

PREDSLOV	3
ZOZNAM POUŽITÝCH ZNAČIEK A VELIČÍN	4
1. ZÁKLADY TEÓRIE VYKUROVANÉHO VNÚTORNÉHO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA	7
1.1 Vnútorne životné prostredie ako agensiálny priestor	7
1.1.1 Základné matematické vyjadrenie životného prostredia	9
1.1.2 Stavy človeka vo vnútornom životnom prostredí	10
1.1.3 Všeobecné hodnotenie výrazne dobrého vnútorného životného prostredia	12
1.2 Tepelné a hmotnostné exteriérové agensy, resp. klimatické faktory pri vykurovaní	14
1.3 Matematická formulácia tepelnej pohody pre človeka v interiéri.	17
1.3.1 Všeobecné vyjadrenie	17
1.3.2 Zvláštne vyjadrenia	21
1.4 Hodnotenie tepelnej pohody v interiéri výslednou teplotou gúľového teplomera ako index tepelnej pohody (ITP)	22
1.4.1 Výsledná teplota a jej modifikácie	22
1.4.2 Náčrt odvodenia indexu tepelnej pohody	25
1.4.3 Význam ITP a jeho súvis s ČSN 06 0210 a ČSN 06 0215	28
1.5 Rozbor faktorov teplotného, vlhkostného a aerodynamického stavu VŽP a ostatné požiadavky na hygienu vo vykurovanom interiéri	29
1.5.1 Teplota vnútorného vzduchu t_v	30
1.5.2 Účinná teplota okolitých plôch t_u	30
1.5.3 Vnútoraná teplota t_i	32
1.5.4 Relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu φ_i	32
1.5.5 Rýchlosť prúdenia vnútorného vzduchu w_i	32
1.5.6 Ostatné faktory	33
2. TEPELNÁ ROVNOVÁHA VYKUROVANÉHO PRIESTORU - ROZVINUTIE DIFERENCIÁLNEJ ROVNICE ŽP Z HĽADISKA TEPELNÝCH AGENSOV	34
2.1 Dôkaz priority konstituanty SK a druhoradosti VT vo VŽP	34
2.2 Tepelná rovnováha VŽP a človeka v ňom ako sústava (n+2) lineárnych rovníc teplôt	28
2.3 Zjednodušenie tepelnej rovnováhy VŽP s pobytom Č do jednej lineárnej rovnice teplôt - základ výpočtu tepelných strát VŽP podľa ČSN 06 0210	44
3. NORMATÍVNY VÝPOČET TEPELNEJ ROVNOVÁHY VYKUROVANÉHO PRIESTORU	48
3.1 Základné pojmy a označenie podľa ČSN 06 0210	48
3.2 Všeobecný postup výpočtu tepelných strát	51

3.3	Výpočet tepelných strát za zvláštnych okolností	55
3.4	Tepelný tok na (umelé) vetranie priestoru, na prípravu TÚV, technológiu a prípojná hodnota podľa ČSN 06 0310	58
3.5	Skrátené spôsoby výpočtu tepelnej rovnováhy (straty) objektov..	61
3.6	Predpisová tepelná strata pre elektricky vykurovaný priestor...	67
4.	VÝPOČET VYKUROVACÍCH TELIES A PLÔCH	69
4.1	Tepelný výkon vykurovacích telies	69
4.1.1	Meranie tepelného výkonu	70
4.2	Súčiniteľ prechodu tepla a merný tepelný výkon	71
4.2.1	Článkové telesá	72
4.2.2	Doskové telesá	77
4.2.3	Rúrové telesá	78
4.2.4	Konvektory	78
4.3	Vplyv polohy vykurovacích telies v miestnosti a ich vykurovací účinnok	79
4.4	Sálavé vykurovacie plochy	81
5.	VODNÉ SYSTÉMY ÚSTREDNÉHO VYKUROVANIA	82
5.1	Sústavy ústredného vykurovania	82
5.1.1	Voľba vykurovacích sústav.....	83
5.1.2	Výhody a nevýhody sústav	85
5.2	Teplovodné vykurovanie	86
5.2.1	Teplovodné vykurovanie s prirodzeným obehom	87
5.2.1.1	Dvojrúrková sústava s dolným rozvodom	88
5.2.1.2	Dvojrúrková sústava s horným rozvodom	90
5.2.2	Teplovodné vykurovanie s núteným obehom	91
5.2.2.1	Dvojrúrková sústava so spodným rozvodom	93
5.2.2.2	Dvojrúrková sústava s horným rozvodom	94
5.2.2.3	Jednorúrkové prietokové sústavy	96
5.2.2.4	Jednorúrkové sústavy s obtokom	98
5.2.3	Etážové vykurovanie	101
5.2.3.1	Etážová sústava s prirodzeným obehom vody	101
5.2.3.2	Etážová sústava s núteným obehom vody	103
5.2.4	Zabezpečovacie zariadenie ústredného vykurovania	104
5.2.4.1	Zabezpečovacie zariadenie teplovodných vykuro- vacích sústav	105
5.2.4.2	Dimenzovanie expanzných nádob a poistných potrubí	112
5.3	Regulácia tepelného výkonu teplovodného vykurovania	114
5.4	Pripojenie teplovodných sústav k zdroju tepla	121
6.	PARNÉ SYSTÉMY ÚSTREDNÉHO VYKUROVANIA	125
6.1	Rozdelenie sústav	125
6.1.1	Výhody a nevýhody parných sústav	126
6.2	Nízkotlakové parné vykurovanie	126

6.2.1	Parná sústava s dolným rozvodom	128
6.2.2	Parná sústava s horným rozvodom	130
6.2.3	Prečerpávanie kondenzátu	132
6.2.4	Zabezpečovacie zariadenie parných vykurovacích sústav ...	133
6.2.5	Regulácie nízkotlakového parného vykurovania	135
6.3	Podtlakové parné vykurovanie	135
6.4	Strednotlakové parné vykurovanie	136
7.	TEPLOVZDUŠNÉ VYKUROVANIE A VETRANIE	138
7.1	Teplovzdušné vykurovanie s prirodzeným obehom vzduchu	139
7.2	Teplovzdušné vykurovanie s núteným obehom vzduchu	140
7.2.1	Teplovzdušné vykurovanie miestne	140
7.2.1.1	Podokenné (parapetné) súpravy	140
7.2.1.2	Skriňové jednotky	141
7.2.1.3	Nástenné agregáty	143
7.2	Teplovzdušné vykurovanie s centrálnym rozvodom vzduchu	144
7.2.1	Vykurovanie a vetranie veľkými teplovzdušnými strojovňami	144
7.2.2	Vykurovanie a vetranie sústredeným prívodom vzduchu	145
7.3	Základné výpočtové vzťahy pre návrh teplovzdušného vykurovania a vetrania	147
8.	ZDROJE TEPLA	150
8.1	Rozdelenie zdrojov tepla	150
8.1.1	Rozdelenie zdrojov podľa prevádzkového tlaku	151
8.1.2	Rozdelenie zdrojov tepla podľa druhu teplonosnej látky ..	152
8.1.3	Rozdelenie zdrojov tepla podľa druhu materiálu kotlov ...	153
8.1.4	Rozdelenie zdrojov tepla podľa druhu spaľovaného paliva..	154
8.1.5	Rozdelenie zdrojov tepla podľa spôsobu zauhľovania	155
8.1.6	Rozdelenie zdrojov tepla podľa spôsobu odpopolňovania ...	158
8.1.7	Rozdelenie zdrojov tepla podľa odvodu spalín	160
8.1.8	Rozdelenie zdrojov tepla podľa tepelného výkonu kotlov ..	163
8.2	Bezpečnostné a prevádzkové predpisy pre zdroje tepla	163
8.2.1	Umiestnenie zdroja tepla	163
8.2.2	Voľba počtu kotlov	164
8.2.3	Poistné zariadenia nízkotlakových kotlov	164
8.2.4	Požiarné predpisy pre nízkotlakové kotolne	165
8.2.5	Veľkosť a rozmery nízkotlakových kotolní	165
8.2.6	Priechody, únikové cesty, okná a dvere	165
8.2.7	Steny, stropy, podlahy a základy pod strojové zariadenia.	166
8.2.8	Vetranie kotolní	167
8.2.9	Komíny, dymovody a pripojenie kotlov na komínové teleso..	167
8.2.10	Osvetlenie kotolne	168
8.2.11	Požiadavky na zdroje tepla podľa Smernice FMTIR	
	z 22. 6. 1983	168

8.3 Výpočet a návrh kotlov	170
8.3.1 Pripojovacia hodnota a tepelná záloha	170
8.3.2 Voľba počtu kotlov	171
8.3.3 Výpočet komínových prieduchov	172
8.3.4 Výpočet sopúchov	174
8.3.5 Výpočet vetracieho prieduchu	174
8.3.6 Vetranie kotolní a prívod čerstvého vzduchu	175
8.4 Základné schémy a varianty zdrojov tepla	177
8.5 Druhy kotlových jednotiek	181
8.5.1 Kotly radu E	183
8.5.2 Kotly radu VSB	183
8.5.3 Kotly radu VIADRUS	183
8.5.4 Ocelové skriňové kotly typu Slatina	185
8.5.5 Ocelové skriňové kotly typu Vihorlat Snina	190
8.5.6 Ocelové kotly ČKD Dukla	193
8.6 Palivové hospodárstva zdrojov tepla	196
8.6.1 Palivové hospodárstvo tuhých palív	197
8.6.2 Palivové hospodárstvo kvapalných palív	199
8.6.3 Palivové hospodárstvo plyných palív	203
9. VÝPOČET A NÁVRH ODOVZÁVACEJ STANICE	206
9.1 Systémy CZT, základné vlastnosti, druhy	206
9.2 Zdroje tepla pre SCZT, druhy teplonosných médií	207
9.2.1 Zdroje tepla v SCZT	207
9.2.2 Prenos a rozvod tepla tepelnými sieťami	207
9.2.3 Spotrebitelské systémy a zariadenia	212
9.3 Odovzdávacie stanice tlakovo závislé	212
9.3.1 Priame pripojenie	212
9.3.2 Pripojenie cez zmiešavací ejektor	214
9.3.3 Pripojenie cez zmiešavacie čerpadlo	216
9.4 Odovzdávacie stanice tlakovo nezávislé	219
9.4.1 Výmenníky tepla	220
9.4.2 Druhy výmenníkov tepla	221
9.4.2.1 Protiprúdové výmenníky tepla s rúrkami tvaru U	221
9.4.2.2 Protiprúdové výmenníky tepla VV-2 UH, PV 2 UH	222
9.4.2.3 Protiprúdové výmenníky tepla s plávajúcou hlavou typu N 2-V, N 2-P	222
9.4.2.4 Stavebnicové výmenníky tepla VV-1 RH	224
9.4.3 Výpočet tepelného výkonu výmenníka tepla	225
9.4.4 Schémy zapojenia výmenníkových staníc	228
9.4.4.1 Výmenníková stanica para-voda APPS	230
9.4.4.2 Stavebnicové odovzdávacie stanice SOS 1640 TVV (horúca voda-voda)	232
9.4.4.3 Kompaktné objektové odovzdávacie stanice KOS 1N (horúca voda-voda)	235
9.5 Dispečerské riadenie sústav CZT	238

10. HODNOTENIE CELOSPOLOČENSKEJ HOSPODÁRNOSTI ZARIADENÍ ÚSTREDNÉHO VYKUROVANIA	240
10.1 Celospoločenská hospodárnost v projektovom riešení vykurovania	241
10.1.1 Riešenie pomocou základných technicko-hospodárskych ukazovateľov	242
10.1.2 Riešenie pomocou doplňujúcich ukazovateľov a celkové zhodnotenie celospoločenskej hospodárnosti	244
10.2 Spotreba tepla a paliva na vykurovanie	245
10.2.1 Dennostupňová metóda výpočtu	245
10.2.2 Skrátené spôsoby výpočtu potreby paliva	249
10.3 Rozúčtovanie nákladov na ústredné vykurovanie a prípravu TÚV.	250
10.3.1 Podľa vyhlášky č. 197/57 Ú.1.	251
10.3.2 Podľa výmeru FCÚ č. 1220/83	254
10.4 Rozpočtovanie zariadenia ústredného vykurovania v investičnej výstavbe	254
LITERATÚRA	257