNÍ ÚKOL

Ve dnech 13. až 15. března 1985 se konalo v Paláci kultury v Praze sympozium pod názvem „Ochrana životního prostředí — mezinárodní úkol“. Pořadatelem byla spolková země Severní Porýní-Vestfálsko spolu s Českou národní radou. Přípravu a realizaci zajišťoval z pověření ministerstva hospodářství, středního stavu a dopravy Spolek německých inženýrů (VDI). Z naší strany spolupracovala Česká komise pro vědeckotechnický a investiční rozvoj a Česká rada ČSVTS. Sympozium zahájil předseda ČNR

s. *Josef Kempný* a z německé strany předseda zemského sněmu Severní Porýní-Vestfálsko pan *John van Nes Ziegler*. Úvodní referát přednesl místopředseda vlády ČSR, předseda ČK VTIR a předseda Rady pro životní prostředí při vládě ČSR s. *František Srámek*. Poté hovořil ministr práce, zdravotnictví a sociální péče země Severní Porýní-Vestfálsko pan *F. Farthmann*. Severní Porýní-Vestfálsko je silně průmyslovou zemí, v níž na ploše méně než 10 % území NSR žije asi třetina (17 miliónů) obyvatel NSR a je

soustředěno zhruba 90 % dohřívání a koksoven, 75 % tepelných elektráren, 70 % ocelářského průmyslu a 42 % průmyslu chemického. To vyžaduje věnovat mimořádnou pozornost ochraně životního prostředí. Zpracovávají se např. plány čistoty ovzduší, které přispěly k tomu, že zatížení spadem prachu v Porúří se dnes snížilo ve srovnání se 60. lety na méně než polovinu.

Po slavnostní úvodní části symposia otevřel pan *van Nes Ziegler* doprovodnou výstavu tématicky zaměřenou na ochranu životního prostředí. Vystavovateli byli výrobci a organizace NSR. Předmětem výstavy byla měřicí a regulační technika, zařízení pro čištění plynů od tuhých i plyných příměsí, zařízení pro zpracování a likvidaci odpadů, pro úpravu vody a další.

Vlastní odborná část symposia byla rozdělena do těchto tématických skupin:

- Působení škodlivin v ovzduší na lidi, lesy a na materiály, především stavební.
- Měřicí technika pro stanovení tuhých

i plyných emisí, měření i hodnocení depozice škodlivin a jejich monitorování. — Snižování emisí v železářském a ocelářském průmyslu, v hornictví, koksovnách, v tepelných elektrárnách a teplárnách, v potravinářském průmyslu a v průmyslu chemickém. V této skupině byly předneseny i referáty o recyklaci surovin a skládkování odpadů.

Symposium bylo zakončeno panelovou diskusí.

Odborné referáty obsahovaly řadu nových poznatků a informací. Ke každému německému referátu byl přičleněn český ko-referát. Tím bylo umožněno doplnění problematiky z našeho hlediska a přispělo to i ke srovnání našeho a zahraničního přístupu k projednávaným otázkám. Symposium mělo úspěšný průběh a o některých poznatcích budeme informovat v dalších číslech našeho časopisu.

L. Opl

● Zájem ČLR o vytápění, vzduchotechniku a chlazení

V březnu 1984 navštívila skupina odborníků ASHRAE Čínskou lidovou republiku k navázání užších kontaktů. Američtí odborníci konstatovali, že čínská strana má veliký zájem na urychlení technického pokroku v zemi, protože přednesla celou řadu otázek, pokud se týče projektování, technologie výroby a údržby zařízení pro vytápění, větrání a klimatizaci včetně příslušných regulačních systémů a přesných měření teplot.

Živý zájem byl o klimatizaci hotelů a podobných objektů a v souvislosti s nimi též o ochranu proti požáru a kontrolu kouře včetně detekčních systémů a detektorů kouře. V oblasti požární bezpečnosti shro-

maždují Číňané informace z celého světa a uvažují, zda mají v této oblasti založit vlastní výzkum. Také normy a zkušební zařízení byly předmětem čínského zájmu. Bylo konstatováno, že čínští výrobci klimatizace mají pokyn vyrábět v souladu s normami ASHRAE.

Rovněž netradičním zdrojům energie a zpětnému získávání tepla je věnována zvýšená pozornost, ať jde již o rekuperační výměníky, tepelná čerpadla pro průmyslové použití, využívání sluneční a geotermální energie, akumulaci tepla apod. V neposlední řadě se Čína zajímá o chlazení a jeho využití především pro dopravu a uskladňování potravin.

HPAC 7/84

(Ku)

INFORMACE

Ve dnech 13. až 16. srpna 1986 se bude konat 5. mezinárodní sušárenské symposium Drying '86 na MIT v Cambridge, Massachusetts, USA. Spolupracujícími organizacemi v ČSSR je též CV komitétu pro životní prostředí ČSVTS a Československá společnost chemická.

Je to již páté v řadě symposií, která se konají pravidelně ve dvouletých cyklech na různých místech světa. Na symposiích Drying se setkávají odborníci z celého světa, kteří si zde vyměňují zkušenosti v teorii sušení a ve vývoji praktických aplikací sušících procesů a zařízení.

První a druhé symposium se konaly z iniciativy *prof. A. S. Mujumbara* v Montrealu, Kanada, v letech 1978 a 1980. Třetí symposium proběhlo v Birminghamu, Anglie v r. 1982. V roce 1984 bylo místem setkání Kyoto, Japonsko. Další symposia jsou plánována ve Francii (1988) a v ČSSR v r. 1990, které se bude konat ve spojení s chemicko-inženýrským kongresem CHISA '90 v Praze.

Příhlášku na 5. symposium spolu se stručným obsahem referátu je možno zaslat do 31. 10. 1985 na adresu:

Doc. Ing. I. Filková, ČVUT, Strojní fakulta, Suchbátarova 4, 166 07 Praha 6, kde lze též získat podrobnější informace a materiály z předchozích symposií.

CHoc

ASHRAE Journal 26 (1984), č. 12

- The clear sky solar model (Model jasné oblohy se slunečním zářením) — *Powell G. L.*, 27—29.
- A solar collector standard (Standardní metoda testování moderního slunečního kolektoru) — *Spears R. P.*, *Waldin V. H.*, 30—34.
- What's really wrong with VAV systems (Problémy klimatizačních systémů s proměnným průtokem vzduchu) — *Int-Hout D.*, *Berger P.*, 36—38.
- Minimum ventilation rate (Minimální větrání) — *Fitzgerald D.*, 41—42.
- The winter meeting technical program (Abstrakta referátů z výročního zasedání ASHRAE) — 47—51, 54—59, 62—69.

ASHRAE Journal 27 (1985), č. 1

- Chicago's unique state center (Unikátní administrativní budova State Center v Chicagu) — *Stamm R. H.*, 26—31.
- ASHRAE/ARI show exhibitors (Vystavovatelé na výstavě ASHRAE/ARI) — 39—40, 42, 44, 46—48.
- Product guide to the exhibits (Vystavované výrobky) — 50—52, 55—56, 58, 60, 62, 66—68, 70, 72—77, 79, 82, 84—86, 91.
- Sensor errors (Chyby čidla) — *Kao J. Y.*, 100—104.
- From constant air to variable (Od systému s konstantním průtokem k systému s proměnným průtokem vzduchu) — *Johnson G. A.*, 106—111, 114.

ASHRAE Journal 27 (1985), č. 2

- Piping systems are the key (Potrubní systémy dálkového vytápění) — *Huber W. T.*, 27—32, 35.
- Trenton's downtown system (Systém dálkového vytápění v Trentonu) — *Stein C.*, 36—38, 40, 43.
- Is revenue metering feasible? (Měření ve vytápěcí technice) — *Taylor N. R.*, 44—50, 52.

Heizung Lüftung Haustechnik 36 (1985), č. 1

- Die Wirtschaftlichkeit neuzeitlicher Kesselanlagen (Hospodárnost moderních kotlů) — *Wahner G.*, 7—14.
- Brennkessel grösserer Leistung für Energieeinsparung und Umweltschutz (Spalovací kotel vyššího výkonu k úspoře energie a ochraně životního prostředí) — *Kremer R.*, 15—17.
- Kennwerte Handelsüblicher Ölheizkessel

- (Charakteristické hodnoty v obchodě běžných olejových kotlů) — *Schüller T.*, 18—20.
- Generierung standortspezifischer Tagesmittel des Bedeckungsgrades (Stanovení denních průměrů stupně oblačnosti, specifických pro místní poměry) — *Möhl U.*, 21—28.
- Verminderung von Flüssigkeits- und Rohrschall mittels Kompensatoren (Snížení hluku kapaliny a potrubí kompenzátory) — *Mantel J.*, 29—33.
- Brandverhalten von Lüftungsleitungen mit grossen Querschnitten (Chování požáru ve větracích potrubích velkého průřezu) — *Zitzelsberger J.*, 34—37.
- Lehren und Folgerungen aus der Energie-situation der vergangenen zehn Jahre (Poznatky a důsledky z energetické situace posledních 10 let) — *Schiffer H. W.*, 40—45.
- Fernerkundung des Energiebedarfs (Dálkové zjišťování energetické potřeby) — *Müller H.*, 46—48.
- ISH 85 in neuem Gewand (Výstava ISH 85 v novém pojetí) — 49—50.
- Fortschritt durch Qualität — Domotechnica vom 5. bis 8. Februar 1985 (Pokrok jakostí — výstava Domotechnica 5.—8. 2. 1985) — 52.

Heizung Lüftung Haustechnik 36 (1985), č. 2

- Heizkörper-Konstruktion für Niedertemperatur (Konstrukce vytápěcích těles pro nízkou teplotu) — *Reichmann H. H.*, 63—67.
- Exergetische Optimierung von flachen solaren Lufterhitzern (Exergetická optimalizace plochých solárních ohřivačů vzduchu) — *Leiner W.*, *Altfeld K.*, *Fiebig M.*, 68—72.
- Natürliche Lüftung von Heizbetrieben (Přirozené větrání horkých provozů) — *Dietze L.*, 73—75.
- Rechner regelt Ventilator (Počítač řídí ventilátor) — *Carolus T.*, *Felsch K. O.*, *Rentschler U.*, 76—79.
- Einige Bemerkungen zur Berechnung der Heizgradtagzahlen (Několik poznámek k výpočtu počtu dnů topného období) — *Jurksch G.*, *Hoffmann K.*, 80—82.
- Lehren und Folgerungen aus der Energie-situation der vergangenen zehn Jahre (Poznatky a důsledky z energetické situace posledních deseti let) — *Schiffer H. W.*, 83—88.
- Fachtagung Brennwerttechnik und Abgasführung (Odborné zasedání: Technika spalovačích hodnot a odvádění odpadních plynů) — 89—91.
- Radialgebläse durch Spiralscheibe optimiert (Radiální dmychadlo optimalizováno spirálním kotoučem) — *Moneanu C.*, 91—92.
- Impressionen einer Chinareise (Dojmy z cesty do Číny) — *Moog W.*, 92—93.

— Betriebsverhalten von Wärmepumpen — Teil 1 (Provozní chování tepelných čerpadel — díl 1) — *Isermann R., Gruhle W. D.*, 105 až 112.

— W.-P.-Heizung mit Energieabsorbern (Vytápění tepelnými čerpadly s absorberý energie) — *Massmeyer K., Posorski R.*, 113—116.

— Wärmegewinn eines Energiabsorbers bei Reifbildung (Zisk tepla absorberu energie při tvoreni námrazy) — *Krumm W., Fett F. N.*, 117—119.

— Regelung und Wärmeerzeuger (Regulace a tepelné agregáty) — *Winter A., Wolff D.*, 120—129.

— Wohnfeuchte und Wärmebrücken (Bytová vlhkost a tepelné mosty) — *Gertis K., Erhorn H.*, 130—135.

— Zur Bestimmung des Infiltrationsaustausches in Einfamilienhäusern (Ke stanoveni infiltrační výměny v rodinných domech) — *Feustel H. E.*, 136—140.

— Optimieren des Energieverbrauches (Optimalizace spotřeby energie) — 141—143.
— Klimatechnik — Branche ohne Zukunft? (Klimatizace — odvětví bez budoucnosti?) — *Müller K. G.*, 143—144.

— Heizungsbranche kritisiert einseitige Förderung (Obor vytápění kritizuje jednostranné čerpání) — 144—145.

— Umweltbewusst planen — Konstengünstig bauen (Plánovat s ohledem na životní prostředí — stavět za nižších nákladů) — 145 až 147.

— Einsparung von Energie und Wasser (Úspora energie a vody) — 147—148.

— Wärme aus Abwasser (Teplo z odpadní vody) — *Ney A.*, 149—153.

— Rohr- in Rohr-Sicherheitssystem für Sanitäranlagen (Bezpečnostní systém trubka v trubce pro zdravotně technická zařízení) — *Dätwyler O.*, 154—57.

— Fjords Dampfotep und Fjords Eishaus (Fjordsův parní hrniec a Fjordsova ledárna) — *Usemann K. W.*, 157.

— Umweltfreundlicher Tunnelofen für Sanitärkeramik (Vhodné tunelové pece z hlediska životního prostředí pro zdravotně technickou keramiku) — 158.

Heizung und Lüftung — Chauffage et ventilation 52 (1985), č. 1

— Fondements du décompte de chauffage en fonction de la consommation (Základy pro vyúčtování vytápění vzhledem ke spotřebě) — *Becker H. H.*, 7—17.

— Erdgeschosszuschlag für Heizkörper (Přirážka v přízemí pro vytápěcí tělesa) — *Rickenbach B.*, 18—20.

— Die Anwendung von Holzgasgeneratoren in der Heizungstechnik (Použití generátorů na dřevoplyn ve vytápěcí technice) — *Ziegler R.*, 20—22.

— Haushälterisch heizen (Hospodárně vytápět) — *Schuchardt M. E.*, 22—24.

— Swissbau 5.—10. Februar 1985 in Basel; Standbesprechungen (Veletřh „Swissbau“ v Baselu ve dnech 5.—10. února 1985; rozhovory ve veletřžních stáncích) — 25—32.

Luft- und Kältetechnik 20 (1984), č. 4

— Zur Luftführung in grossen Kultursälen (Vedení vzduchu ve velkých sálech kulturních budov) — *Köthnig G., Völkel M.*, 186—187.

— Betriebserfahrungen mit lüftungstechnischen Anlage in Bauten des Gesundheitswesens (Provozní zkušenosti se vzduchotechnickými zařízeními ve stavbách zdravotnictví) — *Irmischer H. G.*, 187—189.

— Zum Problem von Energie- und Aufwandskennziffern lüftungstechnischer Anlagen (K problému ukazatelů energie a spotřeby vzduchotechnických zařízení) — *Gresütza W. D., Trogisch A.*, 189—191.

— Beispiele für die numerische Berechnung von zweidimensionalen Geschwindigkeits- und Temperaturfeldern in Räumen (Přiklady číselného výpočtu dvourozměrových rychlostních a teplotních polí v místnostech) — *Ehle A., Scholz R.*, 192—194.

— Zur Problematik der Lüftung/Luftheizung und der Kombination Lüftung/Strahlplattenheizung in Industriehallen (K problematice větrání/teplotvzdušné vytápění a kombinaci větrání/sálavé panelové vytápění v průmyslových halách) — *Trogisch A., Weidemann B.*, 194—199.

— Erfahrungen mit Wärmepumpenanlagen (Zkušenosti s tepelnými čerpadly) — *Nestler W., Schneider F.*, 200—202.

— Einfluss der Mikrostruktur luftbeaufschlagter Wärmeübertrager auf die Leistung und den Druckverlust bei Betriebsbedingungen ohne Kondensatausscheidung (Vliv mikrostruktury vzduchem ostřikovaných výměníků tepla na výkon a tlakovou ztrátu při provozních podmínkách bez vyloučení kondenzátu) — *Dölt H.*, 203—207.

— Optimierung Wärmepumpenheizungen für Komfortzwecke (Optimalizace vytápění tepelnými čerpadly za účelem pohody) — *Novotný S.*, 208—214.

— Verpackungsmittel aus Holz — Eine Ursache für die Entfeuchtung der Luft in Kühllagerräumen (Obal ze dřeva — Příčina k odvlhčování vzduchu v chladárnách) — *Sens J.*, 214—216.

— Die Anwendung der Rieselfilmtechnik in Tieftemperaturanlagen (Použití zkrápěcí techniky v nízkoteplotních zařízeních) — *Elle C.*, 216—219.

— Zur Methodik des Erkenntnisgewinnes über staubbeladene Gasströmungen (K metodice získání poznatků o proudění plynu, znečištěného prachem) — *Michael K.*, 220—221.

— Vorauswahl und Optimierung lufttechnischer Anlagen in Produktionsbauten (Před-

běžná volba a optimalizace vzduchotechnických zařízení ve výrobních budovách) — *Renner E.*, 222—225.

Sanitär- und Heizungstechnik 49 (1984), č. 8

- Ovalrohre doch stehend einbauen (Trouby oválného průřezu je lépe instalovat na stojato) — 504.
- Erfahrung nach zwei Installationen (Zkušenosti s dvoutrubkovou soustavou) — *Genath B.*, 506—509.
- Noch viel Arbeit notwendig (Katalysátory v otopné technice) — *Genath B.*, 510—511, 514.
- Komfortabel, russfrei und wirtschaftlich (Antracit v otopné technice) — 512—514.
- Brennwertgeräte — ein Beitrag zum Umweltschutz (Měřicí aparatury ve vytápění pro lepší životní prostředí) — *Schaefer W.*, 515—518.
- Die Schwächen sind nicht zu übersehen (Slabá místa topenářských DIN nelze přehlížet) — *Overbeck A.*, 519—521 pokrač.
- Druckverluste zur Berechnung von Wasserleitungsanlagen (6) (Tlakové ztráty pro výpočty vodovodních potrubí — díl 6.) — *Feurich H.*, 522—523.
- Der Schauraum darf kein Lager sein (Výkladní skříň se nesmí stát skladěm) — 516—527.
- Elektrotechnik — Elektronik 24. Teil (Elektrotechnika — elektronika, 24. pokračování) — *Schrowang H.*, 528—530 pokrač.
- Drossbach: Erfolg mit Einfach-Kollektoren (fremní sdělení: individuální sluneční kolektory) — 536—537.

Sanitär- und Heizungstechnik 49 (1984), č. 9

- Der Ärger ist programmiert (K návrhu DIN 4725 „Teplovodní podlahové vytápění“) — *Müller H.*, 558—561.
- Erstaunlich viel Sicherheit (FAB 1984 Norimberk — výstava lékařské a zdravotnické techniky pro tělesně postižené) — *Philippen D. P.*, 562—564.
- Die Schwächen sind nicht zu übersehen — 3 (Slabá místa topenářských DIN nelze přehlížet — díl 3.) — *Overbeck A.*, 565—568 pokrač.
- Wirtschaftlich und langlebig (Titanzinkové střechy a světlíky) — *Plawer H. L.*, 569—571.
- Wenn Grundwasser drückt ... (Když tlačí spodní voda ...) — *Horn A.*, 575—574.
- Kupferdachdeckung — wie man Fehler vermeidet (Odstraňování závad na měděných střechách) — *Röbberth H.*, 575—577.
- Welchen Stellenwert hat die Einfuhr? (3) (Zákonitosti dovozu v oboru ZT a vytápění — díl 3.) — 578—582.
- Nachrüstung thermostatischer Heizkörperventile — neue Auslegungsmethode (5) (Vybavování topných těles termostatickými ventily — nový výklad) — Díl 5. — *Otto J.*, 585—588, 593.
- Unrationelle Energieverwendung (Ne-

hospodárné využívání energie) — *Pintér P.*, 589—590, 593.

— Der Kunstgriff mit dem Sauerstoff im Abgas (Problémy regulace O₂) — *Genath B.*, 591—593.

— Dunham-Bush: Flexible Heizungen für den Deutschen Markt (Firemní sdělení: Inovace ve vytápění běžné na trhu) — 615 až 616.

— PVS: Sanitärzellen versprechen gute Rendite (Firemní sdělení: prefabrikovaná bytová jádra) — 619—620.

Sanitär- und Heizungstechnik 49 (1984), č. 10

- Steinberghalle Diekholzen: Progressive Wärmetechnik muss nicht unerschwinglich sein (Problémy tepelné techniky ve sportovní hale v D.) — 637—638.
 - Nicht an falscher Stelle gespart (Program úspor energie v Nordrhein-Westfalen) — 645—648.
 - Unrationelle Energieverwendung (2) (Nehospodárné využívání energie, díl 2.) — *Pintér T.*, 649—652, 671.
 - ... aus alten Tanten junge Nichten (Některé staré problémy klimatizace) — *Bahmann G.*, 653—655.
 - Zweifel an den „Meistersingern“ (Poruchy instalací v rodinném domku) — *Orzesko S.*, 656—662.
 - Wasser für Friedberg (Zásobování F. vodou — historický přehled) — *Ruckdeschel W.*, 663—671.
 - Druckverluste zur Berechnung von Wasserleitungsanlagen (7) (Tlakové ztráty pro výpočet vodovodních potrubí — díl 7.) — *Feurich H.*, 672—674.
 - Die Schwächen sind nicht zu übersehen (4) (Slabá místa topenářských DIN nelze přehlížet — díl 4.) — *Overbeck A.*, 677—680.
 - „Plus“ — Temperaturen selbst bei „Minus“ — Graden (Sluneční dům nové generace) — *Schoof R.*, 681—682.
 - Elektrotechnik — Elektronik 25. Teil (Elektrotechnika — elektronika, 25. díl) — *Schrowang H.*, 683—686 pokrač.
 - Fernox: Korrosionsschutz für den deutschen Markt (Firemní sdělení: Ochrana proti korozi v NSR) — 699.
 - Dornbracht: Luxusarmaturen mit Montagevorteilen (Firemní sdělení: výroba a montáž luxusních armatur) — 700, 702.
- #### Stadt- und Gebäudetechnik 38 (1984), č. 8
- Mikrorechnerbaustein für TGA-Anlagen (Stavebnice mikropočítače pro TZB) — *Riedel M.*, 113—115.
 - Regeldynamisches Verhalten von Räumen mit Niedertemperaturheizungen (Podle pravidel dynamické poměry v prostorách s nízkoteplotním vytápěním) — *Knabe G.*, 116 až 119.
 - Ausgewählte Einflüsse auf das Regelverhalten von Thermostaten (Volba ovlivnění pravidelného chodu termostátů) — *Sawert S., Bodnar E.*, 119—121.

— Anmerkung zum Artikel „Wärmeübertragung durch Strahlung unter Berücksichtigung wirklichkeitsnaher Verhältnisse“ (Poznámka k článku z 4/1982 „Tepelný přenos zářením s ohledem na skutečnou situaci“) — *Gelück B.*, 122.

— Weiterentwickelte Anwendungsrichtlinie „Strahlplatten in Industriebau“ (Další vývoj směrnice pro použití „Sálavých panelů v průmyslových stavbách“) — *Rentsch H.—D., Drechsler W.*, 123—124.

— Angebotsmesse der Neuerer und Erfinder 1984 (Nabídka na veletrhu vynálezců a novátorů v Berlíně 1984) — 126—127.

Stadt- und Gebäudetechnik 38 (1984), č. 9

— 4. Rohrleitungstechnische Tagung am 24. und 25. Mai 1984 in Glauchau (4. seminář o potrubní technice v G.) — *Stephani R.*, 129—131

— Einige Bemerkungen zur Neufassung von TGL 22160 „Rohrleitungen aus Stahl; Festigkeitsberechnungen“ (Několik poznámek k novému znění TGL 22160 „Ocelová potrubí: výpočet pevnosti“) — *Schindler H.*, 131—133.

— Induktive Beeinflussung von Fernwärmeleitungen durch Starkstromleitungen (Vlivy indukce na dálková topná potrubí od silnoproudých vedení) — *Polle K.*, 134—135.

— Analytische Betrachtungen zu den für 1982 abgerechneten Wärmeenergiebilanzen (Rozborové poznámky k energetické bilanci k roku 1982) — *Dost R., Hildebrandt K. H., Mustroph I.*, 136.

— Wärmeversorgung eines Wohnkomplexes mit direkter Einspeisung, realisiert 1980 (Přímé zásobování obytného komplexu teplem, realizace 1980) — *Sippel B.*, 137—138.

— Temperaturregelung in Druckerhöhungs- und Mischstationen mit drehzahlregelbaren Pumpen (Tepelná regulace v zařízeních na zvyšování tlaku a ve směšovacích zařízeních pomocí čerpadel s regulací otáček) — *Meyer J. J.*, 138—140.

— Verfahren zur Rekonstruktion von Wärmeleitungen in nichtbegehbaren Kanälen (Způsoby rekonstrukce tepelných potrubí v nepochůzných kanálech) — *Lindner L.*, 140—141.

Staub Reinhaltung der Luft 44 (1984), č. 10

— Absaugung von Schadstoffen am Entstehungsort bei ortsveränderlichen Schadstoffquellen mit dem neuentwickelten Kulissen-Saugkanal (Odsávání škodlivin v místě jejich vzniku u místně proměnných zdrojů škodlivin nově vyvinutým kulisovým sacím kanálem) — *Naujoks R.*, 423—425.

— Der technische Entwicklungsstand von Filtermedien für anspruchsvolle verfahrenstechnische Aufgaben (Stav techniky vývoje filtračních materiálů pro náročné úkoly základních procesů) — *Dietrich H.*, 426—432.

— Quantitativer polarisations-interferenzmikroskopischer Nachweis von Asbestarten in technischen Staubgemischen (Kvantitativní

polarizačně interferenční mikroskopický důkaz asbestových druhů v technických prašných směsích) — *Maaren P. W.*, 433—440.

— Entwicklung und Erprobung eines Schadstoffminderungsverfahrens für Blockheizkraftwerke mit Dieselmotorantrieb (Vývoj a ověření metody na snížení škodlivin pro blokové teplárny s pohonem diesellovým motorem) — *Ruffer N., Brauer H.*, 441—447.

— Photodegradation of phenanthrene on metal oxides and fly ashes (Fotochemické odbourání fenanthrenu na kyslíčnicích kovu a polétavém popílku) — *Güsten H., Božičević Z., Klasinc L.*, 448—451.

— Bestimmung ausgewählter polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe in Steinkohlenteer-, -teerpech- und -teerölhaltigen Produkten (Stanovení vybraných polycyklických aromatických uhlovodíků v produktech, obsahujících černouhelný dehet, černouhelnou dehtovou smolu a černouhelný dehtový olej) — *Lehmann E., Auffarth J.*, 452—455.

— Zur messtechnischen und hygienischen Bewertung der Konzentration von faserigen Stäuben in der atmosphärischen Umwelt (Hodnocení z hlediska měřicí techniky a hygieny koncentrace vláknitých prachů v atmosférickém prostředí) — *Spurný K.*, 456—458.

— Kosten und Nutzen von Luftreinhalte-massnahmen am Beispiel der Region Mannheim/Ludwigshafen (Náklady a využití opatření k čistotě ovzduší na příkladu oblasti Mannheim/Ludwigshafen) — *Hermann K.*, 459.

Staub Reinhaltung der Luft 44 (1984), č. 11

— Inhalative Belastung und Beanspruchung von WIG-Schweissern durch Chrom-Nickelhaltige Zusatzwerkstoffe (Inhalační zátěž a namáhání svářečů přídavnými materiály, obsahujícími chrom a nikl) — *Zober A., Schaller K. H., Welte D.*, 465—468.

— Thermisches Trennen asbesthaltiger Materialien mit Laser- und Plasmastrahl — Untersuchungen von Trennfugenoberflächen und Schwebestaubproben (Tepelné dělení materiálů, obsahujících asbest, laserovým a plasmovým paprskem — Studium povrchů dělicích spár a vzorků polétavého prachu) — *Werner I.*, 469—471.

— Flüchtige Zersetzungsprodukte von Kunststoffen I: ABS-Polymere (Téčavé produkty rozkladu plastických látek I: ABS-poly-méry) — *Lichtenstein N., Quellmalz K.* 472—474.

— Die Simulation der Geruchsausbreitung (Simulace šíření zápachu) — *Medrow W., Juergens Ch.*, 475—479.

— Modellberechnungen des Transports, der chemischen Umwandlung und der Abscheidung von SO₂ und NO_x unter variablen atmosphärischen Bedingungen (Modelové výpočty dopravy, chemické přeměny a odloučení SO₂ a NO_x za proměnných atmosfé-

rických podmínek) — *Rolle W., Renner E.*, 480—487.

— Bodennahe Ausbreitung in vertikal geschichteter Atmosphäre. — Ein neues Ausbreitungsmodell und seine Verifikation (Šíření v blízkosti země ve vertikálně rozvrstvené atmosféře — nový model šíření a jeho ověření) — *Hinrichsen K.*, 488—491.

Staub Reinhaltung der Luft 44 (1984), č. 12

— Verminderung der Emission von polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen beim Einsatz von Pech durch Bitumen in Steinkohlenbriketts (Snížení emise polycyklických aromatických uhlovodíků při použití smůly jako pojiva při briketování černého uhlí živici) — *Ratujczak E. A., Ahland E., Grimmer, G., Detbarn G.*, 505 až 509.

— Erstellung eines Wirkungskatasters im Belastungsgebiet Ludwigshafen mit Hilfe von Bioindikatoren (Stanovení katastru působení v znečištěné oblasti Ludwigshafenu bioindikátory) — *Bendel H., Kampmann M., Klauermann J.*, 509.

— Stabilisatoren und Verunreinigungen in 1,1,1-Trichlorethan (Stabilizátory a znečišťující látky v 1,1,1-trichloroethanu) — *Lichtenstein N., Quellmalz K.*, 510—511.

— Asbestfasermessungen in Rundsporthallen, Schwimmhallen und Schulzentern in der Bundesrepublik Deutschland (Měření asbestových vláken v kruhových sportovních halách, plaveckých bazénech a školních střediscích v NSR) — *Marfels H., Spurný K., Boose, Ch., Schörmann J., Opiela H., Althaus W., Weiss G.*, 512—514.

— Die biologische Wirkung von Flugstäuben aus Steinkohlekraftwerken (Biologický účinek polétavých prachů z elektrárnen na černé uhlí) — *Mühle H., Eikmann T., Armbruster L., Zimmermeyer G., Reinke M.*, 515—521.

— Untersuchung von atmosphärischen Schwermetallaerosolen mittels eines neu entwickelten Fünf-Stufenimpaktors (Studium atmosférických aerosolů těžkých kovů nově vyvinutým pětistupňovým impaktorem) — *Wagner H., Georgii H. W.*, 522—525.

— Drittes Europäisches Symposium Physico-Chemical Behaviour of Atmospheric Pollutants vom 10. bis 12. April 1984 in Varese/Italien (Třetí evropské sympozium: Fyzikálně chemické chování atmosférických škodlivin“ od 10.—12. dubna 1984 ve Varese — Itálie) — *Löbel J.*, 626—629.

— Beziehungen zwischen Grosswettergeschehen und Schadstoffkonzentration der Luft an Reinluftstationen (Vztahy mezi povětrnostními jevy a koncentrací škodlivin ve vzduchu čistých místností) — *Klaus D.*, 520—537.

Svetotechnika 53 (1984), č. 4

— Provedenije ekonomičeskogo eksperimenta v podotrasli — važnejšaja gosudarstven-

naja zadača (Národohospodářsky motivovaný pokusný experiment ve světelné technickém průmyslu) — *Kazinec C. Z., Kuzněcov V. D.*, 1—2.

— Rasčet koeficienta teplootdači podvodnyh svetovyh priborov (Výpočet činitele přestupu tepla u svítidel pod vodou) — *Litvinov V. S., Petrenko Ju. P.*, 8.

— Gigieničeskoe obnovenije optimizacii neaktivničeskogo osvěščenija (Hygienické hodnocení optimizace plošného osvětlení) — *Kordjukova L. V., Černilovskaja F. M.*, 8—11.

— K voprosu o terminologii (Terminologické otázky) — *Aleksejeva M. I., Šipunov V. L.*, 12.

— Projektnyje rešenija osvěščenija elektropomeščenij (Navrhování osvětlení elektro-rozvodem) — *Gindin E. L., Obolencev Ju. B.*, 19—20.

— Moskvje — muzej naružnogo osvěščenija (Muzeum veřejného osvětlení v Moskvě) — *Sviridov Ju. I.*, 19—20.

— Osvěščenije gorodov Alžira (Osvětlení měst v A.) — *Šepetkov N. I.*, 23—25.

— Rešenija svetotečničeskoi sekcii Naučno-techničeskogo sověta VNIPI Tjažpromlektroprojekt (Řešení světelné technických problémů) — *Dudkina G. D.*, 25—26.

Svetotechnika 53 (1984), č. 5

— Osvěščenije interjerov zdanij Leninskoj memorialnoj zony g. Uljanovska (Osvětlení interiérů památníku V. I. Lenina v U.) — *Kozlov Ju. V., Sorokina G. P.*, 1—2.

— Osvěščenije chabarovskogo stadiona im. V. I. Lenina (Osvětlení sportovního stadionu V. I. Lenina v Ch.) — *Zadorožnaja L. S., Zolotavin S. V., Ščerbakov A. V.*, 7—8.

— O schemach vysokočastotnogo pitanija ljuminescentnyh lamp (Schéma vysokofrekvenčního napájení zářivek) — *Andrejeva N. F., Volochov A. A., Spirin A. A.*, 10—11.

— Opredelenije poter energii v razvetvlennyh setjach žilyh zdanij (Určování ztrát energie v rozvodných sítích průmyslových závodů) — *Tulčin I. K.*, 13—14.

— Vosstanovlenije pokrytij matalličeskich detalej svetilnikov (Ochranné povlaky na kovových částech svítidel) — *Gucal O. Z., Semak L. I., Fridman I. N.*, 21.

— Otvetny na voprosy po projektirovaniju osvetitelnyh ustanovok (Odpovědi na dotazy k navrhování osvětlení) — *Kljujev S. A.*, 21—22.

Svetotechnika 53 (1984), č. 6

— O vozmožnom sposobe ekonomii elektroenergii v ustanovkach s ljuminescentnymi lampami (Možné úspory elektrické energie v instalacích se zářivkami) — *Demyšev V. E., Majorov M. I., Fedorenko A. S.*, 3—4.

— Insoljacionnyj režim teplice (Režim oslunění skleníků) — *Glikman M. T.*, 5—7.

— Ljuminescentnaja lampa tipa LG 20 dlja

lečenijsa giperbilirubinemii (Zářivka typu LG 20 k léčení novorozenecké žloutenky) — *Vasjagin N. I., Gurjanov I. V., Snička G. G., Jaščenko V. A.*, 10—11.

— O zažiganií ljuminescentnych lamp pri vysokočastotnom pitanii (Zažehování zářivek při vysokofrekvenčním napájení) — *Bolínov V. A., Varfolomejev L. P., Gusev V. G.*, 11—12.

— Jan Kurdvanovskij i jeho fotometričeskije izyskanija (Jan Kurdvanowski a jeho přínos ve fotometrii) — *Palamarjuk V. E., Samožnikov R. A.*, 12.

— Analitičeskije opisanije osveščennosti ot linejnych istočnikov s kosinysnym svetoraspredelenijem (Analytický popis osvětlenosti od přímkových zdrojů s cos rozložením svítivosti) — *Kušě O. K.*, 13—14.

— Metod rasčeta koeficienta jarkosti svetovozvraščajuščich materialov (Metoda výpočtu činitele jasu světlo odražejících materiálů) — *Latyšev V. A.*, 15—16.

— Ob avtomatičeskom regulirovanii osveščenijsa v proizvodstvennych zdranijach (Avtomatičká regulace osvětlení ve výrobních prostorách) — *Agachanov L. G., Kungs Ja. A.*, 16—17.

— Reorganizacija učastka technologičeskoj vyderžki ljuminescentnych lamp (Reorganizace spoluúčasti na technologické kázní u zářivek) — *Korenev V. I.*, 17—18.

— Sostav dlja polirovanija chrustalnych elementov svetilnikov (Hmota na leštění křišťálových prvků svítidel) — *Zabuga N. P., Teličko V. N.*, 18—19.

— K voprosu avtomatičeskogo upravlenijsa osveščenijsa zdanijsa (O automatičském řízení osvětlení v budovách) — *Kirejev N. N., Semenichin N. I.*, 20—21.

Svetotechnika 54 (1984), č. 7

— Osnovnyje napravlenijsa rabot v oblasti osveščenijsa i oblučenijsa dlja agropromyšlennogo kompleksa (Základní zaměření činnosti v oblasti osvětlování a ozařování v zemědělské výrobě) — *Buzenkov A. A., Černyšev V. P.*, 1—3.

— Sovershenstvovat normirovanije osvetitelnych i oblučatelnych ustanovok životnovodčeskich pomeščenijsa (Zdokonolovat normování osvětlovacích a ozařovacích zařízení v objektech živočišné výroby) — *Tiščenko G. A.*, 3—4.

— Principy racionalnogo primenenijsa istočnikov sveta s različnymi cvetovymi parametrami (Principy racionálního využívání zdrojů světla s různými barevnými parametry) — *Beljajeva N. M.*, 4—6.

— Potreblenije elektroenergii na bytovyje nuždy žilogo sektora Moskvy (Potřeba energie pro bydlení v bytových částech Moskvy) — *Grigorjev V. S., Liščák E. Ju., Onegina O. O.*, 6—7.

— Vlijanije vremeni predjavlenijsa objektov na šum zritelnoj sistemy (Vliv času u pozorování předmětů na šum vizuální soustavy) — *Nikitina E. A.*, 7—9.

— O stojkosti k istiraniju materialov i pokrytij svetovych priborov (Odolnost proti otěru u materiálů a povlaků svítidel) — *Ajzenberg Ju. B., Beloglovskaja T. I., Dolgoplova L. N.*, 9—10.

— O normirovanii osveščenijsa pri rabote s samosvetjaščimisja objektami (Normování osvětlení při práci se samosvítivými předměty) — *Fedosichin V. S.*, 11—14.

— Osobennosti vzryvozaščity rudničnych svetodignalnych ustojstv (Zvláštnosti nevybušné světelné signalizace v dolech) — *Iočelson Z. M., Koptikov V. P., Mačugovskij N. B.*, 14—15.

— V. N. Čikolev i razvitije svetotechniki (V. N. Č. a rozvoj světelné techniky) — *Gurikov V. A.*, 15—16.

— Metod ocenki radiacionnogo rezimsa teplice (Způsob hodnocení ozařování skleníků) — *Šarupič.*, 16—17.

— Rekomendacii po osveščenijsu predprijatij, proizvodjaščich tverdyje splavy (Doporučení k osvětlování sléváren tvrdých slitin) — *Kungs Ja. A., Oščepkov B. A., Strelcov M. V., Uvarova V. D., Šuckij V. I.*, 17—18.

— O rabote LenZNIIEP po projektirovaniju osvetitelnych ustanovok (Světelné technické projekty LenZNIIEP) — *Lesman E. A.*, 20.

— Ob osveščenijsu torgovych zalov (Osvětlování obchodních prostorů) — *Paškovskij R. I.*, 21—22.

Svetotechnika 53 (1984), č. 8

— Ob avtomatizacii projektirovanijsa ljuminescentnych lamp (Avtomatizace navrhování zářivek) — *Dimov I. T.*, 3—5.

— Ob ocenke kačestva svetilnikov po krivym sily sveta (Hodnocení vlastností svítidel podle křivek rozložení svítivosti) — *Glebov B. N., Konjajev Ju. A., Petrov V. I.*, 8—9.

— K opredeleniju jarkosti i sily sveta nekotorych svetilnikov (Určování jasu a svítivosti některých svítidel) — *Rumjanceva M. N.*, 10—12.

— O diagrammach koeficienta jarkosti nelambertovskich poverchnostej (Diagramy činitele jasu povrchů nelambertovského charakteru) — *Kuročkina Je. Ja., Matšin R. M., Nepogodin I. A.*, 12—13.

— Volokonnaja optika v svetotechničeskich blokach astrofizičeskoj apparatury (Vláknová optika ve světelné technických částech astrofyzikálních přístrojů) — *Rožkovskij D. A.*, 15—16.

Svetotechnika 53 (1984), č. 9

— O kompleksnoj ocenke kačestva svetocvetovoj sredy (Komplexní hodnocení světelného a barevného prostředí) — *Lebedkova S. M., Matvéjev A. B.*, 1—3.

— Ob ocenke prijemnika optičeskogo izlučenijsa (Hodnocení přijímače optického záření) — *Saryčev G. S.*, 3—5.

— Soveršenstvovanie osveščenija territorij železnodorožnych stancij (Zdokonalování osvětlení železničních stanic) — *Česnokova N. G.*, 5—7.

— Razrabotka i gigieničeskaja ocenka poli-funkcionalnych ljuminescentnych lamp (Vývoj a hygienické hodnocení víceúčelových zářivek) — *Skobareva Z. A., Tekševa L. M., Usvjačova Je. P., Fedorov V. V.*, 8—10.

— Ispolzovanie modeli rasteņija dlja raščeta oblučennosti (Použití modelů rostlin k výpočtu ozáření) — *Gusejnov O. Ch.*, 10—12.

— O raširenii oblasti primenenija lamp tipa DNaT v promyšlennom osveščenii (Rozšíření oblastí použití vysokotlakých sodíkových výbojek v průmyslu) — *Guseva L. S., Mjasojedova Je. I., Fajermark M. A.*, 14—16.

— Koncepcija kompleksnoj naučno-techničeskoj programmy „Čelovek i svet“ (Konceptce komplexního vědeckotechnického programu „Člověk a světlo“) — *Sucharev A. I.*, 18—22.

Svetotěchnika 53 (1984), č. 10

— Pulsacija osveščennosti v ustanovkach s lampami tipov DRI i DNaT (Kolísání intenzity osvětlení v zařízeních s vysokotlakými halogenovými a sodíkovými výbojkami) — *Guseva L. S., Smirnov G. K., Fajermark M. A.*, 1—4.

— Povtornoje zažiganije metallogalogennych lamp (Opakovaný zážeh halogenidových výbojek) — *Andrejev A. V., Nazarova T. B.*, 4—6.

— Raščet raspredelenija jarkosti po poverchnosti blestjaščich nitej (Výpočet rozložení jasů na povrchích blyskavých vláken) — *Nesterova I. L., Častuchina T. N., Jakovlev F. A.*, 6—8.

— Analitičeskoje opisanije zadači teplovogo raščeta difuznogo svetilnika (Analytický popis tepelného výpočtu rozptylného svítidla) — *Gavrilenko V. A.*, 8—9.

— Peredača svetovych potokov po svetovodam (Jak postupuje světlo světlovody) — *Lavrinovič B. M.*, 10—11.

— O projektirovanii sooruženij iskusstvennogo klimata dlja vyraščivanija rasteņij (Navrhování zařízení na pěstování rostlin s umělým klimatem) — *Šarupič V. P.*, 12—13.

— Termočuvstvitelnyje stekla dlja svetotěchničeskich izdelij (Tepelné sensitive skla pro světelné technickou výrobu) — *Artamonova G. I., Bordejanu L. S., Morozova I. V., Pavluščina T. K., Rosinskij F. F., Silko A. I., Šitova T. I.*, 13—14.

— Jarkost, pogloščajemaja moščnost i svetovaja otdača elektroljuminescencii (Jas, ztráty výkonu a světelný výkon elektroluminiscence) — *Chabrunjak V. G.*, 15—16.

— O programmach podgotovki inženerov-svetotěchnikov ot redakcii (Redakční příspěvek k programu vzdělávání inženýrů světelných techniků) — *Gutorov M. M.*, 16—18.

— Otkliki na statju prof. A. I. Suchareva ot redakcii (Redakční poznámky k článku prof. A. I. S. z č. 9/84) — 18—19.

— Projektirovanije osvetitelnych ustanovok pri konvejnem metode sborki blokov pokrytija (Navrhování osvětlovacích soustav pro kontejnerovou výrobu střešních prvků) — *Gindin Je. L., Kljujev S. A., Obolencev Ju. B.*, 20—22.

Vodosnabženije i sanitarnaja tehnika (1984), č. 8

— Stočnyje vody sacharnych zavodov i ich očistka (Odpadní vody z cukrovarů a jejich čištění) — *Demidov O. V., Sidorova I. A., Lucenko A. N., Sadyrev B. D.*, 4—6.

— Energozatraty na opresnenie vody v technologičeskich processach (Spotřeba energie na demineralizaci vody v technologických procesech) — *Kolodin M. V.*, 6—9.

— Ocenka kačestva postroennyh truboprovodov vodosnabženija i kanalizacii (Hodnocení kvality vybudovaných potrubí pro zásobování vodou a pro kanalizaci) — *Gotovcev V. I.*, 9—11.

— Individual'noe regulirovanie temperatury v otaplivaemych pomeščenijach (Individuální regulace teploty ve vytápěných místnostech) — *Kuklik L. F., Kurban V. D., Petrov S. P.*, 12—13.

— Otključenje podogrevatelja gorjačego vodosnabženija v avarijnyj period (Odpojení ohříváče vody v systému zásobování teplou vodou v havarijní situaci) — *Kononovič Ju. B., Burd A. L.*, 14—16.

— Vyčislenie teplopostuplenij ot solnečnoj radiacii, prochodjaščej čerez proizvol'no orientirovannyj svetovoj proem (Výpočet tepelných zisků ze slunečního záření, pronikajícího libovolně orientovaným okenním otvorem) — *Šilkloper S. M.*, 16—18.

— Opyt ispol'zovanija geotermalnych vod dlja teplosnabženija (Zkušnosti z využití geotermálních vod pro zásobování objektů teplem) — *Butuzov V. A.*, 19—21.

— Opredelenie možnosti grejuščich elementov v konstrukcijach obogrevaemych polov inventarnych zdanij (Stanovení výkonu prvků vytápění podlahou u inventurních budov) — *Kazacev I. A., Brodskij G. E., Klement'ev V. Ju.*, 21—22.

— Nasosnyje ustanovki vodosnabženija v parallel'noj scheme (Čerpací zařízení pro zásobování vodou v paralelním režimu) — *Čistjakov N. N.*, 14—25.

— Povyšenie nadežnosti sistem teplosnabženija na sele (Zvýšení spolehlivosti systémů zásobování teplem na venkově) — *Lapotyškina N. P., Škol'nik A. E.*, 26—27.

— Očistka stočnych vod na predprijatijach metalloizdelij (Čištění odpadních vod na kovozpracujících závodech) — *Malkin V. P.*, 28—29.

Vodosnabženije i sanitarnaja tehnika (1984), č. 9

— Opyt ekspluatacii grupovyh vodoprovodov Severnogo Kazachstana (Zkušnosti

z provozu skupinových vodovodů v severním Kazachstánu) — *Sarsembekov T. T., Kenšimbaev K. B.*, 5—7.

— Ekonomičnyje režimy sovместnoj raboty kanalizačionnyh nasosnyh stancij Moskvy (Hospodárné režimy práce kanalizačních čerpacích stanic v Moskvě) — *Ermolin Ju. A., Zagorskij V. A., Skryabin L. F.*, 8—10.

— Ocenka kačestva postroennyh truboprovodov vodosnabženija i kanalizacii (Hodnocení kvality vybudovaných velkých potrubí pro zásobování vodou a pro kanalizaci) — *Gotovcev V. I.*, 10—12

— Intensifikacija teploobmena v kožuhotrubnyh vodopodogrevateljach (Intenzifikace výměny tepla v opláštěvaných ohřívačů vody) — *Livčak V. I., Olenev V. A., Beljakov V. K., Stepin N. M., Sazonov R. P., Serebrjakov E. A., Filippov A. B.*, 12—14.

— Točnyje analitičeskije vyraženiya dlja rasčeta osnovnyh fizičeskich svojstv vody (Přesné analytické vzorce pro výpočet základních fyzikálních vlastností vody) — *Žadin S. I.*, 15.

— Odno- ili dvuchtrubnyje sistemy teplosnabženija posle ČTP ili nebol'sich kotel'nyh (Jedno- nebo dvoutrubkové systémy zásobování teplem za teplárnami nebo malými kotelnami) — *Čugunov M. A.*, 16—17.

— Vozduchosbornik s vodoukazatel'nyh steklom (Vzdušník s vodní skleněnou stupnicí) — *Il'inskij B. V.*, 17.

— Stočnye vody posle dočistki na tehničeskoe vodosnabženie TES (Odpadní vody po dočištění pro užitkovou spotřebu na tepelných elektrárnách) — *Storonckij V. I., Ferendovič B. V.*, 20—21.

— Ispol'zovanie očiščennyh stočnyh vod na zavodach železobetonnyh izdelij (Využití vyčištěných odpadních vod na závodech pro výrobu železobetonových prefabrikátů) — *Ponomarev V. G., Anastasieva L. A.*, 22—23.

— Gidravličeskije charakteristiki trub s pokrytiem na osnove cementa (Hydraulické charakteristiky potrubí s cementovými potahy) — *Koliskor T. M., Ševelev A. F.*, 24—25.

— Fil'try s penopolistirol'noj zagruzkoj na predprijatijach černoj metallurgii (Filtry s náplní pěnového polystyrénu v hutnictví železa a oceli) — *Mjagkij D. D., Moroz S. I., Pankratova E. Ju., Martynov V. M., Glekova L. N., Lavruškin V. I.*, 26—27.

— Primenenie termostojkich polimernych trub v sanitarno-techničeskich sistemach (Využití tepla odolných polymerových trubek v sanitárně-technických systémech) — *Verstov V. V., Dodusenko V. V., Čistovič S. A., Ščalnikov G. S.*, 28—29.

Vodosnabženie i sanitarnaja tehnika (1984), č. 10

— Kompleksnyje schemy očištki stočnyh vod gal'vaničeskich proizvodstv (obzor) (Přehled komplexních systémů čištění odpadních vod z galvanizoven) — *Belevcev A. N., Kandzas P. F., Milovanov L. V.*, 4—6.

— Sovremennye metody rasčeta sistemy podači i raspredelenija vody (Soudobé metody výpočtu systému přívodu a rozvodu vody) — *Mošnin L. F., Gomes S. I., Guzyrin A. I., Rajcher A. M., Tichonov N. A.*, 7—9.

— Kompleksnaja avtomatizacija otkuska teploty v sistemach teplosnabženija s ČTP (Komplexní automatizace výdeje tepla v systémech zásobování teplem z tepláren) — *Falikov V. S., Vital'ev V. P., Lapir M. A., Udovenko V. E., Jarovoj Ju. V., Gavrilov N. Ja., Mironov V. S., Paršukov A. N.*, 10—13.

— Aeroionifikacija promyšlennyh i obščestvennyh zdanij (Ionizace vzduchu v průmyslových a veřejných budovách) — *Livšic M. N., Rumjancev K. I.*, 14—16.

— Proizvoditel'nost' kondicionerov i zanimajemaja imi ploščad' (Výkon klimatizačních jednotek a jimi zastavěná plocha) — *Nejmark L. I.*, 16—18.

— Uproščennyj metod rasčeta sistem solnečnogo teplosnabženija (Zpřesněná metoda výpočtu systémů solárního zásobování teplem) — *Smirnov S. I., Tarniževskij B. V., Levinskij B. M., Avdeeva L. V., Daudov M. K.*, 21—22.

— Očištka stočnyh vod ot proizvodstva lizina i entobakterina (Čištění odpadních vod z výroby lyzinu a entobakterinu) — *Bondarev A. A., Purogova M. A., Obolenskaja M. T., Dmitrieva A. A.*, 23—24.

— Charakteristika klimata Char'kova (Charakteristika podnebí Charkova) — *Medvedev V. V., Šulga N. A.*, 26.

— Zadači analitičeskoi chemii promyšlennyh stočnyh vod (Úkoly analytické chemie průmyslových odpadních vod) — *Dedkov Ju. M.*, 27—28.

— Avtomatizacija processov očištki stočnyh vod v Japonii (Automatizace čištění odpadních vod v Japonsku) — *Golovatyj E. I.*, 29.

Vodosnabženie i sanitarnaja tehnika (1984), č. 11

— Utilizacija šeločnyh stočnyh vod (Využití zásaditých odpadních vod) — *Belostockij M. D., Abdeeva E. I., Kolomejceva T. A., Nuridinov Ch. N.*, 5—6.

— Formirovanie kačestva vody pri chozjajstvennom osvoenii vodosborov (Utváření kvality vody při hospodářském využití sběračů) — *Majranovskij F. G., Mjasnikova E., V. Šaškov S. N.*, 7—8.

— Stancija fiziko-chimičeskoi očištki stočnyh vod g. Radviliškis (Stanice fyzikálně-chemického čištění odpadních vod města Radviliškis) — *Lucenko G. N., Cvetkova A. I., Sverdlov I. S., Daukšas I. I., Vitanis R. P.*, 8—11. 8

— Gigeničeskije problemy ozdorovenija vozdušnoj sredy sovremennyh gorodov (Hygienické problémy ozdravení ovzduší současných měst) — *Gubernskij Ju. D., Dmitriev M. T.*, 12—13.

— Zagrjaznenie atmosfery pri ekspluatácii

kotlov (Znečištění atmosféry při provozu kotlů) — *Volikov A. N., Gurov V. V., Nikočajevskij N. N., Borščov D. Ja.*, 14—16.

— Primenenie osaditel'nyh centrifug dlja očistki stočnyh vod (Využití usazovacích odstředivek pro čištění odpadních vod) — *Zav'jalov V. E.*, 19—20.

— Rekuperativnye teploutilizatory dlja estestvennoj ventiljacii životnovočasnyh pomeščenij (Rekuperativní výměníky pro přirozené větrání budov živočišné výroby) — *Rajak M. B.*, 11—24.

— Osvetliteli dlja razdelenija ilovoj smesi (Čerčiče pro odkalování) — *Kalicun V. I., Nikolaev V. N., Ševcov V. S.*, 24—26.

— Teplogeneratory dlja sistem vozdušnogo otoplenija maloetažnyh domov — obzor (Generátory tepla pro teplovzdušné vytápění nízkopodlažních budov — přehled) — *Basin G. L.*, 27—30.

— Vozdušno-teplovye zavesy s centrobežnymi ventiljatorami (Tepelné vzduchové clony s radiálními ventilátory) — 31.

Vodosnabženie i sanitarnaja tehnika (1984), č. 12

— Gazovaja korrozija kanalizacionnogo kolektora g. Egor'evska (Plynná korozie kanalizačního kolektoru v Jegorevsku) — *Gorelik I. N., Sitnickaja E. A., Štejnberg V. A.*, 3—4.

— Normy kačestva podpitočnoj i setевой vody (Kvalitativní normy pitné a užitkové vody) — *Meščerskij N. A., Reznik Ja. E.*, 5—8.

— Optimizacija sistem očistki gorodskich stočnyh vod i obrabotki osadkov (Optimalizace systémů čištění městských odpadních vod a zpracování kalů) — *Najdenko V. V., Kulakova A. P., Skirdov I. V.*, 9—12.

— Šchémy avtomatičeskogo regulirovanija otpuska teploty — obzor (Schémata automatické regulace výdeje tepla — přehled) — *Safonov A. P.*, 13—14.

— Ventiljacija i zagriznzenie vozdušnoj sredy pomeščenij (Větrání a znečištění vzduchu v místnostech) — *Dimitriev M. T.*, 14—15.

— Issledovanie šumoglušenija v filtrach (Tlumení hluku ve filtrech vzduchu) — *Alekseev S. V.*, 16—18.

— Preaeracija stočnyh vod s aktivnym ilom (Předběžná aerace odpadních vod s aktivovaným kalem) — *Kalicun V. I., Nikolaev V. N., Gogoli T. A.*, 20—21.

— Vytjažnoe ustrojstvo obščeoemennyh ventiljacionnyh sistem (Odváděcí zařízení větracích systémů) — *Agafonov E. P.*, 22—23.

— Stočnye vody proizvodstva limonnoj kisloty (Odpadní vody z výroby kyseliny citronové) — *Navikajev D. P., Demidov O. V., Skirdov I. V., Lavilonskaja L. M., Kolychan M. M.*, 23—24.

— Soveršenstvovanie tehnologii proizvodstva izdelij pri rekonstrukcii predprijatij (Technologie výroby během rekonstrukce závodu) — *Manaenkova E. A.*, 25—26.

— Racional'noe ispol'zovanie vtoričnyh toplivno-energetičeskich resursov (Racionální využití druhotných palivoenergetických zdrojů) — *Zvjagelskaja R. A., Kolbe V. I., Nikišorova L. S.*, 26.

— Progressivnye sistemy teplochododsnabženija i ventiljacii žilyh i obščestvennyh zdanij (Progressivní systémy zásobování teplem a chladem a větrací systémy obytných a veřejných budov) — 27—28.

Vodosnabženie i sanitarnaja tehnika (1985), č. 1

— Očistka pit'евой vody na Vostočnoj vodoprovodnoj stancii (Čištění pitné vody ve Východní čistírně vody) — *Kovrižnyh S. A.*, 3—4.

— Očistka prirodnyh cvetnyh vod (Čištění přírodních zbarvených vod) — *Draginskij V. L.*, 4—6.

— Ozonatory s emalirovannymi elektrodami (Ozonátory se smaltovanými elektrodami) — *Voblikova V. A., Filippov Ju. V.*, 6.

— Očistka otchodjaščich gazov ot ostatočnogo ozona (Čištění odpadních plynů od zbytkového ozónu) — *Nikonov A. N., Novakovskij N. S., Šedrov M. S., Kovrižnyh S. A., Nikonova T. A., Balakšin A. V., Bogomolova N. V.*, 7—8.

— Kačestvo avtomatičeskoj zaščity kaloriferov (Kvalita automatické ochrany kaloriferů) — *Strižonok O. G.*, 9—11.

— Peredvižnaja otopitel'naja kotel'naja (Mobilní kotelna pro vytápění) — *Tereščenko V. G., Makarov A. S.*, 12—13.

— Utilizacija teploty vody SOTO (Využití teploty vody systémů chlazení technologického zařízení) — *Poz M. Ja., Senatova V. I., Sadovskaja T. I.*, 13—15.

— Ispol'zovanie termostojkich plastmassovyh trub v stroitel'stve GDR (Využití potrubí z plastické hmoty, odolného proti teplu, ve stavebnictví NDR) — *Donner A., Ral'čuk I. I.*, 16—17.

— Avtomatizirovannaja sistema upravlenija tehnologičeskim processom vodosnabženija Kaunasa (Automatizovaný systém řízení technologického procesu zásobování Kaunasu vodou) — *Kriščjunas B. I., Petrauskas V. A.*, 19—20.

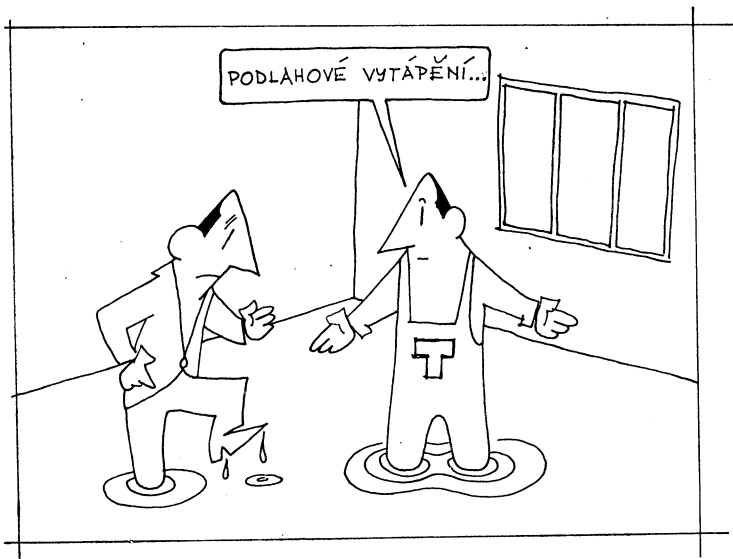
— Primenenie fenolformal'degidnogo penoplasta pri beskanal'noj prokladke truboprovodov (Použití fenolformaldehydové pěnové plastické hmoty při kladení potrubí bez použití kanálů) — *Medvedev Ju. N., Gerasimov N. T., Šubin B. V., Jurčenko V. G., Kozlova E. A.*, 20—21.

— Obustrojstvo mestnogo uglublenija rusla u rečnogo zatoplennogo vodopriemnika (Prohloubení říčního koryta u řečištního jímada vody) — *Obrazovskij A. S.*, 23—25.

— Ekonomija energoresursov v stroitel'stve GDR (Úspory energetických zdrojů ve stavebnictví NDR) — 28.

- Napravlenija razvitija pnevmatičeskoj aeracii (Směry rozvoje pneumatické aerace) — *Skirdov I. V.*, 4—6.
- Očistka stočnych vod v napornych gidrociklonach (Čištění odpadních vod v tlakových hydrocyklonech) — *Najdenko V. V.*, *Ponomarev V. G.*, *Vajdukov V. A.*, *Žitjannyj V. Ju.*, *Lipmanovič V. Ju.*, *Tronina K. A.*, 7—10.
- Predel'no dopustimye sbrosy veščestv (Mezní povolené odpady) — *Rodziller I. D.*, 11—13.
- Rasčet vodovodjanyh plastinčatych teploobmennikov (Výpočet deskových tepelných výměníků voda/voda) — *Zagrebin V. A.*, 13—15.
- Povyšenie effektivnosti prirodoochrannych meroprijatij (Zvýšení účinnosti opatření na

- ochranu přírody) — *Volkov R. F.*, *Kovtun L. I.*, 15.
- Reguljator raschoda PP (Regulátor průtoku RR) — *Ščekin A. R.*, *Borčenko D. N.*, 16—17.
- Novye kryšnye radial'nye ventiljatory VKR i VKRT (Nové nástřešní radiální ventilátory VKR a VKRT) — *Ušomirskaja A. I.*, *Fradkin M. V.*, 17—18.
- Ventiljacija sboročno-svaročnych cechov (Větrání svařoven) — *Timofeeva O. N.*, *Kondrašov S. Ju.*, *Sljusarev V. A.*, *Morgulis E. L.*, 22—23.
- Otoplenie životnovodčeskich pomeščeníj gorelkami infrakrasnogo izlučeniija (Vytápění prostor pro chov zvířat infračervenými lampami) — *Krylov E. V.*, 24—26.
- Issledovanie raboty bločnych inžekcionnych gorelok (Výzkum práce blokových vstřikovacích hořáků) — *Volikov A. N.*, 27.



ztv

5

Zdravotní technika a vzduchotechnika. Ročník 28, číslo 5, 1985. Vydává český výbor komitétu pro životní prostředí ČSVTS v Akademii, nakladatelství Československé akademie věd, Vodičkova 40, 112 29 Praha 1. Adresa redakce: Dvorecká 3, 147 00 Praha 4. — Tiskne Tisk, knižní výroba, n. p., 656 01 Brno, závod 1. — Vychází šestkrát ročně. Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS ÚED Brno. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS-ústřední expedice a dovoz tisku Praha, závod 01, administrace vývozu tisku, Kaskova 19, 160 00 Praha 6. Cena jednoho čísla Kčs 8,—, roční předplatné Kčs 48,—. (Tyto ceny jsou platné pouze pro Československo.)
Distribution rights in the western countries: Kubon & Sagner, P.O. Box 340 108, D-8000 München 34, GFR.

Annual subscription: Vol. 28, 1985 (6 issues) DM 97,—.
Toto číslo vyšlo v září 1985.

© Academia, Praha 1985.