

VŠEOBECNÝ POPIS :

Stavebnicový výmenník tepla /SVT/ s pevnými rúrkovnicami je novou konštrukciou, naväzujúcou na teoretický a experimentálny výskum výhrevných výkonov a hydraulických odporov protiprúdových výmenníkov tepla dosiaľ používaných pre výhrevné systémy /protiprúdové výmenníky U-rady a s plávajúcou hlavou/. Nová konštrukcia obr.1 odstraňuje niektoré nedostatky predchádzajúcich konštrukcií. Ide hlavne o zvýšenie súčiniteľov prestupu tepla, zníženie hydraulických strát, lepšie využitie výhrevnej plochy oproti predchádzajúcim typom. Toto bolo dosiahnuté takou konštrukciou výmenníka, ktorá dovoľuje čistý protiprúd teplo predávajúcej si médií. Dovoľuje zmenšenie prietokovej plochy pri zachovaní rovnakej výhrevnej plochy oproti výmenníkom predošlých konštrukcií. Nová konštrukcia nepredpokladá použitie prepážkových plechov, čím zamedzuje vytvoreniu mŕtvych kútov, najmä pri vyšších rýchlostiach prúdenia média, v dôsledku čoho klesajú hydraulické odpory, teda i celkové straty vo výmenníku tepla.

TECHNICKÝ POPIS :

Výmenník je vyrábaný v prevedeniach: 1,6; 2,3; 4,5; 8,9 a 11,1 m². Základný typ je možno podľa požadovanej výhrevnej plochy zapojiť do série, čím je možné vytvoriť batériu výmenníkov tepla s požadovanou celkovou výhrevnou plochou /príklad zapojenia 4 ks výmenníkov-schéma na obr.2/. Týmto je vyhovené hlavnej podmienke využitia výhr. plochy a v ďalšom i podmienkam typizácie a unifikácie s ohľadom na zníženie sortimentu vo výrobe.

Vým. tepla je kotlového typu prevedený s dvoma pevnými rúrkovnicami a priamymi teplosmennými rúrkami. Plášť výmenníka je zhotovený z bezošvej ocelevej rúrky ČSN 425715 príslušnej svetlosti, hrúbky steny a dĺžky odpovedajúcej tlaku v plášti a výhrevnej ploche výmenníka. Primárny systém /systém vyhrievacieho média/ je prevedený z jednostranného difúzoru, dvoch pevných rúrkovnic do ktorých sú zavarené teplosmenné rúrky, jednostranného konfuzoru, vstupného a výstupného hrdla systému. Sekundárny systém /systém vyhrievaného média/ tvorí vstupné a výstupné hrdlo a plášť uzatvárajúci teplosmenný priestor okolo primárneho okruhu a určujúci prietokový prierez sekundárneho okruhu vým. tepla. Spojenie konfuzoru a difúzoru s vlastným telesom výmenníka /plášť + výhr. vložka/ je prevedené pomocou prírubového spoja s tesnením.

Konštrukcia výmenníka, hlavné rozmery, veľkosť a usporiadanie hrdiel je prevedené na základe výpočtu výhrev. výkonov a tlakových pomerov vo výmenníku, prevedeného počítačím strojom numerickou metódou. Z hľadiska veľkosti výhrevnej plochy, druhu pracovnej látky a veľkosti pracovného tlaku sú výmenníky rozdelené nasledovne:

- a/ Výhrevná plocha /m²/ 1,6; 2,3; 4,5; 8,9; 11,1
- b/ Pracovná látka : voda-voda; para-voda
- c/ Pracovná teplota do 200°C
- d/ Pracovný pretlak v plášti : 1,57 MPa
- e/ Pracovný pretlak vo výhr. vložke : 2,45 MPa

Pevnostný výpočet tlakom namáhaných častí výmenníka je prevedený podľa ČSN 690010. Normalizované časti výmenníka podľa ČSN alebo ON zodpovedajú príslušným rozmerovým normám. V prílohe pokynov pre projektovanie sú uvedené tabuľky tep. výkonov a hydraulických odporov 1 až 5 u výmenníkov typu voda-voda. Tieto hodnoty boli vypočítané teoreticky s použitím numerickej metódy na samočinnom počítači a prakticky overené pri laboratorných skúškach na prototypových výmenníkoch.

KONŠTRUKČNÁ ZMENA :

S účinnosťou od 1.6.1972 zmenilo sa konštrukčné prepojenie výmenníkov spojených do batérie pomocou kuželových hrdiel na primárnej strane. Toto riešenie si vyžiadala nepriaznivá situácia pri zabezpečovaní oceloliatiny na výrobu kuželových hrdiel.

Nové riešenie predpokladá spojenie dvoch výmenníkov na primárnej strane pomocou prírubového spoja s tesnením, obr.č.3 a 4.

Primárny tlakový priestor je prevedený z bezošvej ocelevej rúry ČSN 42 57 15 rovnakej svetlosti ako samotný plášť výmenníka, hrúbky steny odpovedajúcej pretlaku v primárnom okruhu, uzatvorený na jednej strane plochým dnom a na druhej strane prírubou pre pripojenie s vlastným telesom výmenníka.

Príruby pre vlastné spojenie dvoch výmenníkov sú vovarené do plášťa primárneho tlakového priestoru.

Celkové prevedenie je zrejmé z priloženého výkresu.

Ostatné hlavné rozmery, veľkosť hrdiel, výhrevných plôch, presné prierezy a hydraulické priemery ostávajú nezmenené, ako sú uvedené v priložených tabuľkách, až na pracovný pretlak v plášti /sek.ok uh/, ktorý sa dopĺňa o pretlak 3,14 MPa a pretlak vo výhrevnej vložke /prim.okruh/ 3,14 MPa.

Výrobu výmenníkov so zvýšeným pracovným pretlakom je potrebné prejednať s výrobcom.

Pri zapojení výmenníkov do batérie je potrebné priložiť k objednávke výkres /náčrt/ polohy hrdiel d_1 pre výstup primárneho média a d_2 pre vstup sekundárneho média. Radenie výmenníkov do batérie sa počíta podľa označenia /I, II, III, IV/ na obr. č.4.

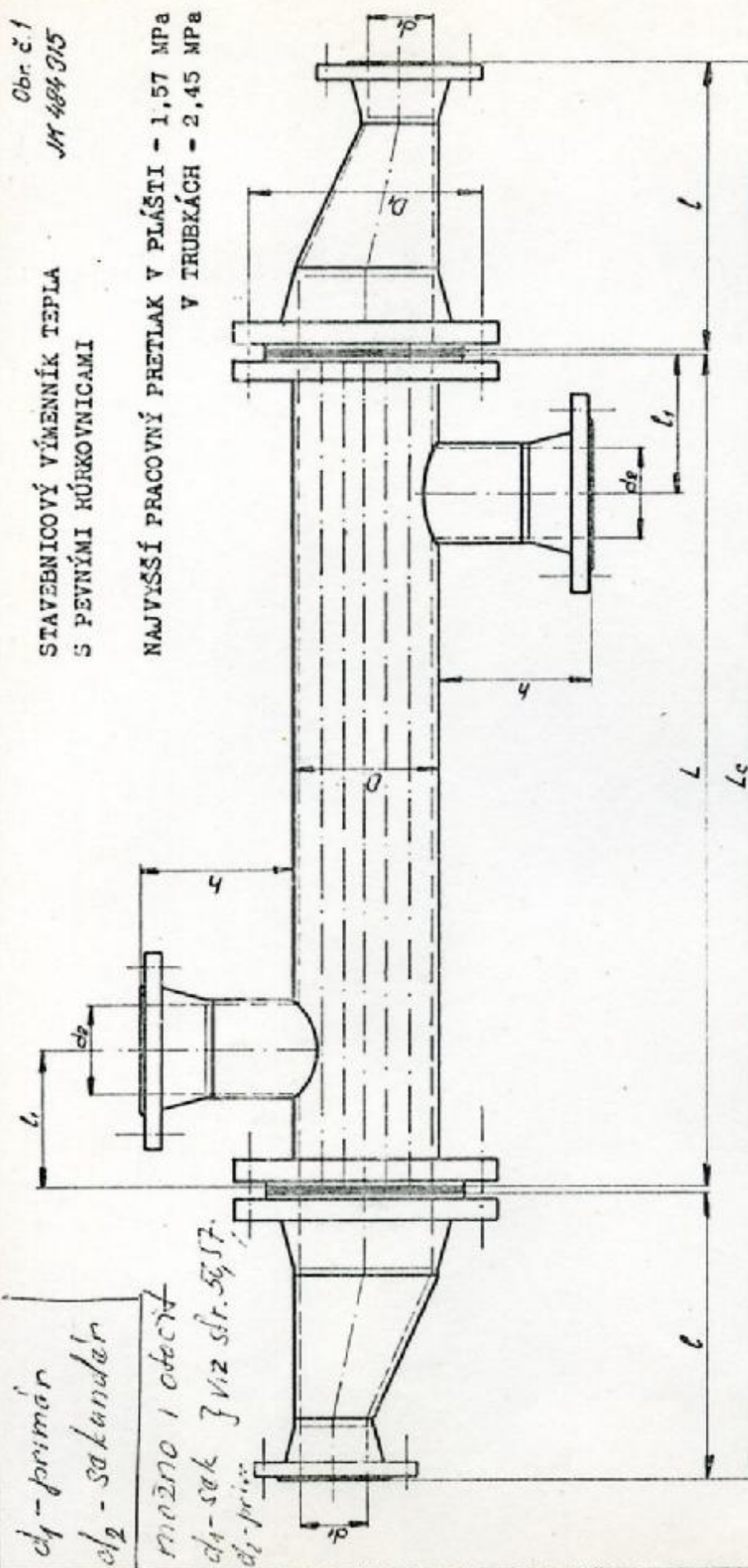
ZHODNOTENIE PREVÁDZKY SVT :

Pre overenie SVT priamo v prevádzke boli vyrobené prototypy a tieto nám veľmi ochotne Elektrárne Holešovice n.p. Praha odskúšali v prevádzke vo výmenníkových staniciach v Prahe. Overenie v prevádzke dokázalo, že SVT pre vykurovanie splňujú všetky predpoklady, ktoré sa od nich očakávali.

Upozornenie:

Pre zapojenie výmenníkov do batérie je možné uvažovať s výhrevnou plochou 8,9 a 11,1 m².

Zapojenie výmenníkov s výhrevnou plochou 1,6; 2,3; 4,5 je nutné dohodnúť s výrobcom.

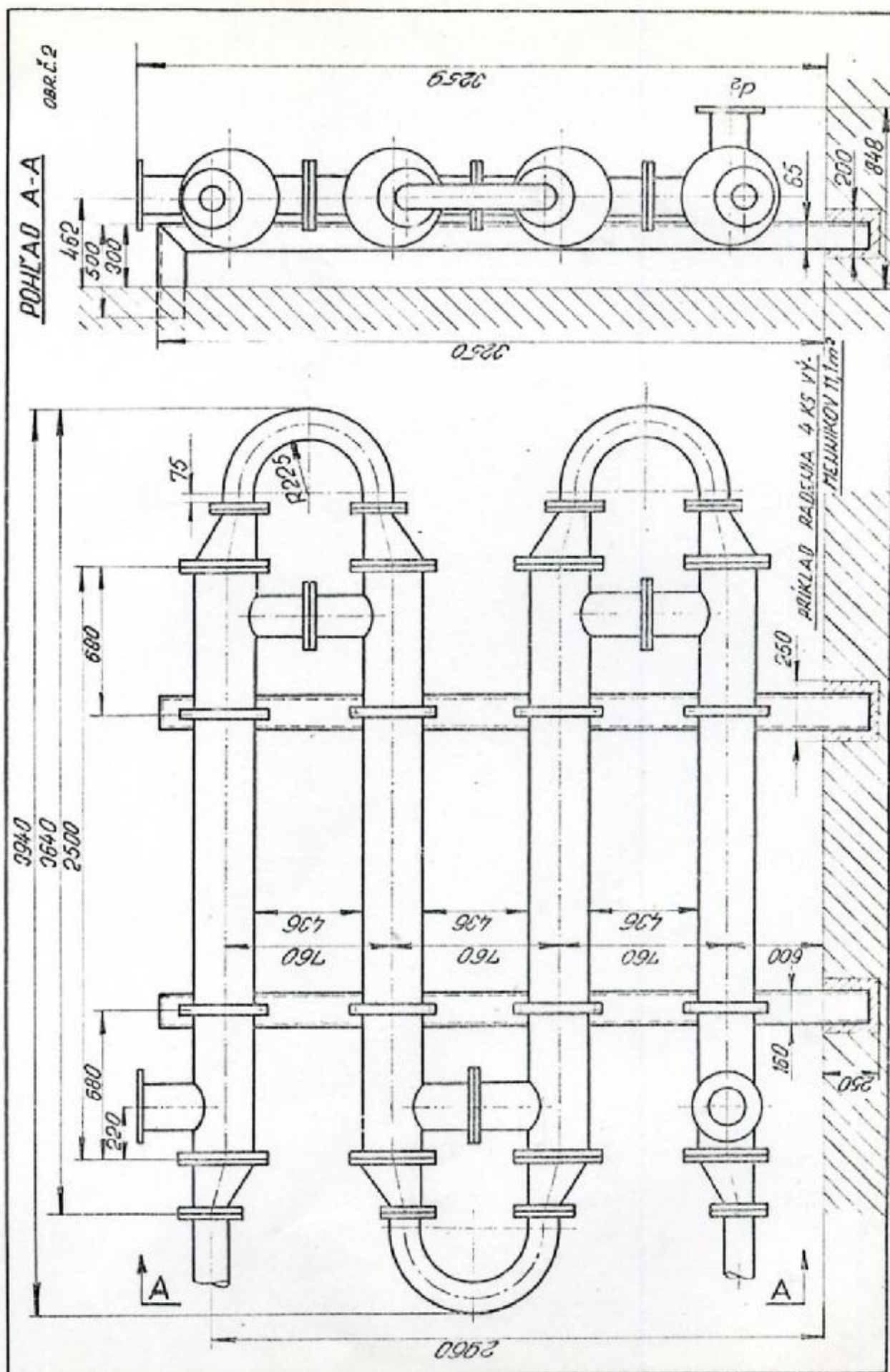
Obr. č. 1
JM 484/315STAVEBNÍCOVÝ VÝMĚNNÍK TEPLA
S PEVNÝMI KÚRKOVNICAMINAJVIŠŠÍ PRACOVNÝ PŘETLAK V PLÁŠTI - 1,57 MPa
V TRUBKÁCH - 2,45 MPa

Výhr. plocha m^2	D	Lc	L	l	l ₁	h	d ₁ Js	d ₂ Js	D ₁	Hmotnost kg
1,6	159	2 520	2 000	258	170	134,5	65	100	250	158
2,3	219	2 644	2 000	320	195	144,5	100	150	310	228
4,5	273	2 744	2 000	370	220	180	125	200	370	343
8,9	324	2 844	2 000	420	220	217	150	200	430	495
11,1	324	3 344	2 500	420	220	217	150	200	430	566

d₁ - průměr
d₂ - sekundár

možno i otevírat

d₁ - sek 3 viz str. 56, 57.d₂ - průměr



O c e ť o v é r ů r k y
ø22x2,5

VÝHREVNÁ PLOCHA V m ²	1,6	2,3	4,5	8,9	11,1
POČET RÚROK	13	19	37	73	73
DĹŽKA RÚROK / m /	2	2	2	2	2,5
CELKOVÁ DĹŽKA RÚROK / m /	26	38	74	146	182,5
VONKAJŠÍ PRIEMER VÝMENNÍKA	0,159	0,219	0,273	0,324	0,324
VNÚTORNÝ PRIEMER VÝMENNÍKA	0,150	0,207	0,260	0,309	0,309
VONKAJŠÍ PRIEMER RÚROK	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022
VNÚTORNÝ PRIEMER RÚROK	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017
VONKAJŠÍ PRIETOČ. PRIEREZ	0,0127	0,0264	0,0389	0,0467	0,0467
VNÚTORNÝ PRIETOČ. PRIEREZ	0,00295	0,0043	0,0084	0,01655	0,01655
VONKAJŠÍ HYDRAULICKÝ Ø	0,0372	0,0538	0,042	0,040	0,040
VNÚTORNÝ HYDRAULICKÝ Ø	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017

Růrka ocelová nános C,2 mm na obidvoch stranách rúrky ø 22/2,5

Horúca voda °C	Výhrevná voda °C	Protiprúdový výmenník tepla s priamymi rúrkami a s pevnými rúrkovnicami Jis 150 o dĺžke 2 m														6 článkov 9,556 m ²			
		1 článok 1,593 m ²		2 články 3,186 m ²		3 články 4,778 m ²		4 články 6,372 m ²		5 článkov 7,964 m ²		6 článkov 9,556 m ²		7 článkov 11,148 m ²		8 článkov 12,740 m ²		9 článkov 14,332 m ²	
		Q	α _{p1}	α _{p2}	Q	α _{p1}	α _{p2}	Q	α _{p1}	α _{p2}	Q	α _{p1}	α _{p2}	Q	α _{p1}	α _{p2}	Q	α _{p1}	α _{p2}
		Mcal/h	Kp/m^2	Kp/m^2	Mcal/h	Kp/m^2	Kp/m^2	Mcal/h	Kp/m^2	Kp/m^2	Mcal/h	Kp/m^2	Kp/m^2	Mcal/h	Kp/m^2	Kp/m^2	Mcal/h	Kp/m^2	Kp/m^2
180/80	92,5/67,5	13,6	0,1	0,1	32,1	0,1	0,1	55,7	2,6	1,5	217	47,8	18,6	102	9,34	3,9	354	141	53
	90/70	12,8	0,1	0,1	30,2	0,1	0,1	53,7	2,4	2,0	221	48,2	28,5	111	11	6,87	357	140	80
	95/65	14,4	0,1	0,1	33,8	0,1	0,1	57,3	2,7	1	202	41,7	11,7	96,8	8,65	2,61	341	132	35,2
	55/45	30,3	0,1	2	155	15,2	32,6	433	138	283	1130	1230	2510	765	496	1010	1510	2460	5020
150/80	92,5/67,5	10,1	0,1	0,1	23,7	0,1	0,1	40,4	2,8	1	123	31,4	6,6	61,8	7,1	1,85	214	106	20,8
	90/70	9,44	0,1	0,1	22,2	0,1	0,1	38,5	2,5	1	132	34,7	10,9	63,1	7,23	2,43	224	111	33,1
	95/65	10,6	0,1	0,1	24,9	0,1	0,1	41,9	2,9	0,6	109	25,0	3,8	63	7,34	1,37	197	89,1	12,7
	55/45	24,5	0,1	1,2	132	22	24	368	200	207	958	1770	1810	553	73,1	74,7	280	3620	3700
130/80	92,5/67,5	7,51	0,1	0,1	17,6	0,1	0,1	29,9	2,9	0,5	66,5	17,9	2,41	45,2	7,47	1,06	122	66,6	7,32
	90/70	7,08	0,1	0,1	16,6	0,1	0,1	28,4	2,7	0,6	75,3	22,3	4	44	7,07	1,5	136	79,6	13,0
	95/65	7,81	0,1	0,1	18,3	0,1	0,1	31,4	3,07	0,5	56,7	18	1,8	45,9	7,43	0,76	104	48,5	3,92
	55/45	20,90	0,1	0,1	117	33,4	19,2	324	302	163	844	2700	1430	574	1110	583	1 120	5380	2850

Q v Mcal/h

tab. 1

Ø 22/2,5 ocelová rúrka nános 0,2 mm na obidvoch stranách rúrky

Horúca voda °C		Výhrevná voda °C		Protiprúdový výmenník tepla s priamymi rúrami veľkosti Js 200 o dĺžke 2 m											
		2, 3, 4, 5 m ²		2 články 4,656 m ²		3 články 6,984 m ²		4 články 9,312 m ²		5 článkov 11,84 m ²		6 článkov 13,97 m ²			
Q	Mcal/h	ap ₁	ap ₂	Q	ap ₁	ap ₂	Q	ap ₁	ap ₂	Q	ap ₁	ap ₂	Q	ap ₁	ap ₂
		Kp/m ²		Mcal/h		Kp/m ²		Mcal/h		Kp/m ²		Mcal/h		Kp/m ²	
92,5/57,5	16,7	0,1	0,1	39,1	0,5	0,11	63,6	1,6	0,4	92,0	3,66	0,71	177,0	15,3	2,32
90/70	15,7	0,1	0,1	36,5	0,4	0,2	60,1	1,5	0,5	96,5	3,99	1,0	194,0	17,7	4,01
95/65	17,6	0,1	0,1	41,4	0,5	0,1	66,8	1,8	0,3	95,9	4,06	0,6	152,0	11,4	1,3
55/45	35,2	0,1	0,1	145	6,47	5,62	491	80,6	63,3	922	339	253	1420	915	664
92,5/67,5	12,3	0,1	0,1	28,9	0,5	0,1	47,4	1,8	0,2	68,2	4,12	0,42	92,4	8,53	0,9
90/70	11,6	0,1	0,1	27,2	0,5	0,1	44,4	1,6	0,3	65,1	3,83	0,6	99,2	9,5	1,2
95/65	12,9	0,1	0,1	30,3	0,6	0,1	49,9	2	0,2	71,1	4,43	0,32	95,1	8,92	0,62
55/45	28,4	0,1	0,1	115	8,23	3,7	393	108	43,1	765	473	178	1190	1290	472
92,5/67,5	9,12	0,1	0,1	21,5	0,6	0,1	35,8	2	0,2	51,3	4,55	0,3	68,8	9,2	0,5
90/70	8,63	0,1	0,1	20,3	0,5	0,1	33,5	1,6	0,15	48,6	4,1	0,4	66,3	8,6	0,7
95/65	9,46	0,1	0,1	22,3	0,6	0,1	37,2	2,1	0,1	53,4	4,87	0,2	70,9	10	0,4
55/45	24,4	0,1	0,1	96,5	11,1	2,65	334	151	31,6	656	674	133	1020	1860	352
													1410	1960	736

Q v Mcal/h

tab. 2

Růrka celková Ø 22/2,5 násob 0,2 mm na oběhových stranách růrky

Horčík voda °C	Výhřevná voda °C	Protiprůdový výměník tepla s přímými růrkami, Is 250 o délce 2 m																5 článkov 22,565m ²				6 článkov 27,2 m ²			
		1 článok 4,533 m ²				2 články 9,067m ²				3 články 13,6m ²				4 články 18,13m ²				5 článkov 22,565m ²				6 článkov 27,2 m ²			
		Q	sp ₁	sp ₂	Q	sp ₁	sp ₂	Q	sp ₁	sp ₂	Q	sp ₁	sp ₂	Q	sp ₁	sp ₂	Q	sp ₁	sp ₂	Q	sp ₁	sp ₂	Q	sp ₁	sp ₂
		Mcal/h	kg/h	kg/h	Mcal/h	kg/h	kg/h	Mcal/h	kg/h	kg/h	Mcal/h	kg/h	kg/h	Mcal/h	kg/h	kg/h	Mcal/h	kg/h	kg/h	Mcal/h	kg/h	kg/h	Mcal/h	kg/h	kg/h
180/80	92,5/67,5	35,3	0,1	0,05	83,2	0,5	0,223	140	2,01	0,1	242	6,49	1,88	533	35,9	9,6	903	115	29,4						
	90/70	33,5	0,1	0,1	78,4	0,464	0,307	135	1,87	0,1	268	7,93	3,41	555	37,7	15,3	921	115	45						
	95/65	37,7	0,1	0,05	87,9	0,7	0,2	145	2,12	0,53	228	5,94	1,43	493	30,8	5,94	851	102	18,6						
	55/45	79,2	0,3	1	394	12,3	18,3	1150	120	171	2080	457	641	3090	1140	1590	4170	2350	3270						
150/80	92,5/67,5	26,4	0,1	0,05	62,0	0,6	0,15	102	2,12	0,4	153	5,42	1	290	21,7	3,13	524	77,9	10,6						
	90/70	24,7	0,1	0,05	57,9	0,52	0,2	97,5	2	0,55	156	5,5	1,46	319	25,3	5,45	560	86,1	17,6						
	95/65	27,6	0,1	0,05	65,0	0,62	0,11	107	2,4	0,31	157	5,59	0,7	251	16,3	1,94	470	63	6,17						
	55/45	64,1	0,4	0,7	331	17,4	13,3	967	171	123	1760	654	461	2620	1660	1160	3530	3370	2340						
130/80	92,5/67,5	19,6	0,15	0,05	46,1	0,63	0,1	76,9	2,41	0,3	113	5,76	0,55	158	12,5	1,15	285	45,1	3,43						
	90/70	18,5	0,15	0,05	43,6	0,6	0,12	72,6	2,13	0,32	109	5,43	0,78	173	14,7	2,01	325	57,2	6,45						
	95/65	20,4	0,15	0,05	47,9	0,7	0,1	80,2	2,6	0,2	116	6,00	0,42	161	13	0,86	237	31,6	1,97						
	55/45	54,2	0,1	0,05	290	25,8	10,3	846	25,3	9,51	1540	969	355	2290	2450	887	3080	4950	1790						

Q v Mcal/h

tab. 3

Blatná ocelová d 22/2,5 rákos 0,2 mm na obidvoch stranách rúrky

Hodnota vody °C	Výhrevná voda °C	Protiprádový výmenník tepla s příslušnými rúrkami valzovanými Js 300 o dle 2 m													
		1 článok 3,94m2		2 články 17,89 m2		3 články 26,83m2		4 články 35,78 m2		5 článkov 44,72m2		6 článkov 53,66m2			
		Q	ap1	ap2	Q	ap1	ap2	Q	ap1	ap2	Q	ap1	ap2	Q	ap1
180/80	92,5/57,5	85,3	0,2	0,3	206	1	1,5	417	4,5	5,03	957	25,2	27	1780	101
	90/70	79,7	0,1	0,33	199	1	2,1	419	4,5	7,5	967	25,5	41,6	1770	99,4
	95/65	90,3	0,4	0,2	215	1,03	1,13	402	4,1	4,3	958	26,1	19,9	1760	98,2
	55/45	216	0,3	0,7	1170	269	153	2910	195	1100	4860	638	3600	7000	1490
	92,5/57,5	63,2	0,2	0,2	150	1,05	1	273	4	3	535	20,4	11,5	1140	83,2
150/80	90/70	59,0	0,2	0,2	142	1	1,13	273	4	4,5	609	20,6	17,6	1150	82,1
	95/65	66,4	0,2	0,2	157	1,11	1	276	4	2,1	554	17,7	7,24	1090	77,1
	55/45	175	1	4,97	1040	42,1	121	2540	298	840	4230	954	2700	6030	2220
130/80	92,5/57,5	47,2	0,2	0,1	111	1,12	0,5	197	4	2	344	13,4	5,2	702	61,9
	90/70	44,4	0,15	0,15	105	1	1	192	4	2,3	373	15,2	7,17	737	65,8
	95/65	49,1	0,2	0,1	116	1,2	0,5	201	4	1,2	322	11,7	3,3	633	50,6
	55/45	151	1,27	3,81	958	70,2	106	2290	470	680	3790	1500	2200	5380	3450
														7010	6590
														5100	5100
														1160	188
														1190	191
														1070	160
														32,3	32,3
														9790	9790

Q v Mcal/h

tab. 4

Růrka ocelová Ø 22/2,5 mm s 0,2 mm na obou stranách rourky

Protiprúdový výmenník tepla s prírodnými rúrkami veľkosti Js 300 a dĺžky 2,5 m																			
Horúca voda °C		1 článok 11,19 m ²		2 články 22,36 m ²		3 články 33,54 m ²		4 články 44,72 m ²		5 článkov 55,9 m ²		6 článkov 67,08 m ²							
Výhrevná voda °C		Q	Δp ₁	Δp ₂	Q	Δp ₁	Δp ₂	Q	Δp ₁	Δp ₂	Q	Δp ₁	Δp ₂	Q	Δp ₁	Δp ₂			
		Mcal/h	Wp/m ²	Wp/m ²	Mcal/h	Wp/m ²	Wp/m ²	Mcal/h	Wp/m ²	Wp/m ²	Mcal/h	Wp/m ²	Wp/m ²	Mcal/h	Wp/m ²	Wp/m ²			
180/80	92,5/67,5	106,3	0,2	0,5	235	2	3	812	17,4	20,3	1740	86,8	100	2900	274	318	4220	659	773
	90/70	99,0	0,2	0,6	287	2	3,5	813	17,2	30,4	1750	88,4	156	2890	277	495	4130	631	1140
	95/65	111,8	0,2	0,4	294	2,10	2,5	785	16,4	13,7	1740	89,2	73	2910	274	224	4220	641	529
	55/45	359	2,14	16,2	1990	82,8	486	4370	467	2860	7000	1380	8860	9760	3070	20400	12600	5660	38600
150/80	92,5/67,5	78,2	0,22	0,3	205	2,1	1,7	485	12,8	7,9	1140	77,7	46,6	1970	261	155	2900	631	376
	90/70	73,0	0,2	0,4	198	2	2,5	496	13	12	1150	76,7	70	1970	257	235	2890	621	570
	95/65	82,0	0,23	0,22	212	2,2	1,3	446	10,9	5	1090	72,1	30,8	1920	250	105	2870	614	258
130/80	55/45	333	3,07	12	1750	130	385	3800	71,6	2200	6030	2060	6590	8390	4560	15100	10900	8360	28400
	92,5/67,5	58	0,24	0,2	151	2,2	1	283	8,6	3,7	702	57,9	18,9	1280	215	68,7	1950	554	176
	90/70	54,7	0,23	0,3	144	2,1	1,3	298	9,3	4,8	737	61,7	30,4	1310	219	106	1980	558	271
	95/65	60,6	0,3	0,2	155	2,3	1	284	8,7	3,0	633	47,4	11,2	1200	189	43,2	1870	511	115
	55/45	277	4,84	10,1	1590	208	321	3400	1110	1770	5380	3210	5320	7430	6940	11900	9510	12600	22200

Q v Wcal/h

tab. 5

Zapojenie stavebnicových výmenníkov tepla v horúco-
vodných odberateľských staniciach tlakovo-nezávislého
pripojenia použitím priebežného prietoku sekundárne-
ho teplotnosného média pri sériovom zapojení primár-
ného média s použitím pre systém vykurovania a sys-
tém ohrevu užitkovej vody.

Zapojenie spočíva oproti pôvodnému zapojeniu týchto výmenníkov do batérie nad seba v priebežnom spojení stavebnicových výmenníkov, ktorých sekundárne médium prechádza cez rúrky /na rozdiel od doterajších zapojení, kde sekundárne médium prechádza cez plášť/, pričom rúrkovnice jednotlivých stavebnicových výmenníkov sú pevne spolu spájané.

Na obraze č. 1 je funkčná schéma zapojenia stavebnicových výmenníkov pre systém teplovodného vykurovania. Kvôli jednoduchosti nie je riešený systém zabezpečenia sekundárneho systému. Môže byť použitý ľubovoľný spôsob a to buď

- a/ Tlaková expanzná nádoba
- b/ Otvorená expanzná nádoba
- c/ Systém bez expanznej nádoby s udržiavaním statického tlaku z primárneho média.

Pri normálnom prevádzkovom stave pri odovzdávaní tepla všetkými stavebnicovými výmenníkmi prichádza sekundárne teplotnosné médium z vykurovacích systémov do zberača /9/. Cez rúrkové zväzky stavebnicových výmenníkov /1/ prechádza cez cirkulačné čerpadlo /7/ do rozdeľovača /8/ a odtiaľ je rozvádzané do prívodných potrubí vykurovacích systémov.

Sekundárne médium prechodom cez stavebnicové výmenníky odoberá teplo z primárneho teplotnosného média. Primárne teplotnosné médium, ktoré je privádzané zo zdroja prostredníctvom tepelnej siete je privádzané pri otvorení prívodných a vstupných armatúr /3/ cez jednotlivé plášte stavebnicových výmenníkov pri zatvorení skratovacích armatúr /2/.

V prípade potreby zníženia tepelného výkonu odberateľskej stanice je možné odstaviť ten ktorý stavebnicový výmenník zatvorením prívodnej armatúry /3/ a otvorením skratovacej armatúry /2/. Pre za-
medzenie korózie výmenníku sa ponechá výstupná armatúra /3/.

V prípade poruchy, ktorá u výmenníkov spočíva v netesnosti rúrky rúrkového zväzku odstavenie poškodeného stavebnicového výmenníku sa prevedie zatvorením prívodnej a výstupnej armatúry /3/ a otvo-

rením skratovacej armatúry /2/ primárneho potrubného prepojenia.

Porucha spôsobená netesnosťou na plášti stavebnicového výmenníka je klasifikovaná na úroveň poruchy potrubia a jej odstránenie sa prevedie zvonka zavarením.

Na prílohe č. 2 je znázornená funkčná schéma zapojenia stavebnicových výmenníkov pre prípravu teplej vody úžitkovej rýchloohrevom a vyrovnávačom teplôt. Zapojenie sa môže použiť i bez vyrovnávača teplôt z priamou dodávkou teplej vody úžitkovej. Úžitková voda je privádzaná do zberača /14/ odkiaľ prechádza cez rúrkový zväzok stavebnicových výmenníkov /10/ do zberača /15/ a odtiaľ do nádoby, ktorá má funkciu vyrovnávať kolísanie teplôt. Z vyrovnávača teplôt vystupuje ohriata voda do výstupného rozdeľovača teplej vody úžitkovej pri zatvorení skratovacej armatúry cirkulačného /18/ a výstupného rozdeľovača /17/ úžitkovej vody. Z výstupného rozdeľovača teplej vody úžitkovej /17/ vystupuje ohriata úžitková voda do jednotlivých výstupných vetví vonkajšieho rozvodu.

Cirkulačná teplá voda prichádza z vonkajšieho rozvodu do cirkulačného zberača /18/ a odtiaľ prostredníctvom cirkulačného čerpadla /19/ je zapojená do medzikusu /21/ kde sa zmiešava s úžitkovou vodou ohriatou v prvom stupni.

Medzikus /21/ má okrem toho montážnu a odkalovaciu funkciu.

Primárne teplonosné médium, ktoré je privádzané zo zdroja prostredníctvom tepelnej siete pri otvorení prívodných a výstupných armatúr /12/ cez jednotlivé plášte stavebnicových výmenníkov pri zatvorení skratovacích armatúr /11/.

Je to obdobné zapojenie primárnej strany ako u prílohy č.2.

V prípade poruchy jedného zo stavebnicových výmenníkov odstavenie sa prevedie zatvorením prívodnej a výstupnej armatúry /12/ a otvorením skratovacej armatúry /11/ primárneho potrubného prepojenia.

Použitie zapojenia stavebnicových výmenníkov tepla v horučovodných odberateľských stanicích tlakovo-nezávislého pripojenia priebežným prietokom sekundárneho teplonosného média pri sériovom zapojení primárneho média je v najširšom merítke možné u sústav centralizovaného zásobovania teplom a to v bytovo komunálnej sfére tak i v priemyslovej.

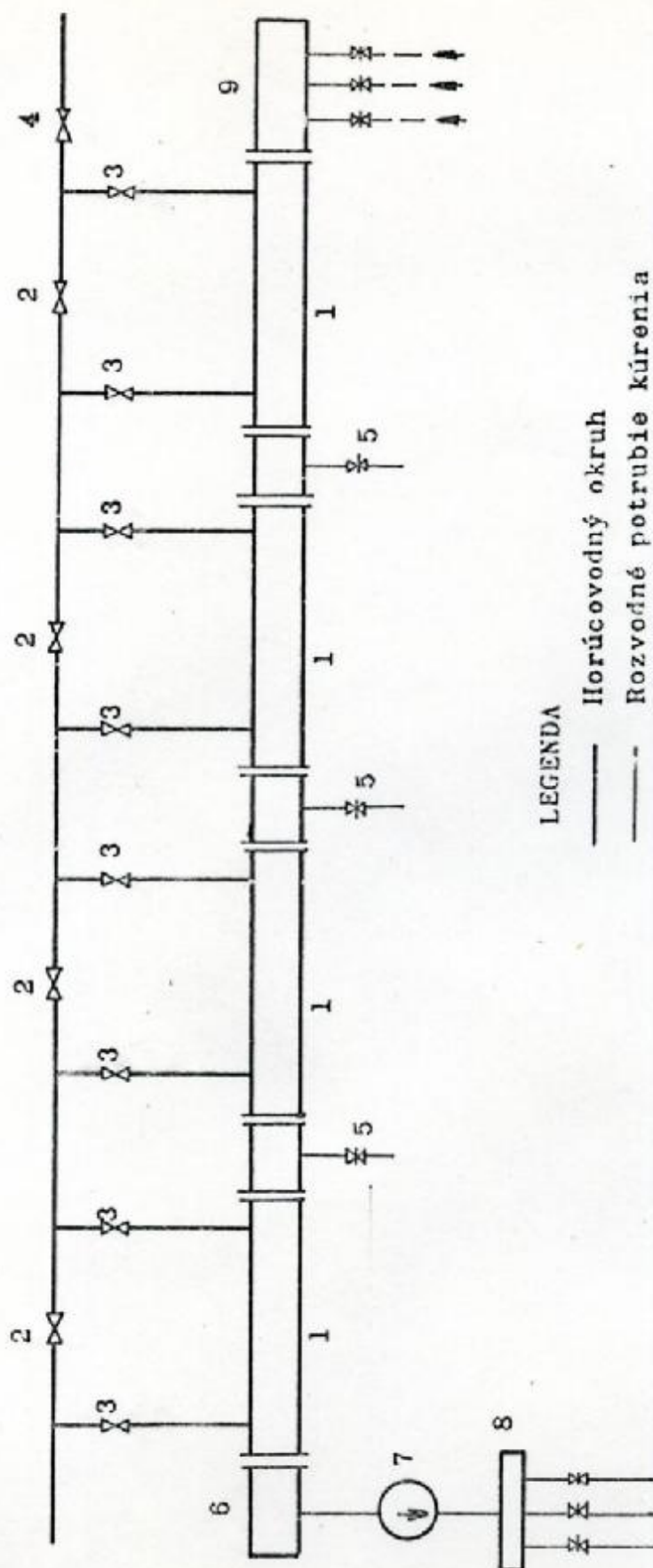
Nie je vylúčené použitie i v iných oblastiach priemyslu najmä v chemickom priemysle.

Výhody navrhnutého riešenia :

1. Umožňuje zníženie počtu stavebnícových výmenníkov.
2. Oproti klasickému riešeniu pri použití klasických výmenníkov s plávajúcou hlavou, bojlerov a pod. znižuje sa nárok na obostavaný priestor až o 50% .
3. Možnosť vyradenia hociktorého výmenníku bez ovlivnenia hydrauliky sekundárneho systému.
4. Unifikácia zariadenia - zníženie počtu náhradných dielov.
5. Možnosť prístupného čistenia teplosmených plôch.

Uvedené zapojenie je úspešne využívané na tepelnej sieti v Košiciach.

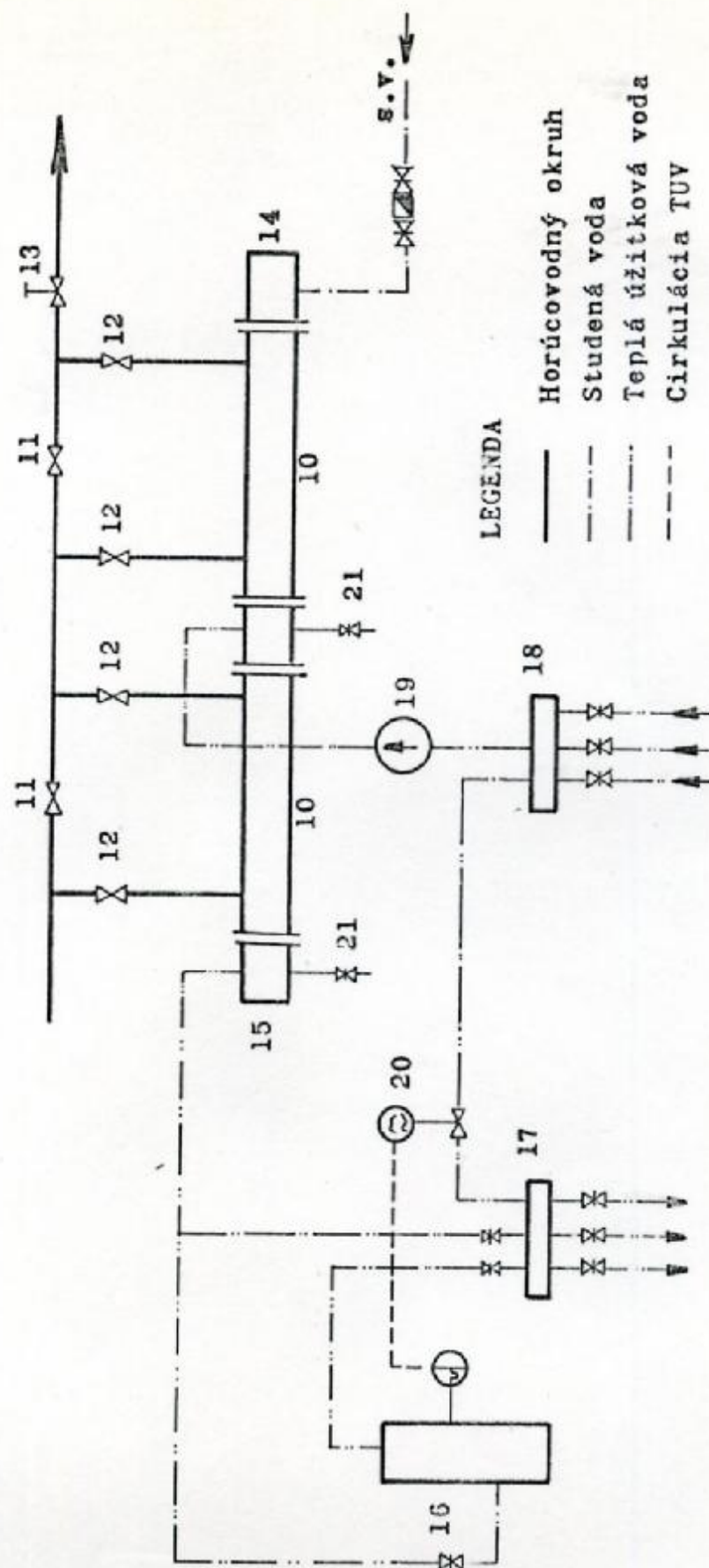
SCHEMA ZAPOJENIA PRE VYKUROVANIE



LEGENDA

- Horúcovodný okruh
- - - Rozvodné potrubie kúrenia
- · - · - Vrátné potrubie kúrenia

SCHÉMA ZAPOJENIA PRE PRÍPRAVU TEPLEJ ÚŽITKOVEJ VODY



Príloha č. 2

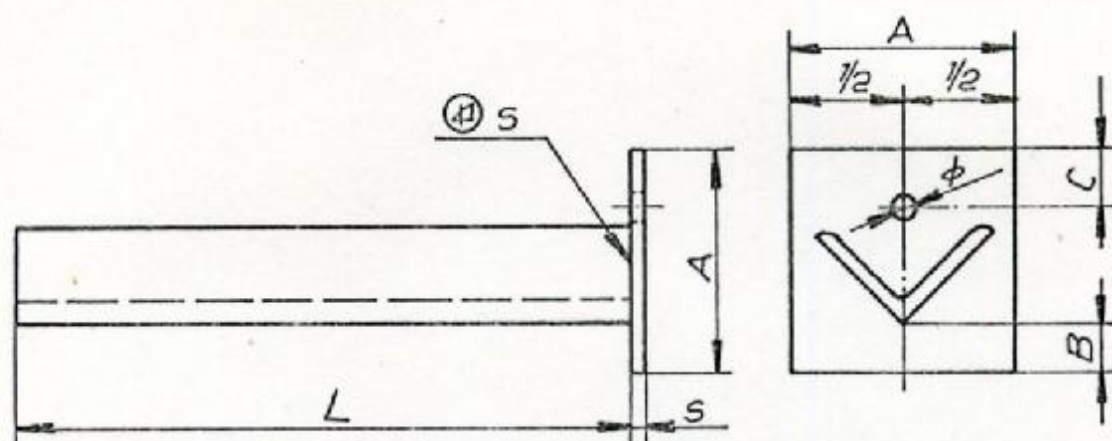
S V T - systém zapojenia " KOŠICE "

Označenie a počet kusov	t_1	t_3	Q [10^3 kcal/h]	t_1 t_{dH} t_2	t_3 t_{dT} t_4	Q_1 [10^3 kcal/h]	t_1 t_{dH} t_2	t_3 t_{dT} t_4	Q_1 [10^3 kcal/h]
2 x Js 300 med' 2,5 m	t_2	t_4							
	180	55	453,21	180	55	307,42	180	55	284,85
	60	10		100 60	24,5 10	144,42	100 60	26,6 24,5 10	144,42
3 x Js 300 med' 2,5 m	80	55	163,08	80	55	108,45	80	55	101,66
	55	10		63,5 55	25 10	55,60	63,5 55	27 25 10	55,60
	180	55	1660,49	180	55	931,16	180	55	880,31
4 x Js 300 med' 2,5 m	60	10		122,5 60	32,5 10	934,42	122,5 60	33,8 32,5 10	934,42
	80	55	295,41	80	55	131,22	80	55	125,20
	55	10		69 55	35 10	163,13	69 55	36 35 10	163,13
	180	55	6453,06	180	55	2504,48	180	55	2389,44
	60	10		136 60	37,5 10	3971,52	136 60	38,3 37,5 10	3971,52
	80	55	1009,25	80	55	379,71	80	55	362,62
	55	10		70,5 55	38 10	622,14	70,5 55	38,7 38 10	622,14
bez cirkulácie						s cirkuláciou			

S V T - systém zapojenia "KOŠICE"

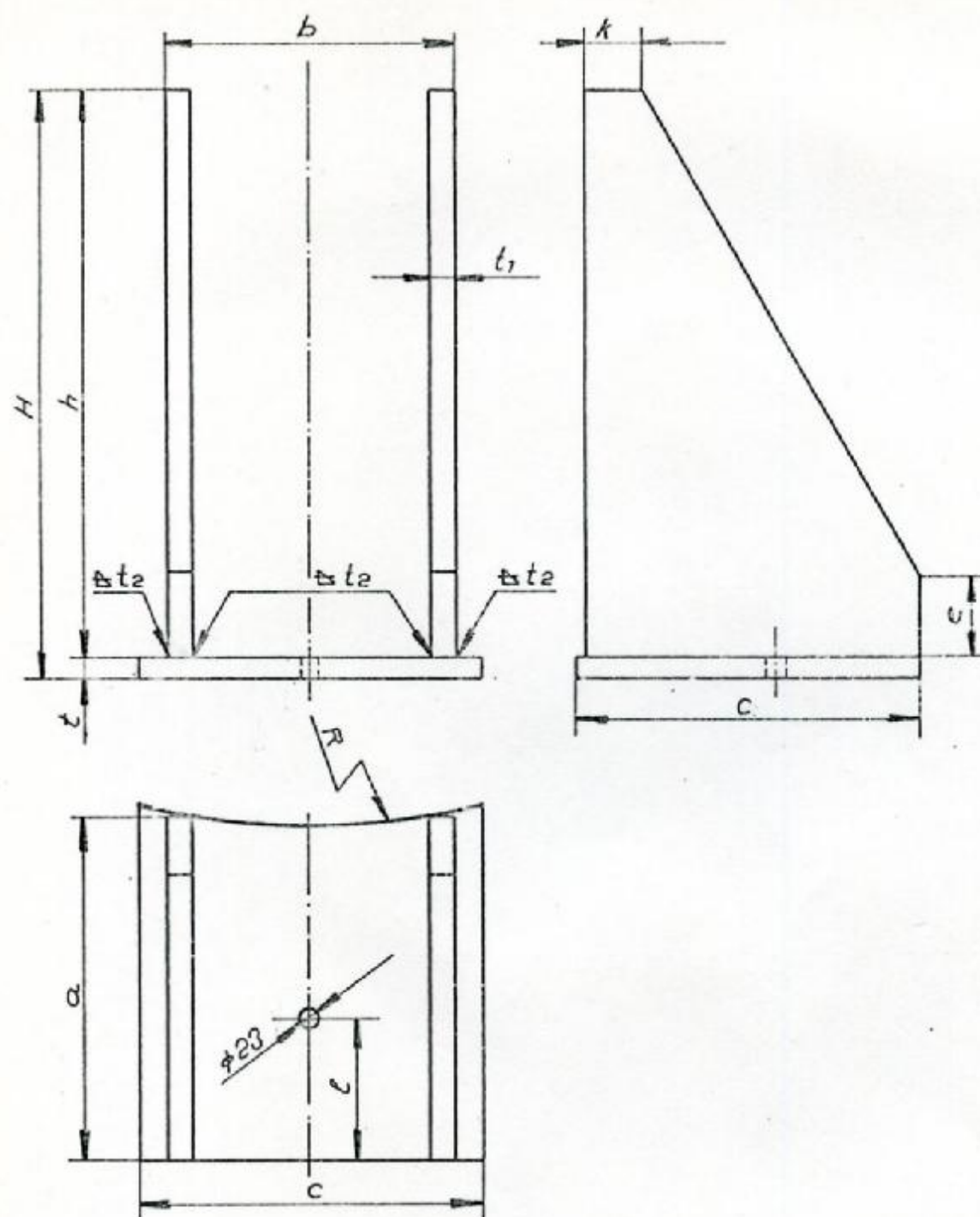
Označenie a počet kusov	t_1	t_2	Q [10^3 kcal/h]	M_H [t/h]	W_H [m/s]	Re_H	Nu_H	α_H [$\text{kcal/m}^2 \text{h}^\circ \text{C}$]
	t_3	t_4	k_{tr}	M_T [t/h]	W_T [m/s]	Re_T	Nu_T	α_T [$\text{kcal/m}^2 \text{h}^\circ \text{C}$]
3x Js 300 2,5 m nerez	180	80	893,04	8,82	0,11449	10132	41,15	1214
	97,5	67,5	42,32	35,75	0,21650	18574	82,39	1522
4x Js 300 2,5 m nerez	180	80	2704,50	26,47	0,34348	30397	99,10	2924
	97,5	67,5	96,13	107,25	0,64949	65721	198,41	3665
5x Js 300 2,5 m nerez	180	80	5551,43	53,92	0,69969	61919	174,62	5151
	97,5	67,5	157,85	218,47	1,32304	113506	350,56	6475
6x Js 300 2,5 m nerez	180	80	9484,88	93,14	1,20856	106952	270,39	7977
	97,5	67,5	224,74	377,36	2,28524	196057	542,82	10027
3x Js 300 2,5 m med'	180	80	606,03	5,88	0,10104	8494	35,64	1107
	97,5	67,5	34,37	23,83	0,14342	13637	64,35	1072
4x Js 300 2,5 m med'	180	80	2296,47	22,55	0,38731	32562	104,43	3243
	97,5	67,5	97,68	91,36	0,54978	52274	188,53	3142
5x Js 300 2,5 m med'	180	80	5512,12	53,92	0,92618	77865	209,75	6513
	97,5	67,5	137,56	218,47	1,31468	125002	378,68	6311
5x Js 300 2,5 m med'	180	80	10815,93	107,84	1,85236	155729	365,21	11341
	97,5	67,5	306,69	436,94	2,62936	250005	659,33	10989

ROZMEROVÁ TABUĽKA NÔH NA OHRIEVAČE VODY STOJATÉ A TLAKOVÉ NÁDOBY



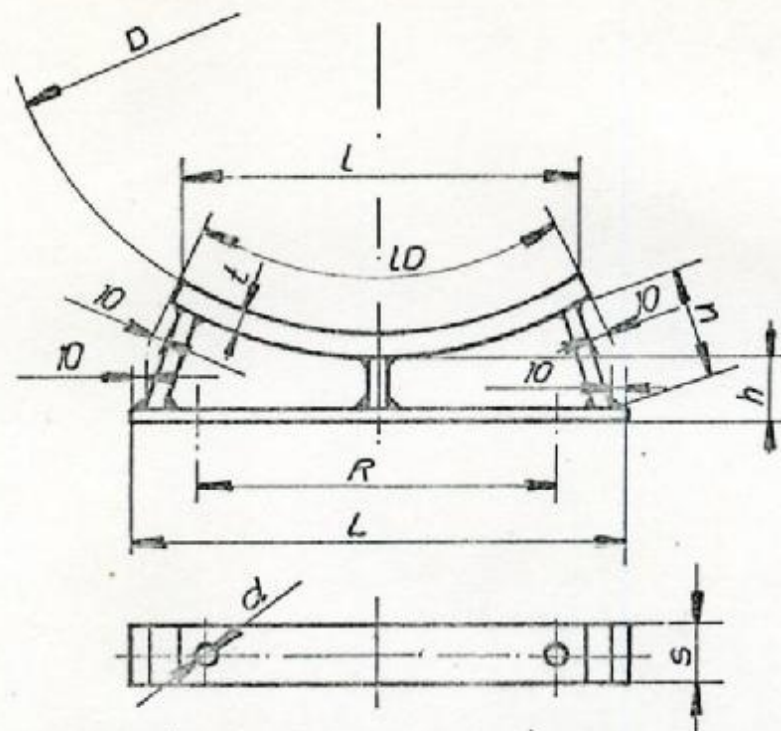
OZNAČENIE	UHOLNÍK	L	s	A	B	C	φ	POUŽITIE
N-5-44	56x56x6	440	6	100	20	30	18	Vs 250-400
N-5-50	56x56x6	500	6	100	20	30	18	Vs 630
N-8-50	80x80x8	500	6	120	20	30	18	Vso 630-1000; Vsv, Vse 1000
N-10-60	100x100x10	600	7	170	30	40	23	Vso, Vsv, Vse 1600
N-11-68	110x110x10	680	7	170	30	40	23	Vso, Vsv, Vse 2500
N-11-90	110x110x10	900	7	170	30	40	23	OVS 1000
N-11-95	110x110x10	950	7	170	30	40	23	OVS 1600
N-11-102	110x110x10	1020	7	170	30	40	23	OVS 2500
N-12-75	125x125x12	750	10	200	35	40	23	Vso, Vsv, Vse 4000
N-14-75	140x140x12	750	10	200	35	40	23	S DUA711 ČSN 425815: Vso, Vsv, Vse 6300
N-14-82	140x140x12	820	10	200	35	40	23	S DUA711 ČSN 425816: Vso, Vsv, Vse 6300
N-14-112	140x140x12	1120	10	200	35	40	23	OVS 4000 [OVS 6300 S DUA711 ČSN 425815]
N-14-120	140x140x12	1200	10	200	35	40	23	OVS 6300 S DUA711 ČSN 425816
N-16-81	160x160x14	810	12	250	40	50	23	S DUA711 ČSN 425815: Vsv, Vse 10 000
N-16-90	160x160x14	900	12	250	40	50	23	S DUA711 ČSN 425816: Vsv, Vse 10 000; Vse 16 000
N-16-120	160x160x14	1200	12	250	40	50	23	OVS 10 000 S DUA711 ČSN 425815
N-16-130	160x160x14	1200	12	250	40	50	23	OVS 10 000 S DUA711 ČSN 425816

ZÁVESNÉ PÄTKY PRE NÄDOBY NSU



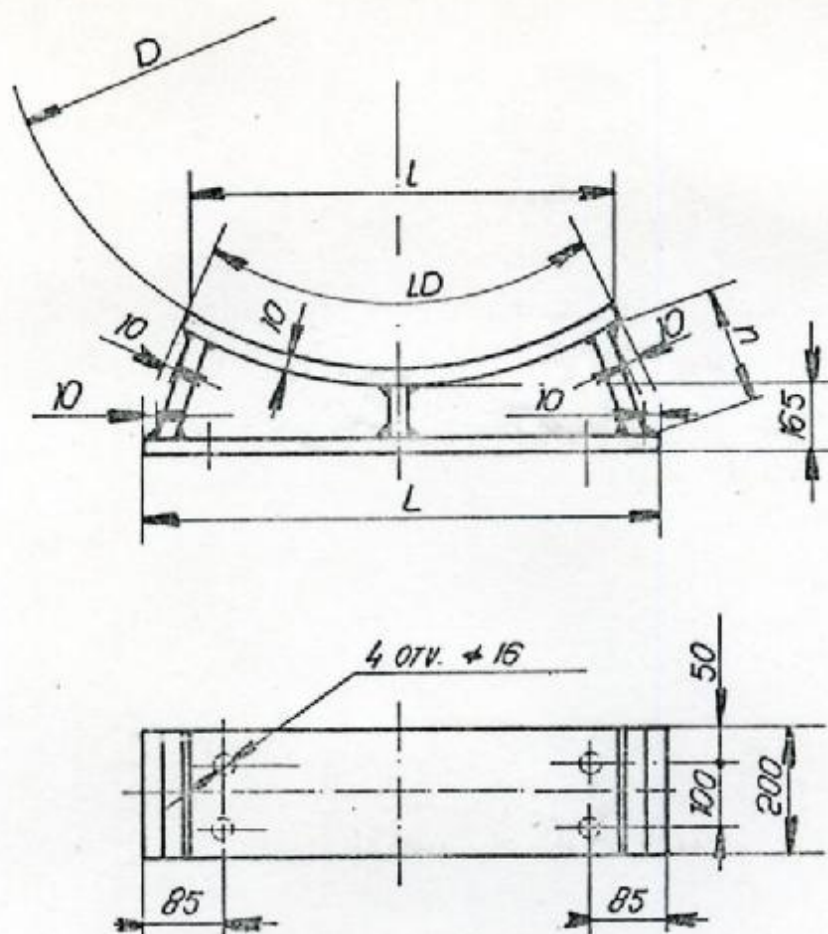
OBJEM NÄDOBY V L	NÄDOBY	R	a	b	c	e	h	H	k	t	t ₁	t ₂	l
1500	1000	500	60	50	60	25	95	100	15	5	5	4	25
2500	1200	600	80	60	80	25	115	120	15	5	5	4	35
4000	1400	700	100	80	100	30	150	156	20	6	6	5	45
6300	1600	800	120	100	120	40	195	203	20	8	8	5	55

SEDLÁ PRE LEŽATÉ NÁDOBY



SEDLO ZVARIŤ ZVÁROM A t

D	L	n	l	LD	R	h	d	s	t
300	260	103	150	158	140	80	18	50	10
400	315	110	200	210	200	80	18	50	10
500	380	120	250	262	240	80	18	50	10
550	410	120	275	288	260	80	18	50	10
600	450	126	300	314	290	80	18	50	10
700	520	145	350	367	340	80	18	50	10
800	590	175	400	419	405	110	18	80	10
900	650	185	470	481	450	110	18	80	10
1000	710	190	500	524	510	110	18	100	10
1200	850	210	600	628	630	110	23	100	10
1400	950	225	700	733	730	110	23	120	10
1600	1000	240	800	850	800	120	23	120	10
1800	1200	290	900	942	900	130	23	150	12
2000	1400	345	1000	1047	950	150	23	150	12



Sedlo zvariť zvarom 10

D	L	l	LD	n
800	550	435	428	190
900	620	500	504	192