



KATALOG KLÍČOVÝCH HODNOT POTŘEBY TEPLA

STÚ. a.s.

OBSAH

1.0 ÚVOD	1
2.0 VYBRANÉ POJMY	4
3.0 BYTOVÉ DOMY POSTAVENÉ V TRADIČNÍ TECHNOLOGII	7
4.0 PANELOVÉ BYTOVÉ DOMY	19
5.0 ŠKOLNÍ BUDOVOY	101
6.0 OSTATNÍ VEŘEJNÉ BUDOVOY	123
7.0 SVODKA	145
.....	
7.1 SVODKA	149
.....	
BYTOVÉ DOMY POSTAVENÉ V TRADIČNÍ TECHNOLOGII	
.....	
7.2 SVODKA	159
.....	
PANELOVÉ BYTOVÉ DOMY	
.....	
7.3 SVODKA	169
.....	
ŠKOLNÍ BUDOVOY	
.....	
7.4 SVODKA	179
.....	
OSTATNÍ VEŘEJNÉ BUDOVOY	
8.0 ZÁVĚRY	189
.....	
8.1 KOMENTÁŘ KE KLÍČOVÝM HODNOTÁM	191
.....	
8.1.1 Bytové tradiční budovy BDT	192
.....	
8.1.2 Bytové panelové budovy BDP	193
.....	
8.1.3 Školní budovy	194
.....	
8.1.4 Ostatní veřejné budovy	195
.....	
8.2 KOMENTÁŘ K HODNOTÁM MĚRNÉ POTŘEBY TEPLA PODLE VYHLÁŠKY č. 291/2001 Sb.	196

1.0 ÚVOD

Předmětem produktu je “Katalog klíčových hodnot potřeby tepla bytových domů, škol a jiných veřejných budov”.

Produkt obsahuje:

1. klíčové hodnoty potřeby tepla pro bytové domy vícepodlažní postavené v tradiční technologii a panelové domy, školní budovy a budovy pro administrativu.
2. klíčové hodnoty potřeby tepla v MJ (kWh) vztažené:
 - k plošnému rozměru v m^2 , a to obytné ploše, užitkové ploše, vytápěné ploše, zastavěné ploše,
 - k objemu, a to obestavěnému objemu a vytápěnému objemu,
 - jiným účelným parametrům, jako je obestavěný prostor $200 m^3$, třídě, lůžku, pracovním, denostupni.
3. hodnoty tepelné charakteristiky podle ČSN 730540
4. geometrické hodnoty budovy
5. klimatické hodnoty a počet denostupňů.
6. posouzení podle vyhlášky č. 291/2001 Sb., kterou se stanoví účinnosti užití energie při spotřebě tepla v budově.

Katalog v části Svodka je zpracován v souborech katalogových listů v rozsahu:

- bytové domy postavené v tradiční technologii **BDT** (rok výstavby 1886 až 2002, tradiční modernizované i nové nízkoenergetické, 9 objektů, z toho v roce 2002 jeden)
- bytové domy postavené v panelové technologii, označené **BDP** (rok výstavby 1960 až 1984, Ss G 57, B 60, B 70/R, PS-69/ZČ, T 06 B v různých krajských variantách, T 08 B, VVÚ ETA, bodové i řadové, celkem 31 objektů, z toho v roce 2002 doplněno 8)
- školní budovy **ŠK** (rok výstavby od historických (1800) až 1993, 20 objektů, z toho v roce 2002 dva).
- kancelářské a jiné budovy **KB** (rok výstavby 1891 až 1983, 9 objektů, z toho v roce 2002 dva).

Hodnoty byly stanoveny formou zkráceného energetického auditu. Pro každý objekt jsou dokumentovány základní geometrické rozměry, užití a stručný popis stavby a vytápění. Tepelné ztráty jsou stanoveny obálkovou metodou, potřeba tepla denostupňovou metodou. Je dokumentována tepelná charakteristika podle ČSN 73 05 40.

Je zařazeno posouzení podle vyhlášky č. 291/2001 Sb., kterou se stanoví účinnosti užití energie při spotřebě tepla v budově.

Je uvažováno stávající řešení a 3 varianty energeticky vědomé modernizace. Skladba souborů opatření je zřejmá ze součinitelů prostupu tepla uvedených pro variantu 1, variantu 2 a varian-

ntu 3 v 1. a 2. pokračování tabulky dané budovy.

Struktura souboru listů pro každou budovu je zřejmá z obrázku 1.

Část “SVODKA” obsahuje klíčové hodnoty a grafické průběhy vybraných hodnot.

Část “ZÁVĚRY” shrnuje a zobecňuje výsledky produktu za roky 1999, 2000, 2001 a 2002.

Klíčové hodnoty potřeby tepla pro bytové budovy a vybrané občanské budovy nebyly doposud v České republice přehledně a v této podrobnosti zpracovány.

Tyto klíčové hodnoty jsou zásadním podkladem, jako součást činností zakotvených v zákonu o hospodaření energií (energetická účinnost) pro pasportizaci budov, pro kvalitní zpracování auditů a pro analytické rozborů potřeby energie a jejího vývoje.

Jsou nezbytným nástrojem pro kvalitní poradenství.

Klíčové hodnoty mohou byly zpracovány na podkladě solidní databáze budov a jejich tepelně energetických parametrů a při uvažování rozumné struktury databáze s ohledem na dobu výstavby, zaměření použití v dané komoditě a typické charakteristiky stavebního řešení a řešení TZB.

Předpokládáme, že seriózní zobecnění bude možné pro uvažované časové období a druh budovy na podkladě alespoň pěti budov.

2.0 VYBRANÉ POJMY

OBJEKT

- budova Samostatný pozemní stavební objekt prostorově soustředěný a navenek zcela uzavřený, s jedním nebo více ohraničenými užitkovými prostory. Budova jako užší vymezení druhu stavebního objektu je objekt ohraničený v prostoru obvodovými stěnovými a střešními konstrukcemi

PLOCHA

- zastavěná plocha Plocha půdorysného řezu vymezená vnějším obvodem svislých konstrukcí uvažovaného celku (budovy, podlaží nebo jejich částí). V produktu je uvažována jako součet zastavěných ploch všech podlaží.
- obytná plocha POb Součet ploch obytných místností bytu.
Součet ploch obytných místností bytu (POb) zahrnuje celé plochy všech místností bytu včetně obytných kuchyní, které vyhovují. Jako součást tohoto údaje bytu se vyčísľují plochy zabudovaného nábytku kromě spížíních a úklidových skříní
- vedlejší plocha - PPb Součet ploch místností příslušenství bytu.
Součet ploch místností příslušenství bytu (PPb) zahrnuje celé plochy všech místností kromě obytných. Jako součást tohoto údaje bytu se vyčísľují plochy zabudovaných spížíních a úklidových skříní
- užitková plocha bytu- PUB Užitková plocha bytu.
Užitková plocha bytu (PUB) je součet ploch jeho obytných místností a ploch místností jeho příslušenství.
- užitková plocha bytové budovy- PUOb Užitková plocha bytu (PUO) je součet užitkových ploch bytů. Neuvažují se plochy komunikací včetně schodišť.
- užitková plocha rodinného domku - PUOd Užitková plocha bytu (PUOd) je součet užitkových ploch včetně ploch komunikací a schodišť, pokud se vytápějí alespoň na 15°C vnitřní teploty podle ČSN 06 02 10.
- užitková plocha škol a zdravotnických budov - PUOb Užitková plocha budovy (PUOb) je součet užitkových ploch včetně ploch komunikací a schodišť, pokud se vytápějí alespoň na 15 °C vnitřní teploty podle ČSN 06 02 10.
- vytápěná plocha Vytápěná plocha je součet ploch, které jsou využívány podle určení budovy. Je vytápěna na 15 a více °C (vnitřní teplota podle ČSN 06 02 10). Zpravidla je totožná s užitkovou plochou.

OBJEM

- obestavěný prostor
Prostorové vymezení hlavní části stavebního objektu, zahrnující objem základů spodní části objektu, vrchní části objektu a zastřešení. Pro účely tohoto katalogu se uvažují pouze části, ve kterých jsou užité plochy, zpravidla vrchní část, viz. obrázek 2. Při výpočtu se uvažují vnější rozměry a konstrukční výšky.
- vytápěný prostor
Vytápěný prostor je dán součinem vytápěné plochy (zpravidla užitékové) a světlé výšky místností.

Krycí list budovy

- základní údaje o budově, umístění, geometrie, plochy, An/Vn

Tabulka ABC číslo**Výpočet tepelné ztráty**

- obálkovou metodou, stávající řešení, varianta 1

1. pokračování tabulky ABC číslo**Výpočet tepelné ztráty**

- obálkovou metodou, varianta 2 varianta 1

2. pokračování tabulky ABC číslo**Klíčové hodnoty**

- geometrie budovy, funkční jednotka, potřeby tepla, měrné hodnoty potřeb tepla, tepelná charakteristika, měrná potřeba tepla podle vyhlášky č. 291

3. pokračování tabulky ABC číslo

Tyto 4 tabulky jsou pro každou budovu uvedeny v publikaci

Tyto tabulky jsou nově uvedeny v publikaci

Výpočet měrné potřeby tepla

podle vyhlášky č. 291, hodnota evn

4. pokračování tabulky ABC číslo**Porovnání**

výpočtu potřeby tepla podle vyhlášky č. 291 a výpočtu v EA, poměr potřeb tepla na vytápění, tepelných zisků

5. pokračování tabulky ABC číslo**Výpočet potřeby tepla**

denostupňovou metodou; není uvažována individuální regulace a optimalizace provozu

6. pokračování tabulky ABC číslo**Výpočet potřeby tepla**

denostupňovou metodou; je uvažována individuální regulace a optimalizace provozu

7. pokračování tabulky ABC číslo**Výpočet potřeby tepla na přípravu TUV**

- ročním časovým snímek, na podkladě počtu osob a vaření

8. pokračování tabulky ABC číslo**Výpočet teplené charakteristiky**

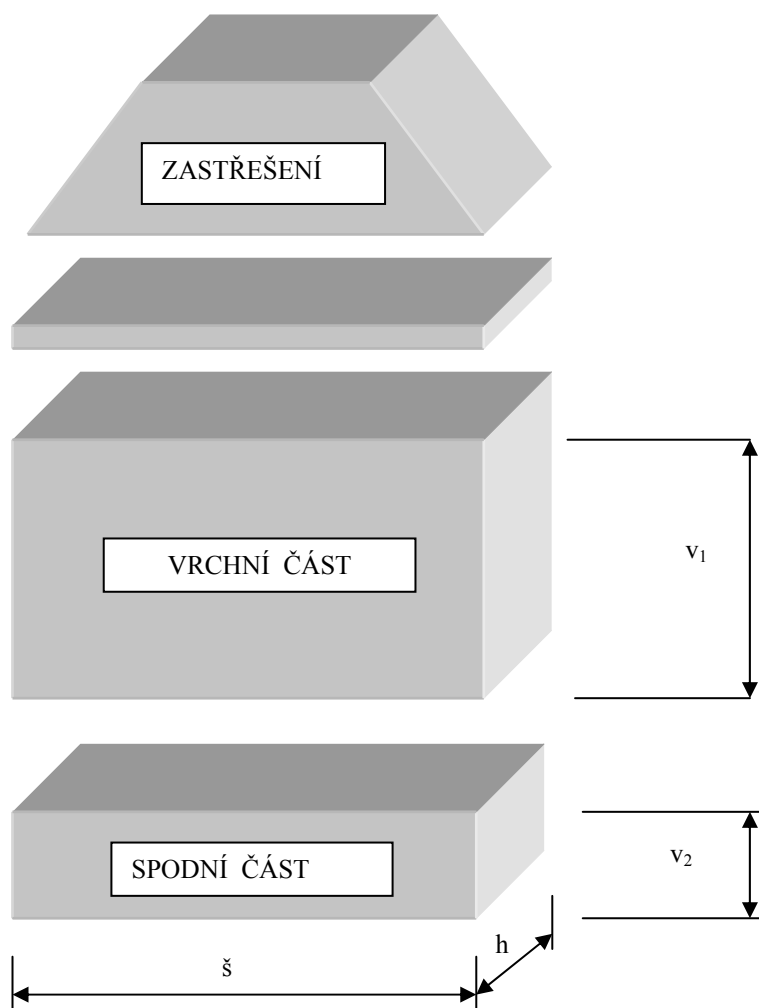
podle ČSN 73 05 40

9. pokračování tabulky ABC číslo

Obrázek 1

OBESTAVĚNÝ OBJEM

Obrázek 2



Zastřešení se uvažuje, je-li využíváno v provozu budovy a je-li v něm užitná plocha.

Plochá střecha se uvažuje ve výškovém rozměru vrchní části

Vrchní část se plně počítá do obestavěného prostoru. Nezapočítávají se nezasklené lodžie a balkony a zapaštěná závěťtí.

Spodní část bez bytů nebo **trvalého** využití místností pro činnosti vyžadující vnitřní teplotu vyšší než 15°C se nezapočítává do obestavěného prostoru.

Vyskytnou-li se byty nebo trvale užívané místnosti s teplotou vnitřní vyšší než 15°C, započítá se tato část do obestavěného prostoru u

$$A_n = A_e + \frac{A_{pz}}{2} \quad [\text{m}^2]$$

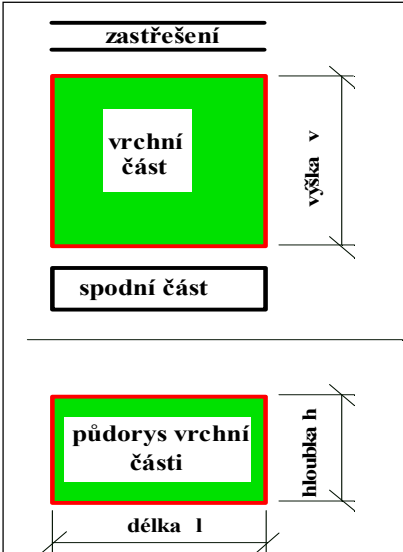
$$V_n = \check{s} \cdot h \cdot v \quad [\text{m}^3]$$

A_n	(m^2)	je	plocha konstrukcí chránících obestavěný prostor V_n proti vnějšmu prostředí
A_e	(m^2)	je	plocha vnějších konstrukcí na rozhraní obestavěného prostoru a vnějšího vzduchu
A_{pz}	(m^2)	je	plocha konstrukcí na rozhraní obestavěného prostoru a přilehlé zeminy (podlahy, stěny...)
V_n	(m^3)	je	obestavěný prostor budovy

Při výpočtu ploch a objemu se uvažují větší rozměry stavebních funkčních dílů. Výpočet obestavěného prostoru se doloží rozměrovým náčrtekem.

3.0 BYTOVÉ DOMY POSTA- VENÉ V TRADIČNÍ TECHNO- LOGII

Poznámky:

Název budovy:	Bytový dům						
Tabulka BDT 1	adresa:	Příbram					
	oblast:	Středočeský kraj	Stavební konstrukce:	tradiční	rok výstavby: 2002		
Základní údaje							
rozměry v m	délka:	31,0	počet podlaží s byty:	8	počet bytů:	23	
	hloubka:	28,5	celková výška:	23,2	počet uživatelů:	66	
	konstrukční výška:	2,90	světlá výška:	2,60	počet sekcí:	1	
	hlavní orientace ke světovým stranám:	V, Z, J			otvorové výplně k užitkové ploše	0,23	
plocha v m ²	obestavěný objem v m ³ :	4 065	obytná plocha v m ² :	970	délka spáry na 1 m ² otvorové výplně	2,5	
	užitková plocha v m ² :	1 130	vytápěná plocha v m ² :	1 130			
	stavební funkční díl		celkem	na 1 m ² užitkové plochy	na 1 m ³ obestavěného prostoru		
plocha v m ²	obvodových svislých neprůsvitných konstrukcí:		668	0,591	0,164		
	otvorových výplní:		258	0,228	0,063		
	střechy ploché:		343	0,303	0,084		
	střechy sedlové:		0	0,000	0,000		
	vnitřních konstrukcí:		466	0,413	0,115		
	spára v m otvorové výplně:		650	0,575	0,160		
			Hodnota poměru A_n/V_n:				
			plášť	1 426			
			střecha	343	strop/2	171	
			výpočet podle ČSN 73 05 40				
			plocha A_n v m ² :				1 940
			poměr A_n/V_n :				0,48
<p>Nizkoenergetický bytový dům pětiúhelníkového půdorysu s atriem je navržen jako dvoupodlažní s obytným podkrovím. V domě je 23 bytů a dva komerční prostory. Vnější stěny jsou částečně z otopných panelů a částečně ze zdiva. Oba typy jsou zatepleny kontaktním zateplovacím systémem. Otvorové výplně budou zasklené izolačními dvojskly. Střecha je navržena šikmá (zaizolovaná) s dřevěným krovem a taškovou krytinou.</p> <p>Zdrojem tepla je kotel Viessmann s kondenzací spalin. Jeho výkon je 80 kW a je plynule regulovatelný v rozmezí od 20% do 100 % jmenovitého výkonu. Plynový hořák je tlakový.</p> <p>Byty jsou samostatně připojeny ke zdroji tepla. Hlavní stoupační potrubí je z kotelny vedeno instalační šachtou. K němu se připojí horizontální bytové rozvody. Dvoutrubkový protiproudý horizontální rozvod z měděných trubek je hydraulicky vyregulován podle projektu. Trubky budou uloženy v drážkách v podlaze v tepelné izolaci.</p> <p>Otopná tělesa jsou betonová a jsou součástí obvodové konstrukce. Topná část je připojena k rozvodu na přívodu termostatickými ventily a uzavíratelnými šroubeními na zpáteče.</p> <p>Příprava TUV je v kotelně. Zdrojem tepla je kotel, voda je ohřívána v deskovém výměníku a uskladněna ve stojatém zásobníku.</p> <p>Soustava je regulována řídicím systémem. Regulace vytápění je ekvitermní podle počasí. Zařízení reguluje i prioritou ohřevu užitkové vody.</p>							

Název: Příbram

tradiční

Bytový dům - 2002

CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA		stávající budovy zateplené budovy - 1		73,0 kW 51,9 kW						
$Q_e = Q_p + Q_v + Q_z$ TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM										
$Q_p = Q_o \cdot (1 + p_1 + p_2 + p_3)$		$Q_o = \sum k_j \cdot S_j \cdot (t_i - t_e)$		$k_{em} = \sum k_j \cdot A_j \cdot (t_i - t_e) / \sum k_j \cdot A_j \cdot (t_i - t_e)$						
STÁVAJÍCÍ STAV 54,47 kW $k_{em} = 0,86 \text{ W} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{K}^{-1}$										
	obvodový plášť		otvorové výplně		vnitřní konstrukce		střecha	jiné		
	průčelí	průčelí	atrium	okna	okna	vnitřní stěny	vnitřní stěny	podlahy	střecha plochá	strop nad venkovním prostředím
Q_p	8 019	693	3 440	27 668	619	537	512	2 312	4 666	6 007
	12 152			28 287		3 362			4 666	6 007
Q_o	7 425	642	3 185	25 619	573	498	474	2 141	4 320	5 562
$1+p_1+p_2+p_3$	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
p_1	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
p_2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
p_3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	plocha		668,0	257,7		466,4			342,9	505,6
k_j	0,50	0,50	0,50	2,90	5,20	0,55	0,96	0,38	0,36	0,55
S_j	424	62	182	252	5	35	35	397	343	506
t_e	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-6,0	5,8	5,8	-15,0	0,0
t_i	20	5,8	20	20	5,8	20	20	20	20	20
poznámka:										
ZATEPLENÍ 1		33,34 kW		$k_{em} = 0,51 \text{ W} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{K}^{-1}$						
Q_p	4 788	414	2 451	14 700	321	367	370	1 465	2 995	5 469
	7 653			15 021		2 202			2 995	5 469
Q_o	4 604	398	2 357	14 134	309	353	356	1 409	2 880	5 258
$1+p_1+p_2+p_3$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
p_1	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
p_2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
p_3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	plocha		668,0	257,7		466,4			342,9	505,6
k_j	0,31	0,31	0,37	1,60	2,80	0,39	0,72	0,25	0,24	0,52
S_j	424	62	182	252	5	35	35	397	343	506
t_e	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-6,0	5,8	5,8	-15,0	0,0
t_i	20,0	5,8	20,0	20,0	5,8	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$Q_v = 1300 V_v \cdot (t_i - t_e)$		TEPELNÁ ZTRÁTA INFILTRACÍ		18,6 kW		stávající zateplená				
$V_{vP} = S(i_{iv} \cdot L) \cdot B \cdot M$				$V_{vH} = (n_h / 3600) \cdot V_m$						
$V_v = 0,41 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$				$V_v = 0,41 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$						
V_{vP}	0,36	0,00	0,00	0,00	0,36	0,23	0,00	0,00	0,00	0,23
V_{vH}	0,41	0,00	0,00	0,00	0,41	0,41	0,00	0,00	0,00	0,41
stávající stav				Σ		zateplení - 1				Σ
i	1,4	1,4	1,4	1,4		0,9	0,9	0,9		
l_v	650	0	0	0	650	650	0	0	0	650
B	8,00	8,0	8,0	0,0		8,0	8,0	8,0	0,0	
M	0,5	0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5	0,5	
t_i	20,0	15,0	17,2	20,0	20,0	20,0	15,0	17,2	20,0	20,0
t_e	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0
$t_i - t_e$	35	30	32	35	35	35	30	32	35	35
kontrola n_h^*					0,45					0,29
n_h	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
V_m	2 938	0	0	0	2 938	2 938	0	0	0	2 938

Název: Příbram

tradiční

Bytový dům - 2002

CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA		zateplené budovy - 2		zateplené budovy - 3		48,9 kW		46,1 kW			
$Q_c = Q_p + Q_v + Q_z$		TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM									
$Q_p = Q_o \cdot (1 + p_1 + p_2 + p_3)$		$Q_o = \sum k_j \cdot S_j \cdot (t_i - t_e)$		$k_{em} = \sum k_j \cdot A_j \cdot (t_i - t_e) / \sum k_j \cdot A_j \cdot (t_i - t_e)$							
ZATEPLENÍ - 2		30,29 kW		$k_{em} = 0,47 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$							
	obvodový plášť		otvorové výplně		vnitřní konstrukce		střecha	jiné			
	průčelí	průčelí	atrium	okna	okna	vnitřní stěny	vnitřní stěny	podlahy	střecha plochá	strop nad venkovním prostředím	
Q_p	4 742	410	2 428	11 829	318	363	366	1 451	2 967	5 416	
	7 579		12 147		2 181		2 967	5 416			
Q_o	4 604	398	2 357	11 484	309	353	356	1 409	2 880	5 258	
$1+p_1+p_2+p_3$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
p_1	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	
p_2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
p_3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
k_j	0,31	0,31	0,37	1,30	2,80	0,39	0,72	0,25	0,24	0,52	
S_j	424	62	182	252	5	35	35	397	343	506	
t_e	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-6,0	5,8	5,8	-15,0	0,0	
t_i	20,0	5,8	20,0	20,0	5,8	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	
poznámka:											
ZATEPLENÍ - 3		27,49 kW		$k_{em} = 0,45 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$							
Q_p	4 696	406	1 494	11 714	315	360	212	1 437	2 938	3 919	
	6 596		12 029		2 008		2 938	3 919			
Q_o	4 604	398	1 465	11 484	309	353	208	1 409	2 880	3 843	
$1+p_1+p_2+p_3$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
p_1	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
p_2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
p_3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
k_j	0,31	0,31	0,23	1,30	2,80	0,39	0,42	0,25	0,24	0,38	
S_j	424	62	182	252	5	35	35	397	343	506	
t_e	-15	-15	-15	-15	-15	-6	6	6	-15	0	
t_i	20	6	20	20	6	20	20	20	20	20	
$Q_v = 1300 V_v \cdot (t_i - t_e)$		TEPELNÁ ZTRÁTA INFILTRACÍ		18,6 kW		zateplená		18,6 kW		zateplená	
$V_{vP} = S(i_{iv} \cdot L) \cdot B \cdot M$				$V_{vH} = (n_h / 3600) \cdot V_m$							
$V_v = 0,41 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$				$V_v = 0,41 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$							
V_{vP}	0,23	0,00	0,00	0,00	0,23	0,23	0,00	0,00	0,00	0,23	
V_{vH}	0,41	0,00	0,00	0,00	0,41	0,41	0,00	0,00	0,00	0,41	
zateplení 2				Σ		zateplení 3				Σ	
	0,9	0,9	0,9	0,9		0,9	0,9	0,9	0,9		
l_v	650	0	0	0	650	650	0	0	0	650	
B	8,00	8,0	8,0	8,0	0,0	8,0	8,0	8,0	8,0	0,0	
M	0,5	0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5	0,5		
t_i	20,0	15,0	17,2	20,0	20,0	20	15	17	20	20	
t_e	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15	-15	-15	-15	-15	
$t_i - t_e$	35	30	32	35	35	35	30	32	35	35	
kontrola					0,29					0,29	
n_h^*											
n_h	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
V_m	2 938	0	0	0	2 938	2 938	0	0	0	2 938	

Příbram

tradiční

Bytový dům - 2002

			základní řešení	varianta 1	varianta 2	varianta 3
		rozměry				
Geometrie budovy	užitková plocha	m ²	1 130			
	vytápěná plocha	m ²	1 130			
	počet bytů	(-)	23			
	obytná plocha	m ²	970			
	vytápěný objem	m ³	2 938			
	obestavěný objem	m ³	4 065			
	průměrná užitková plocha 1 bytu	m ²	49			
	poměr vytápěného ku obestavěnému prostoru	%	72,3%			
Teplota	oblastní teplota	°C	-15			
	počet denostupňů		4 032			
	tepelná ztráta	kW	73	52	49	46
	roční potřeba tepla na vytápění	GJ/rok	697	434	408	385
		MWh/rok	194	121	113	107
	roční potřeba tepla na přípravu TUV	GJ/rok	196	137	137	137
		MWh/rok	54	38	38	38
	celková potřeba tepla	GJ/rok	893	571	545	522
MWh/rok		248	159	151	145	
klíčové hodnoty	potřeby tepla na vytápění vztažené k užitkové ploše	MJ/rok.m ²	617	384	361	341
		kWh/rok.m ²	171	107	100	95
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byť	30,3	18,9	17,8	16,7
		MWh/rok.byť	8,4	5,2	4,9	4,7
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěné ploše	MJ/rok.m ²	617	384	361	341
		kWh/rok.m ²	171	107	100	95
	potřeby tepla na přípravu TUV vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byť	8,5	6,0	6,0	6,0
		MWh/rok.byť	2,4	1,7	1,7	1,7
	potřeby tepla celkové vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byť	38,8	24,8	23,7	22,7
		MWh/rok.byť	11	7	7	6
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěnému objemu	MJ/rok.m ³	237	148	139	131
		kWh/rok.m ³	66	41	39	36
	potřeby tepla na vytápění vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	171	107	100	95
		kWh/rok.m ³	48	30	28	26
	potřeby tepla celkové vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	220	140	134	128
		kWh/rok.m ³	61,0	39,0	37,3	35,7
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 200 m ³ obestavěného objemu	GJ/rok.200m ³	34,3	21,4	20,1	18,9
		MWh/rok.200m ³	9,5	5,9	5,6	5,3
	tepelné charakteristiky na vytápění stanovené z obestavěného prostoru	MJ/K.m ³	5,4	3,3	3,1	3,0
		kWh/K.m ³	1,5	0,9	0,9	0,8
potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 denostupni a 1 m ³ obestavěného objemu	MJ/D.m ³	0,043	0,026	0,025	0,023	
	kWh/D.m ³	0,012	0,007	0,007	0,007	
tepelná charakteristika dle ČSN 730540	vypočtená hodnota	0,63	0,39	0,36	0,35	
	W/m ³ .K	požadovaná hodnota	doporučená hodnota	přípustná hodnota		
		0,55	0,44	0,77		
e _v	měrná potřeba tepelné energie podle vyhlášky č. 291 Sb.	kWh/m ³ .rok	37,0	25,8	24,3	23,7
budova vyhovuje požadavku vyhlášky č. 291/2001 Sb.			ne	ano	ano	ano

Název: Příbram

tradiční

Bytový dům - 2002

		zadání								dílčí výpočty a výsledky						
						varianty				varianty						
změnit t_i		h_1	kh.K	94,1		ZŘ	1	2	3	ZŘ	1	2	3			
spotřeba tepla za otopné období ke krytí tepelných ztrát	prostupem	A_{j1}	m^2	424,3	U_{j1}	$W/m^2.K$	0,50	0,31	0,31	0,31	212,15	131,53	131,53	131,53		
		A_{j2}	m^2	61,7	U_{j2}	$W/m^2.K$	0,50	0,31	0,31	0,31	30,85	19,13	19,13	19,13		
		A_{j3}	m^2	182,0	U_{j3}	$W/m^2.K$	0,50	0,37	0,37	0,23	91,00	67,34	67,34	41,86		
		ΣA_j	m^2	668,0												
		A_{o1}	m^2	252,4	U_{o1}	$W/m^2.K$	2,52	1,39	1,13	1,13	b_o	1,00	636,81	351,34	285,46	285,46
		A_{o2}	m^2	5,3	U_{o2}	$W/m^2.K$	4,52	2,44	2,44	2,44	b_o	1,00	23,98	12,91	12,91	12,91
		A_{o3}	m^2		U_{o3}	$W/m^2.K$					b_o					
		ΣA_o	m^2	257,7												
		A_{s1}	m^2	342,9	U_{s1}	$W/m^2.K$	0,36	0,24	0,24	0,24	b_s	1,00	123,44	82,29	82,29	82,29
		A_{s2}	m^2		U_{s2}	$W/m^2.K$					b_s	1,00				
		A_{s3}	m^2		U_{s3}	$W/m^2.K$					b_s	1,00				
		ΣA_s	m^2	342,9												
		A_{z1}	m^2		U_{z1}	$W/m^2.K$										
		A_{z2}	m^2		U_{z2}	$W/m^2.K$										
		A_{z3}	m^2		U_{z3}	$W/m^2.K$										
ΣA_z	m^2															
podlaha	A_{n1}	m^2	396,8	U_{n1}	$W/m^2.K$	0,38	0,25	0,25	0,25	b_s	0,57	85,95	56,54	56,54	56,54	
vnitřní stěna	A_{n2}	m^2	34,8	U_{n2}	$W/m^2.K$	0,55	0,39	0,39	0,39	b_s	0,14	2,68	1,90	1,90	1,90	
vnitřní stěna	A_{n3}	m^2	34,8	U_{n3}	$W/m^2.K$					b_s	0,49					
	ΣA_n	m^2	466,4													
	A	m^2	1 735	[$\Sigma A_j U_j + \Sigma A_o U_o + b_o + \Sigma A_s U_s + b_s + \Sigma A_z U_z + b_z + \Sigma A_n U_n + b_n$]= $\Sigma A U$							1 207	723	657	632		
	E_{vp}	kWh	$h_1 (\Sigma A \cdot U + 0,1 \cdot A)$							129 921	84 379	78 179	75 781			
větráním	změnit t_i	h_2	kWh/m^3	13,1												
		V	m^3	4 065												
		n	l/h	0,5												
		E_{vv}	kWh								53 341	53 341	53 341	53 341		
tepelné zisky	z vnitřních zdrojů tepla	E_{vz}	kWh								24 390	24 390	24 390	24 390		
	ze slunečního záření	E_{zs}	kWh								12 195	12 195	12 195	12 195		
spotřeba tepelné energie za otopné období		E_r	kWh								150 336	104 794	98 593	96 195		
měrná spotřeba tepelné energie		e_v	$kWh/m^3 \cdot a$								37,0	25,8	24,3	23,7		
geometrie budovy		A	m^2	2 111		4 528		kontrola na geometrii budovy upravit odchylka -0,2230								
		V	m^3	4 065		19 971										
		A/V	l/m	0,519		0,227										
								26,54	26,54	26,54	26,54					
požadovaná měrná spotřeba tepelné energie		e_{vn}	$kWh/m^3 \cdot a$								34,16	34,16	34,16	34,16		
budova vyhovuje požadavku vyhlášky č. 291/2001 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při spotřebě tepla v budovách									ne	ano	ano	ano				

Název: **Příbram**

Bytový dům - 20

			a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)
			podle vyhlášky č.291 Sb.,				stanovená v energetickém auditu			
			varianty				varianty			
			ZŘ	1	2	3	ZŘ	1	2	3
			MWh/rok							
E_r	Potřeba tepla pro průměrné podmínky dané střední teplotou venkovního vzduchu +3,8°C a počtem otopných dnů 242	stanovená z tepelných ztrát prostupem a větráním	183,3	137,7	131,5	129,1	Potřeba tepla v EA byla upravena s ohledem na fakturovanou spotřebu při tzv. vyladění modelu snížením o 0%			
		celková potřeba tepla s uvažováním tepelných zisků	150,3	104,8	98,6	96,2				
E_{ro}	Potřeba tepla pro místní podmínky dané místním (normovým) počtem denostupňů	stanovená z tepelných ztrát prostupem a větráním	188,5	141,6	135,3	132,8	193,6	137,6	129,5	122,1
		celková potřeba tepla s uvažováním tepelných zisků	154,6	107,8	101,4	98,9	193,6	120,5	113,5	107,0
Podíly	Podíly potřeb tepla	poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	79,9%	89,4%	89,4%	92,5%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					125,2%	111,9%	111,9%	108,1%
E_{vz}	Tepelné zisky	z vnitřních zdrojů	24,4	24,4	24,4	24,4	18,3	30,3	30,3	30,3
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	133,0%	80,6%	80,6%	80,6%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					75,2%	124,1%	124,1%	124,1%
E_{zs}		ze slunečního záření	12,2	12,2	12,2	12,2	19,7	32,8	32,8	32,8
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	61,8%	37,2%	37,2%	37,2%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					161,7%	268,8%	268,8%	268,8%
celkové		celkové	37,9	37,4	37,4	37,4	38,8	64,3	64,3	64,3
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	97,7%	58,2%	58,2%	58,2%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					102,4%	172,0%	172,0%	172,0%

potřeba tepla	E_V	697,0	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	30,989	tis. kg						
		193,6	MWh						plynné/kapalné palivo	23,659	tis. m ³						
		3,6							elektrina	219,503	tis. kWh						
počet hodin		24,0					výhřevnost		25,50	MJ.kg ⁻¹	výhřevnosti						
									33,40	MJ.m ⁻³	uhlí	hnědé	15,5				
tepelná ztráta	Q_c	73,0	kW					účinnost	h_z								
celkový součinitel	f_c	0,945							kotle η_k								
dílčí součinitel	nesoučasnosti			f_1	0,90					rozvodu η_r							
	zvýšení t_i			f_2	1,00												
	regulace			f_3	1,05												
	snížení t_i			f_4	1,00												
počet demostupňů	D	4032					otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná	LTO	nafta	40,0				
	počet dnů		d	252					regulace	f_3	plyn	zemní	33,4				
	průměrná vnitřní teplota		t_{ip}	19,5					ruční	1,20	1,15	1,10	svítiplyn	14,5			
	průměrná venkovní teplota za otopné období		t_{op}	3,5					ústřední podle počasí a času	1,12	1,05	1,00	elektrina		3,6		
	venkovní oblastní teplota		t_{eo}	-15,0					ústřední a zónová	1,08	1,00	0,93	jiné				
								ústřední a místní	-	0,92	0,85						
účinnost kotle	uhlí		černé	hnědé	koks	plyn	zemní	svítiplyn	topná nafta	topný olej	jiné						
	stávající		0,70	0,65	0,70		0,78	0,78	0,78	0,78							
	nový		0,70	0,65	0,70		0,85	0,85	0,85	0,85							

TABULKA 2

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 1

potřeba tepla	E_V	434,0	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	19,295	tis. kg				
celkový součinitel	f_c	0,8							η_k						
dílčí součinitel	nesoučasnosti			f_1	0,90					η_r					
	zvýšení t_i			f_2	1,00										
	regulace			f_3	0,92										
	snížení t_i			f_4	1,00										
otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná	LTO	nafta	40,0				lehký	40,0				
											těžký	40,0			

TABULKA 2

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 2

potřeba tepla	E_V	408,5	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	18,162	tis. kg				
---------------	-------	-------	----	--	--	--	--	------------------	-------------	--------	---------	--	--	--	--

TABULKA 2

POTŘEBA TEPLA PRO 3 VARIANTU

potřeba tepla	E_V	385,1	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	17,121	tis. kg				
---------------	-------	-------	----	--	--	--	--	------------------	-------------	--------	---------	--	--	--	--

potřeba tepla	E_V	697,0	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	30,989	tis. kg					
		193,6	MWh						plynné/kapalné palivo	23,659	tis. m ³					
		3,6							elektrina	219,503	tis. kWh					
počet hodin		24,0						výhřevnost		25,50	MJ.kg ⁻¹	výhřevnosti				
tepelná ztráta		Q_c	73,0	kW						účinnost	h_z					
celkový součinitel		f_c	0,945						kotle η_k							
									rozvodu η_r							
díleč součinitel	nesoučasnosti			f_1	0,90					otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná	uhlí	hnědé	15,5
	zvýšení t_i			f_2	1,00										černé	23,0
	regulace			f_3	1,05										lignit	11,0
	snížení t_i			f_4	1,00										koks	25,5
počet demostupňů	D	4032						regulace	f_3			plyn	zemní	33,4		
	počet dnů		d	252,0					ruční	1,20	1,15		1,10	svitíplyn	14,5	
	průměrná vnitřní teplota			t_{ip}	19,5					ústřední podle počasí a času	1,12	1,05	1,00	elektrina		3,6
	průměrná venkovní teplota za otopné období			t_{op}	3,5					ústřední a zónová	1,08	1,00	0,93	jiné		
	venkovní oblastní teplota			t_{oo}	-15,0					ústřední a místní	-	0,92	0,85			
účinnost kotle			uhlí	černé	hnědé	koks	plyn	zemní	svitíplyn	topná nafta	topný olej	jiné				
	stávající		0,70	0,65	0,70			0,78	0,78	0,78	0,78					
	nový		0,70	0,65	0,70			0,85	0,85	0,85	0,85					

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 1 - BEZ UVAŽOVÁNÍ TEPELNÝCH ZISKŮ

potřeba tepla	E_V	495,3	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	22,022	tis. kg						
celkový součinitel	f_c	0,9										lignit					
												11,0					
díleč součinitel	nesoučasnosti			f_1	0,90					otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná	koks		25,5	
	zvýšení t_i			f_2	1,00										LTO	nafta	40,0
	regulace			f_3	1,05										lehký	40,0	
	snížení t_i			f_4	1,00										těžký	40,0	

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 2 - BEZ UVAŽOVÁNÍ TEPELNÝCH ZISKŮ

potřeba tepla	E_V	466,2	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	20,728	tis. kg				
---------------	-------	-------	----	--	--	--	--	------------------	-------------	--------	---------	--	--	--	--

POTŘEBA TEPLA PRO 3 VARIANTU - BEZ UVAŽOVÁNÍ TEPELNÝCH ZISKŮ

potřeba tepla	E_V	439,5	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	19,540	tis. kg				
---------------	-------	-------	----	--	--	--	--	------------------	-------------	--------	---------	--	--	--	--

8. pokračování tabulky BDT 1

tradiční

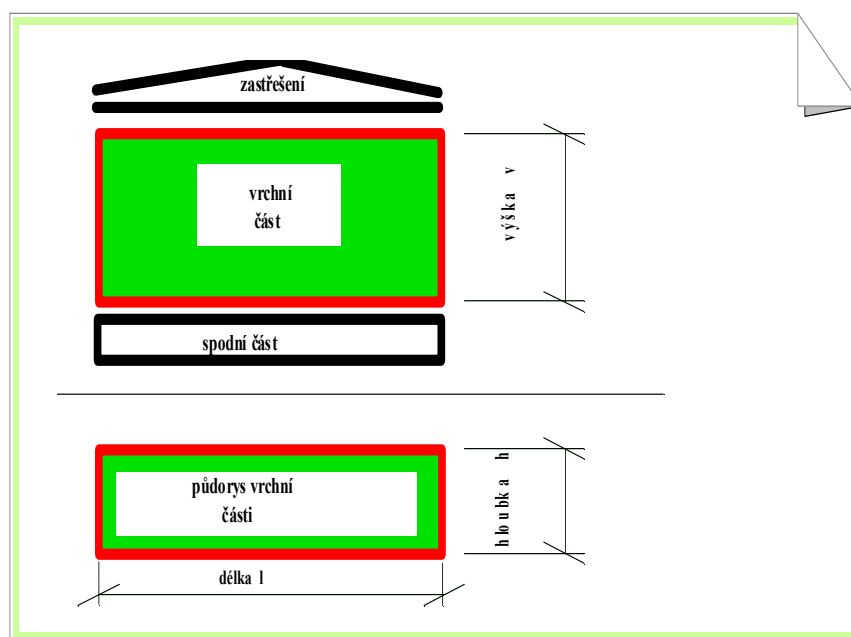
Množství teplé užitkové
vody (TUV)

Bytový dům - 2002

Hodnoty stanoveny na podkladě statistického odhadu průměrné spotřeby studené a teplé vody v bytě podle počtu osob	Množství teplé vody	M_{TUV}	m^3	1 418	vstupní údaje
	Teplota studené vody	t_{vs}	$^{\circ}C$	10	
	Průměrná teploty ohřáté vody na výtokovém místě	t_{vom}	$^{\circ}C$	40	
	Teplota ohřátí vody	t_{vo}	$^{\circ}C$	55	
	Potřebné množství studené vody k namíchání na $40^{\circ}C$	$M_{TUV\ 10^{\circ}C}$	m^3	473	
	Potřebné množství studené vody k ohřátí na $55^{\circ}C$	$M_{TUV\ 55^{\circ}C}$	m^3	945	
	Množství studené vody k ohřevu a míchání teplé vody	$M_{10^{\circ}C}$	m^3	1 418	
	Teplá voda - TUV				
	množství tepla	celkové			pro 1 byt
		$Q = M \cdot r \cdot c \cdot (t_{vo} - t_{vs})$			
množství vody k ohřátí na $55^{\circ}C$	$M_{TUV\ 55^{\circ}C}$	1	945 069		
teplota ohřátí vody	t_{vo}	K	55		
teplota studené vody	t_{vs}	K	10		
hustota vody	ρ	kg/l	1,0		
měrné teplo vody	c	kJ/K kg	4,2		
účinnost rozvodu	η_r	(-)	0,9		
množství tepla	Q	GJ/rok	195,54	8,50	
		MWh/rok	54,32	2,36	
výhřevnost	H_u	kJ/ m^3			
účinnost výroby	η_v	(-)			
množství paliva	E_p	m^3	#DIV/0!		

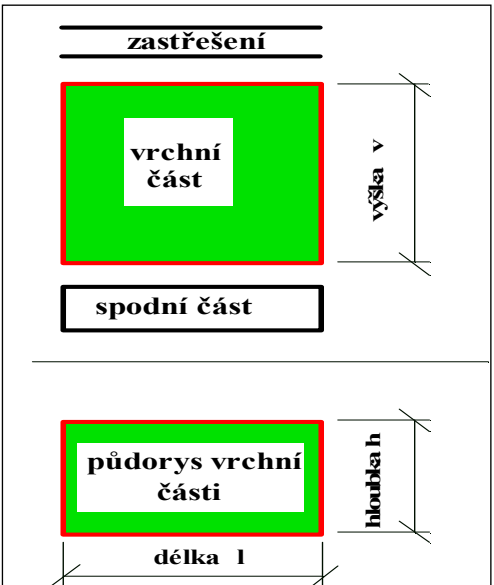
Adresa: Příbram

tepelná charakteristika		<i>základní stávající stav</i>	<i>varianta zateplení 1</i>	<i>varianta zateplení 2</i>	<i>varianta zateplení 3</i>
$k_{em} =$		0,86	0,51	0,47	0,45
$q_b =$		0,41	0,25	0,22	0,22
$q_{cd} =$		0,47	0,28	0,26	0,25
$n_m =$		0,45	0,29	0,29	0,29
$q_{cv} =$		0,16	0,10	0,10	0,10
$q_{cm} =$		0,63	0,39	0,36	0,35
A_n / V_n		0,48	0,48	0,48	0,48
p_2		0,0	0,0	0,0	0,0
hodnota požadovaná normou		hodnota vypočtená			
$q_{c,N}$	rekonstrukce	0,77	stávající		0,63
	doporučená	0,44	varianta I		0,39
	požadovaná	0,55	varianta II		0,36
			varianta III		0,35
A_n	1 940	Stanoveno z ploch uvažovaných pro výpočet tepelné ztráty a pro zateplení. Obestavěný prostor se uvažuje pro všechna podlaží. Kontrolní hodnota.			
V_n	4 065				
A_n / V_n	0,48				



4.0 PANELOVÉ BYTOVÉ DOMY

Poznámky:

Název budovy:	Bytový panelový dům - bodový					
Tabulka BDP 1	adresa:	Praha 4				
	oblast:	Praha	Stavební konstrukce:	Ss T0 - 6B	rok výstavby:	1967
Základní údaje						
rozměry v m	délka:	25,8	počet podlaží s byty:	14	počet bytů:	98
	hloubka:	18,6	celková výška:	39,2	počet uživatelů:	206
	konstrukční výška:	2,80	světla výška:	2,62	počet sekcí:	1
	hlavní orientace ke světovým stranám:	V, Z, J, S			otvorové výplně k užitkové ploše	0,23
plocha v m ²	obestavěný objem v m ³ :	18 811	obytná plocha v m ² :	3 877	délka spáry na 1 m ² otvorové výplně	3,3
	užitková plocha v m ² :	4 959	vytápěná plocha v m ² :	4 959		
	stavební funkční díl	celkem		na 1 m ² užitkové plochy	na 1 m ³ obestavěného prostoru	
plocha v m ²	obvodových svislých neprůsvitných konstrukcí:	2 686		0,542	0,143	
	otvorových výplní:	1 133		0,228	0,060	
	střechy ploché:	459		0,092	0,024	
	střechy sedlové:	0		0,000	0,000	
	vnitřních konstrukcí:	1 809		0,365	0,096	
spára v m otvorové výplně:			3 733	0,753	0,198	
				Hodnota poměru A_n/V_n:		
				plášť	3 819	
				střecha	459	strop/2 229
				výpočet podle ČSN 73 05 40		
				plocha A_n v m ² :	4 506	
				poměr A_n/V_n :	0,24	
				<p>Věžový bytový dům byl postaven ve druhé polovině šedesátých let ve stavební soustavě T 06 B jako jihočeská materiálová varianta. Má jedno podzemní a čtrnáct nadzemních podlaží. První nadzemní podlaží je vstupní s částí domovního vybavení. Na obou průčelích a na jižním štítu jsou balkóny. Obvodové stěny jsou celostěnové vícevrstvé, okna jsou dřevěná zdvojená, střecha plochá jednoplášťová po rekonstrukci. Dům je připojen k soustavě CZT Pražské teplotní a.s. Otopná soustava je teplovodní vertikální dvoutrubková s teplotním spádem 90/70oC. Článeková otopná tělesa jsou připojena dvouregulačními kohouty. TUV je připravována v PS. Měření množství tepla je na prahu domu. Osvětlení společných prostor je původní.</p>		

Název: Praha 4

Ss T0 - 6B

Bytový panelový dům - 1967

CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA		stávající budovy					325,4 kW				
		zateplené budovy - 1					204,4 kW				
TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM											
$Q_c = Q_p + Q_v + Q_z$											
$Q_p = Q_o \cdot (1 + p_1 + p_2 + p_3)$		$Q_o = \sum k_j S_j (t_i - t_e)$			$k_{em} = \sum k_j A_j (t_i - t_e) / \sum k_j A_j (t_i - t_e)$						
STÁVAJÍCÍ STAV					233,82 kW		$k_{em} = 1,54 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$				
	obvodový plášť			otvorové výplně		vnitřní konstrukce			střecha	jiné	
	průčelí	průčelí	štit	okna	okna	vnitřní stěny	vnitřní stěny	podlahy	střecha plochá	střecha plochá	
Q_p	56 792	9 041	37 613	102 090	6 814	9 984	1 330	4 204	5 237	712	
	103 446			108 904		15 518			5 237	712	
Q_o	52 585	8 371	34 827	94 528	6 309	9 245	1 231	3 893	4 849	659	
$1+p_1+p_2+p_3$	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	
p_1	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	
p_2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
p_3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
plocha			2685,8		1132,7			1809,1	398,8	59,8	
k_j	1,20	0,80	1,10	2,80	2,80	2,63	1,56	1,04	0,38	0,38	
S_j	1 369	327	989	1 055	78	1 172	263	374,30	399	60	
t_e	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	17,0	17,0	10,0	-12,0	-12,0	
t_i	20	20	20	20	17,0	20	20	20	20	17,0	
poznámka:											
ZATEPLENÍ 1					129,35 kW		$k_{em} = 0,82 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$				
Q_p	14 584	3 809	10 266	77 243	5 156	9 615	1 281	1 674	5 043	685	
	28 658			82 398		12 569			5 043	685	
Q_o	14 023	3 662	9 871	74 272	4 957	9 245	1 231	1 609	4 849	659	
$1+p_1+p_2+p_3$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
p_1	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	
p_2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
p_3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
k_j	0,32	0,35	0,31	2,20	2,20	2,63	1,56	0,43	0,38	0,38	
S_j	1 369	327	989	1 055	78	1 172	263	374	399	60	
t_e	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	17,0	17,0	10,0	-12,0	-12,0	
t_i	20,0	20,0	20,0	20,0	17,0	20,0	20,0	20,0	20,0	17,0	
$Q_v = 1300 V_v \cdot (t_i - t_e)$		TEPELNÁ ZTRÁTA INFILTRACÍ					91,6 kW		stávající zateplená		
							75,1 kW				
$V_{vP} = S(i_{iv} \cdot L) \cdot B \cdot M$					$V_{vH} = (n_h / 3600) \cdot V_m$						
V_v	2,20 m ³ ·s ⁻¹					$V_v = 1,80 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$					
V_{vP}	2,09	0,00	0,11	0,00	2,20	1,34	0,00	0,07	0,00	1,42	
V_{vH}	1,80	0,00	0,00	0,00	1,80	1,80	0,00	0,00	0,00	1,80	
stávající stav					zateplení - 1						
					Σ					Σ	
i	1,4	1,4	1,4	1,4		0,9	0,9	0,9	0,9		
l_v	3 733	0	198	0	3 931	3 733	0	198	0	3 931	
B	8,00	8,0	8,0	8,0	0,0	8,0	8,0	8,0	8,0	0,0	
M	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
t_i	20,0	20,0	17,0	20,0	20,0	20,0	20,0	17,0	20,0	20,0	
t_e	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	
$t_i - t_e$	32	32	29	32	32	32	32	29	32	32	
kontrola n_h^*					0,61					0,39	
n_h	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
V_m	12 993	0	0	0	12 993	12 993	0	0	0	12 993	

Název: Praha 4

Ss T0 - 6B

Bytový panelový dům - 1967

CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA		zateplené budovy - 2		zateplené budovy - 3		180,9 kW		168,9 kW			
$Q_c = Q_p + Q_v + Q_z$		TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM									
$Q_p = Q_o \cdot (1 + p_1 + p_2 + p_3)$		$Q_o = \sum k_j S_j (t_i - t_e)$		$k_{em} = \sum k_j A_j (t_i - t_e) / \sum k_j A_j (t_i - t_e)$							
ZATEPLENÍ - 2				105,85 kW		$k_{em} = 0,67 \text{ W.m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$					
		obvodový plášť			otvorové výplně		vnitřní konstrukce		střecha	jiné	
		průčelí	průčelí	štit	okna	okna	vnitřní stěny	vnitřní stěny	podlahy	střecha plochá	střecha plochá
Q_p		14 443	3 772	10 167	55 636	3 713	9 522	1 268	1 658	4 995	679
		28 383			59 350		12 448		4 995	679	
Q_o		14 023	3 662	9 871	54 016	3 605	9 245	1 231	1 609	4 849	659
$1+p_1+p_2+p_3$		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
p_1		0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
p_2		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
p_3		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
k_j		0,32	0,35	0,31	1,60	1,60	2,63	1,56	0,43	0,38	0,38
S_j		1 369	327	989	1 055	78	1 172	263	374	399	60
t_e		-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	17,0	17,0	10,0	-12,0	-12,0
t_i		20,0	20,0	20,0	20,0	17,0	20,0	20,0	20,0	20,0	17,0
poznámka:											
ZATEPLENÍ - 3				93,81 kW		$k_{em} = 0,60 \text{ W.m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$					
Q_p		14 303	3 736	10 068	44 766	2 988	9 430	1 256	1 642	4 946	672
		28 107			47 754		12 327		4 946	672	
Q_o		14 023	3 662	9 871	43 888	2 929	9 245	1 231	1 609	4 849	659
$1+p_1+p_2+p_3$		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
p_1		0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
p_2		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
p_3		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
k_j		0,32	0,35	0,31	1,30	1,30	2,63	1,56	0,43	0,38	0,38
S_j		1 369	327	989	1 055	78	1 172	263	374	399	60
t_e		-12	-12	-12	-12	-12	17	17	10	-12	-12
t_i		20	20	20	20	17	20	20	20	20	17
$Q_v = 1300 \text{ V}_v \cdot (t_i - t_e)$		TEPELNÁ ZTRÁTA INFILTRACÍ		75,1 kW		zateplená		75,1 kW		zateplená	
$V_{vp} = S(i_v \cdot L) \cdot B \cdot M$						$V_{vh} = (n_h / 3600) \cdot V_m$					
$V_v =$	1,80	$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$				$V_v =$	1,80	$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$			
V_{vp}	1,34	0,00	0,07	0,00	1,42	1,34	0,00	0,07	0,00	1,42	
V_{vh}	1,80	0,00	0,00	0,00	1,80	1,80	0,00	0,00	0,00	1,80	
zateplení 2				Σ		zateplení 3				Σ	
l_v	0,9	0,9	0,9	0,9		0,9	0,9	0,9			
B	3 733	0	198	0	3 931	3 733	0	198	0	3 931	
M	8,00	8,0	8,0	0,0		8,00	8,0	8,0	0,0		
t_i	0,5	0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5	0,5		
t_e	20,0	20,0	17,0	20,0	20,0	20	20	17	20	20	
$t_i - t_e$	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12	-12	-12	-12	-12	
$t_i - t_e$	32	32	29	32	32	32	32	29	32	32	
kontrola n_h^*					0,39						0,39
n_h	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
V_m	12 993	0	0	0	12 993	12 993	0	0	0	12 993	

Praha 4

Ss T0 - 6B

Bytový panelový dům - 1967

			základní řešení	varianta 1	varianta 2	varianta 3
		rozměry				
Geometrie budovy	užitková plocha	m ²	4 959			
	vytápěná plocha	m ²	4 959			
	počet bytů	(-)	98			
	obytná plocha	m ²	3 877			
	vytápěný objem	m ³	12 893			
	obestavěný objem	m ³	18 811			
	průměrná užitková plocha 1 bytu	m ²	51			
	poměr vytápěného ku obestavěnému prostoru	%	68,5%			
Teplota	oblastní teplota	°C	-12			
	počet denostupňů		3 420			
	tepelná ztráta	kW	325	204	181	169
	roční potřeba tepla na vytápění	GJ/rok	2 884	1 588	1 405	1 312
		MWh/rok	801	441	390	364
	roční potřeba tepla na přípravu TUV	GJ/rok	916	641	641	641
		MWh/rok	254	178	178	178
	celková potřeba tepla	GJ/rok	3 800	2 229	2 046	1 953
MWh/rok		1 056	619	568	542	
klíčové hodnoty	potřeby tepla na vytápění vztažené k užitkové ploše	MJ/rok.m ²	582	320	283	265
		kWh/rok.m ²	162	89	79	73
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byť	29,4	16,2	14,3	13,4
		MWh/rok.byť	8,2	4,5	4,0	3,7
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěné ploše	MJ/rok.m ²	582	320	283	265
		kWh/rok.m ²	162	89	79	73
	potřeby tepla na přípravu TUV vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byť	9,3	6,5	6,5	6,5
		MWh/rok.byť	2,6	1,8	1,8	1,8
	potřeby tepla celkové vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byť	38,8	22,7	20,9	19,9
		MWh/rok.byť	11	6	6	6
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěnému objemu	MJ/rok.m ³	224	123	109	102
		kWh/rok.m ³	62	34	30	28
	potřeby tepla na vytápění vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	153	84	75	70
		kWh/rok.m ³	43	23	21	19
	potřeby tepla celkové vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	202	118	109	104
		kWh/rok.m ³	56,1	32,9	30,2	28,8
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 200 m ³ obestavěného objemu	GJ/rok.200m ³	30,7	16,9	14,9	13,9
		MWh/rok.200m ³	8,5	4,7	4,2	3,9
	tepelné charakteristiky na vytápění stanovené z obestavěného prostoru	MJ/K.m ³	4,8	2,6	2,3	2,2
		kWh/K.m ³	1,3	0,7	0,6	0,6
potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 denostupni a 1 m ³ obestavěného objemu	MJ/D.m ³	0,045	0,025	0,022	0,020	
	kWh/D.m ³	0,012	0,007	0,006	0,006	
tepelná charakteristika dle ČSN 730540	vypočtená hodnota	0,64	0,37	0,33	0,31	
	W/m ³ .K	požadovaná hodnota	doporučená hodnota	přípustná hodnota		
		0,38	0,30	0,53		
e _v	měrná potřeba tepelné energie podle vyhlášky č. 291 Sb.	kWh/m ³ .rok	40,8	26,6	23,6	22,1
budova vyhovuje požadavku vyhlášky č. 291/2001 Sb.			ne	ano	ano	ano

4. pokračování tabulky BDP 1

Hodnoty podle vyhlášky č. 291/2001 Sb.

Název: **Praha 4**

Ss T0 - 6B

Bytový panelový dům - 1967

		zadání										dílčí výpočty a výsledky				
		varianty										varianty				
změnit t_i		h_1	kh.K	94,1	ZŘ			1	2	3	ZŘ					
		A_{j1}	m^2	1369,4	U_{j1}	$W/m^2.K$	1,20	0,32	0,32	0,32	1643,28	438,21	438,21	438,21		
		A_{j2}	m^2	327,0	U_{j2}	$W/m^2.K$	0,80	0,35	0,35	0,35	261,60	114,45	114,45	114,45		
		A_{j3}	m^2	989,4	U_{j3}	$W/m^2.K$	1,10	0,31	0,31	0,31	1088,34	308,46	308,46	308,46		
		ΣA_j	m^2	2685,8												
		A_{o1}	m^2	1055,0	U_{o1}	$W/m^2.K$	2,44	1,91	1,39	1,13	b_o	1,00	2569,98	2019,27	1468,56	1193,21
		A_{o2}	m^2	77,7	U_{o2}	$W/m^2.K$	2,44	1,91	1,39	1,13	b_o	1,00	189,28	148,72	108,16	87,88
		A_{o3}	m^2		U_{o3}	$W/m^2.K$					b_o					
		ΣA_o	m^2	1132,7												
		A_{s1}	m^2	398,8	U_{s1}	$W/m^2.K$	0,38	0,38	0,38	0,38	b_s	1,00	151,54	151,54	151,54	151,54
		A_{s2}	m^2		U_{s2}	$W/m^2.K$					b_s	1,00				
		A_{s3}	m^2		U_{s3}	$W/m^2.K$					b_s	1,00				
		ΣA_s	m^2	398,8												
		A_{z1}	m^2		U_{z1}	$W/m^2.K$										
		A_{z2}	m^2		U_{z2}	$W/m^2.K$										
		A_{z3}	m^2		U_{z3}	$W/m^2.K$										
		ΣA_z	m^2													
podlaha		A_{n1}	m^2	374,3	U_{n1}	$W/m^2.K$	1,04	0,43	0,43	0,43	b_s	0,57	221,89	91,74	91,74	91,74
vnitřní stěna		A_{n2}	m^2	1171,7	U_{n2}	$W/m^2.K$	2,63	2,63	2,63	2,63	b_s	0,14	431,42	431,42	431,42	431,42
vnitřní stěna		A_{n3}	m^2	263,1	U_{n3}	$W/m^2.K$					b_s	0,49				
		ΣA_n	m^2	1809,1												
		A	m^2	6 026	[$\Sigma A_j U_j + \Sigma A_o U_o + b_o + \Sigma A_s U_s + b_s + \Sigma A_z U_z + b_z + \Sigma A_n U_n + b_n$]= $\Sigma A U$							6 557	3 704	3 113	2 817	
		E_{vp}	kWh	$h_1 (\Sigma A \cdot U + 0,1 \cdot A)$							673 910	405 332	349 681	321 855		
větráním		změnit t_i	h_2	kWh/m ³	13,1											
		V	m ³	18 811												
		n	l/h	0,5												
		E_{vv}	kWh								246 842	246 842	246 842	246 842		
tepelné zisky		z vnitřních zdrojů tepla	E_{vz}	kWh								112 868	112 868	112 868	112 868	
		ze slunečního záření	E_{zs}	kWh								56 434	56 434	56 434	56 434	
spotřeba tepelné energie za otopené období		E_r	kWh								768 381	499 802	444 151	416 325		
měrná spotřeba tepelné energie		e_v	kWh/m ³ .a								40,8	26,6	23,6	22,1		
geometrie budovy		A	m ²	4 736	4 441			kontrola na geometrii budovy								
		V	m ³	18 811	18 303			vyhovuje								
		A/V	l/m	0,252	0,243			odchylka -0,0087								
									26,96	26,96	26,96	26,96				
požadovaná měrná spotřeba tepelné energie		e_{vn}	kWh/m ³ .a								27,19	27,19	27,19	27,19		
budova vyhovuje požadavku vyhlášky č. 291/2001 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při spotřebě tepla v budovách									ne	ano	ano	ano				

Název: **Praha 4**

Bytový panelový dům - 19

			a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)
			podle vyhlášky č.291 Sb.,				stanovená v energetickém auditu			
			varianty				varianty			
			ZŘ	1	2	3	ZŘ	1	2	3
			MWh/rok							
E_r	Potřeba tepla pro průměrné podmínky dané střední teplotou venkovního vzduchu +3,8°C a počtem otopných dnů 242	stanovená z tepelných ztrát prostupem a větráním	920,8	652,2	596,5	568,7	Potřeba tepla v EA byla upravena s ohledem na fakturovanou spotřebu při tzv. vyladěném modelu snížením o 4%			
		celková potřeba tepla s uvažováním tepelných zisků	768,4	499,8	444,2	416,3				
E_{ro}	Potřeba tepla pro místní podmínky dané místním (normovým) počtem denostupňů	stanovená z tepelných ztrát prostupem a větráním	803,2	568,9	520,4	496,1	801,2	503,4	445,5	415,8
		celková potřeba tepla s uvažováním tepelných zisků	670,3	436,0	387,5	363,2	801,2	441,0	390,3	364,4
Podíly	Podíly potřeb tepla	poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	83,7%	98,9%	99,3%	99,7%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					119,5%	101,2%	100,7%	100,3%
E_{vz}	Tepelné zisky	z vnitřních zdrojů	112,9	112,9	112,9	112,9	62,2	103,6	103,6	103,6
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	181,4%	108,9%	108,9%	108,9%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					55,1%	91,8%	91,8%	91,8%
E_{zs}		ze slunečního záření	56,4	56,4	56,4	56,4	90,8	151,4	151,4	151,4
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	62,1%	37,3%	37,3%	37,3%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					161,0%	268,3%	268,3%	268,3%
		celkové	171,1	170,4	170,4	170,4	153,6	255,9	255,9	255,9
celkové		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	111,4%	66,6%	66,6%	66,6%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					89,8%	150,2%	150,2%	150,2%

potřeba tepla	E_V	2 884,5	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	128,251	tis. kg							
		801,2	MWh						plynné/kapalné palivo	97,916	tis. m ³							
		3,6							elektrina	908,446	tis. kWh							
počet hodin		24,0					výhřevnost		25,50	MJ.kg ⁻¹	výhřevnosti							
									33,40	MJ.m ⁻³	uhlí	hnědé	15,5					
tepelná ztráta	Q_c	325,4	kW					účinnost	h_z									
celkový součinitel	f_c	0,945							kotle η_k									
									rozvodu η_r									
díleční součinitel	nesoučasnosti			f_1	0,90					otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná	koks	25,5			
	zvýšení t_i			f_2	1,00									LTO	nafta	40,0		
	regulace			f_3	1,05										lehký	40,0		
	snížení t_i			f_4	1,00										těžký	40,0		
počet denostupňů	D	3420					regulace		f_3				plyn	zemní	33,4			
	počet dnů		d	225,0					ruční	1,20	1,15	1,10		svítiplyn	14,5			
	průměrná vnitřní teplota			t_{ip}	19,5					ústřední podle počasí a času	1,12	1,05	1,00	elektrina		3,6		
	průměrná venkovní teplota za otopné období			t_{ep}	4,3					ústřední a zónová	1,08	1,00	0,93	jiné				
	venkovní oblastní teplota			t_{eo}	-12,0					ústřední a místní	-	0,92	0,85					
účinnost kotle			uhlí	černé	hnědé	koks	plyn	zemní	svítiplyn	topná nafta	topný olej		jiné					
			stávající	0,70	0,65	0,70		0,78	0,78	0,78	0,78							
			nový	0,70	0,65	0,70		0,85	0,85	0,85	0,85							

TABULKA 2

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 1

potřeba tepla	E_V	1 587,8	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	70,596	tis. kg							
celkový součinitel	f_c	0,8							η_k									
									η_r									
díleční součinitel	nesoučasnosti			f_1	0,90					otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná	koks	25,5			
	zvýšení t_i			f_2	1,00									LTO	nafta	40,0		
	regulace			f_3	0,92										lehký	40,0		
	snížení t_i			f_4	1,00										těžký	40,0		

TABULKA 2

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 2

potřeba tepla	E_V	1 405,2	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	62,480	tis. kg				
---------------	-------	---------	----	--	--	--	--	------------------	-------------	--------	---------	--	--	--	--

TABULKA 2

POTŘEBA TEPLA PRO 3 VARIANTU

potřeba tepla	E_V	1 311,7	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	58,320	tis. kg				
---------------	-------	---------	----	--	--	--	--	------------------	-------------	--------	---------	--	--	--	--

potřeba tepla	E_V	2 884,5	GJ		spotřeba energie	tuhé palivo		128,251	tis. kg							
		801,2	MWh				plynné/kapalné palivo		97,916	tis. m ³						
		3,6					elektrina		908,446	tis. kWh						
počet hodin		24,0				výhřevnost			25,50	MJ.kg ⁻¹		výhřevnosti				
tepelná ztráta	Q_c	325,4	kW			účinnost	h_z				uhlí	hnědé	15,5			
celkový součinitel	f_c	0,9					kotle η_k						černé	23,0		
díleč součinitel	nesoučasnosti					f_1					koks					
	zvýšení t_i					f_2						LTO	nafta	40,0		
	regulace					f_3						lehký	40,0			
	snížení t_i					f_4	1,00					těžký	40,0			
počet demostupňů	D	3420			otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná			plyn	zemní	33,4			
	počet dnů		d	225,0	regulace	f_3						svítiplyn	14,5			
	průměrná vnitřní teplota				t_{ip}	19,5				ruční	1,20	1,15	1,10	elektrina		3,6
	průměrná venkovní teplota za otopné období				t_{op}	4,3				ústřední podle počasí a času	1,12	1,05	1,00			
	venkovní oblastní teplota				t_{oo}	-12,0				ústřední a zónová	1,08	1,00	0,93	jiné		
účinnost kotle			uhlí	černé	hnědé	koks	plyn	zemní	svítiplyn	topná nafta	topný olej	jiné				
	stávající		0,70	0,65	0,70			0,78	0,78	0,78	0,78					
	nový		0,70	0,65	0,70			0,85	0,85	0,85	0,85					

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 1 - BEZ UVAŽOVÁNÍ TEPELNÝCH ZISKŮ

potřeba tepla	E_V	1 812,1	GJ		spotřeba energie	tuhé palivo		80,571	tis. kg				
celkový součinitel	f_c	0,9									koks		
díleč součinitel	nesoučasnosti					f_1	0,90					LTO	lignit
	zvýšení t_i					f_2	1,00					nafta	40,0
	regulace					f_3	1,05					lehký	40,0
	snížení t_i					f_4	1,00					těžký	40,0
						otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná				

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 2 - BEZ UVAŽOVÁNÍ TEPELNÝCH ZISKŮ

potřeba tepla	E_V	1 603,8	GJ		spotřeba energie	tuhé palivo		71,309	tis. kg			
---------------	-------	---------	----	--	------------------	-------------	--	--------	---------	--	--	--

POTŘEBA TEPLA PRO 3 VARIANTU - BEZ UVAŽOVÁNÍ TEPELNÝCH ZISKŮ

potřeba tepla	E_V	1 497,0	GJ		spotřeba energie	tuhé palivo		66,561	tis. kg			
---------------	-------	---------	----	--	------------------	-------------	--	--------	---------	--	--	--

8. pokračování tabulky BDP 1

Ss T0 - 6B

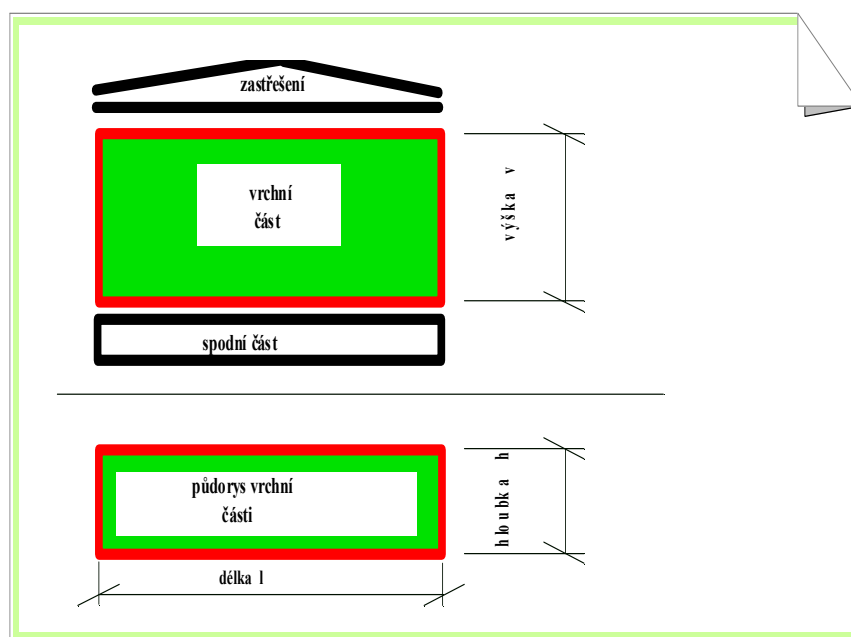
Množství teplé užitkové
vody (TUV)

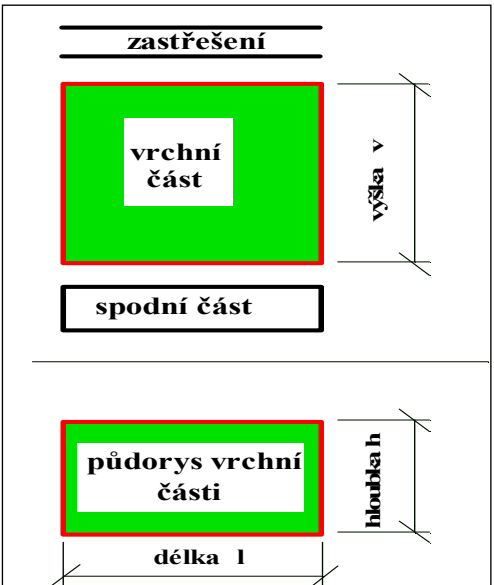
Bytový panelový dům - 1967

Hodnoty stanoveny na podkladě statistického odhadu průměrné spotřeby studené a teplé vody v bytě podle počtu osob	Množství teplé vody	M_{TUV}	m^3	4 425	vstupní údaje
	Teplota studené vody	t_{vs}	$^{\circ}C$	10	
	Průměrná teploty ohřáté vody na výtokovém místě	t_{vom}	$^{\circ}C$	40	
	Teplota ohřátí vody	t_{vo}	$^{\circ}C$	55	
	Potřebné množství studené vody k namíchání na $40^{\circ}C$	$M_{TUV\ 10^{\circ}C}$	m^3	1 475	
	Potřebné množství studené vody k ohřátí na $55^{\circ}C$	$M_{TUV\ 55^{\circ}C}$	m^3	2 950	
	Množství studené vody k ohřevu a míchání teplé vody	$M_{10^{\circ}C}$	m^3	4 425	
	Teplá voda - TUV				
	množství tepla	celkové			pro 1 byt
		$Q = M \cdot r \cdot c \cdot (t_{vo} - t_{vs})$			
množství vody k ohřátí na $55^{\circ}C$	$M_{TUV\ 55^{\circ}C}$	1	2 949 762		
teplota ohřátí vody	t_{vo}	K	55		
teplota studené vody	t_{vs}	K	10		
hustota vody	ρ	kg/l	1,0		
měrné teplo vody	c	kJ/K kg	4,2		
účinnost rozvodu	η_r	(-)	0,6		
množství tepla	Q	GJ/rok	915,50	9,34	
		MWh/rok	254,31	2,59	
výhřevnost	H_u	kJ/ m^3			
účinnost výroby	η_v	(-)			
množství paliva	E_p	m^3	#DIV/0!		

Adresa: Praha 4

tepelná charakteristika		<i>základní stávající stav</i>	<i>varianta zateplení 1</i>	<i>varianta zateplení 2</i>	<i>varianta zateplení 3</i>
$k_{em} =$		1,54	0,82	0,67	0,60
$q_b =$		0,37	0,20	0,16	0,14
$q_{cd} =$		0,42	0,23	0,19	0,17
$n_m =$		0,61	0,39	0,39	0,39
$q_{cv} =$		0,22	0,14	0,14	0,14
$q_{cm} =$		0,64	0,37	0,33	0,31
A_n / V_n		0,24	0,24	0,24	0,24
p_2		0,0	0,0	0,0	0,0
hodnota požadovaná normou		hodnota vypočtená			
$q_{c,N}$	rekonstrukce	0,53	stávající		0,64
	doporučená	0,30	varianta I		0,37
	požadovaná	0,38	varianta II		0,33
			varianta III		0,31
A_n	4 506	Stanoveno z ploch uvažovaných pro výpočet tepelné ztráty a pro zateplení. Obestavěný prostor se uvažuje pro všechna podlaží. Kontrolní hodnota.			
V_n	18 811				
A_n / V_n	0,24				



Název budovy:	Bytový panelový dům - řadový						
Tabulka BDP 2	adresa:	Praha 4					
	oblast:	Praha	Stavební konstrukce:	Ss PS - 69/ZČ	rok výstavby: 1972		
Základní údaje							
rozměry v m	délka:	54,5	počet podlaží s byty:	8	počet bytů:	72	
	hloubka:	13,0	celková výška:	22,4	počet uživatelů:	152	
	konstrukční výška:	2,80	světla výška:	2,62	počet sekcí:	3	
	hlavní orientace ke světovým stranám:	JV - SZ			otvorové výplně k užitkové ploše	0,22	
plocha v m ²	obestavěný objem v m ³ :	15 183	obytná plocha v m ² :	3 486	délka spáry na 1 m ² otvorové výplně	3,0	
	užitková plocha v m ² :	4 413	vytápěná plocha v m ² :	4 413			
	stavební funkční díl		celkem	na 1 m ² užitkové plochy	na 1 m ³ obestavěného prostoru		
plocha v m ²	obvodových svislých neprůsvitných konstrukcí:		2 134	0,484	0,141		
	otvorových výplní:		975	0,221	0,064		
	střechy ploché:		628	0,142	0,041		
	střechy sedlové:		0	0,000	0,000		
	vnitřních konstrukcí:		1 420	0,322	0,094		
	spára v m otvorové výplně:		2 913	0,660	0,192		
			Hodnota poměru A_n / V_n:				
			plášť	3 109			
			střecha	628	strop/2	314	
			výpočet podle ČSN 73 05 40				
			plocha A_n v m ² :				4 051
			poměr A_n / V_n :				0,27
<p>Řadový bytový dům se šesti vchody byl postaven ve druhé polovině sedmdesátých let ve stavební soustavě PS 69/ZČ. Objekt je složen ze tří dvojsekcí, které jsou půdorysně posunuty o 240 cm a výškově jsou odstupňovány o 65 cm. Dům má jedno podzemní a osm nadzemních podlaží. Na jihozápadním průčelí jsou zapuštěné lodžie z bytů, na severovýchodním průčelí lodžie schodišťové. Střecha je plochá dvouplášťová, větraná svislými šterbinami v průčelních atikách.</p> <p>Dům je zásobován teplem ze sítě Pražské teplotní a.s. Budovy jsou připojeny sekundární tepelnou sítí k okružní kotelně na zemní plyn. Otopná soustava je teplovodní vertikální dvoutrubková s teplotním spádem 90/70C. Článeková otopná tělesa jsou připojena dvouregulačními kohouty.</p> <p>Příprava TUV je v budově.</p> <p>Měření množství tepla je na prahu domu.</p> <p>Osvětlení společných prostor je původní.</p>							

Název: Praha 4

Ss PS - 69/ZČ

Bytový panelový dům - 1972

CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA		stávající budovy					312,2 kW				
		zateplené budovy - 1					191,7 kW				
Q _c = Q _p + Q _v + Q _z TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM											
Q _p = Q _o · (1 + p ₁ + p ₂ + p ₃)			Q _o = Σ k _j · S _j · (t _i - t _e)			k _{em} = Σ k _j · A _j · (t _i - t _e) / Σ k _j · A _j · (t _i - t _e)					
STÁVAJÍCÍ STAV		235,45 kW					k _{em} = 1,68 W·m ⁻² ·K ⁻¹				
	obvodový plášť			otvorové výplně		vnitřní konstrukce			střecha	jiné	
	průčelí	průčelí	štit	okna	okna	vnitřní stěny	vnitřní stěny	podlahy	střecha plochá	střecha plochá	
Q _p	70 983	8 122	26 134	92 965	2 647	15 542	0	6 452	11 700	900	
	105 240			95 612		21 994			11 700	900	
Q _o	65 725	7 521	24 199	86 079	2 451	14 391	0	5 974	10 833	833	
1+p ₁ +p ₂ +p ₃	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	
p ₁	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	
p ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
p ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	plocha		2134,1		975,2			1420,2	573,8	54,3	
k _j	1,65	0,99	1,16	2,80	6,50	2,80	0,00	1,06	0,59	0,59	
S _j	1 245	237	652	961	15	857	0	563,60	574	54	
t _e	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	14,0	14,0	10,0	-12,0	-12,0	
t _i	20	20	20	20	14,0	20	20	20	20	14,0	
poznámka:											
ZATEPLENÍ 1		124,92 kW					k _{em} = 0,84 W·m ⁻² ·K ⁻¹				
Q _p	13 257	2 212	6 942	70 339	2 549	14 967	0	2 520	11 267	866	
	22 411			72 887		17 487			11 267	866	
Q _o	12 747	2 127	6 675	67 633	2 451	14 391	0	2 423	10 833	833	
1+p ₁ +p ₂ +p ₃	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
p ₁	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	
p ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
p ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	plocha										
k _j	0,32	0,28	0,32	2,20	6,50	2,80	0,43	0,43	0,59	0,59	
S _j	1 245	237	652	961	15	857	0	564	574	54	
t _e	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	14,0	14,0	10,0	-12,0	-12,0	
t _i	20,0	20,0	20,0	20,0	14,0	20,0	20,0	20,0	20,0	14,0	
Q _v = 1300 V _v · (t _i - t _e)		TEPELNÁ ZTRÁTA INFILTRACÍ					76,8 kW		stávající zateplená		
V _{vP} = S(i _v · L) · B · M						V _{vH} = (n _h / 3600) · V _m					
V _v = 1,85 m ³ ·s ⁻¹						V _v = 1,61 m ³ ·s ⁻¹					
V _{vP}	1,63	0,00	0,21	0,00	1,85	1,05	0,00	0,14	0,00	1,19	
V _{vH}	1,61	0,00	0,00	0,00	1,61	1,61	0,00	0,00	0,00	1,61	
stávající stav						zateplení - 1					
i	1,4	1,4	1,4	1,4		0,9	0,9	0,9	0,9		
l _v	2 913	0	383	0	3 296	2 913	0	383	0	3 296	
B	8,00	8,0	8,0	8,0	0,0	8,0	8,0	8,0	8,0	0,0	
M	0,5	0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5	0,5		
t _i	20,0	20,0	14,0	20,0	20,0	20,0	20,0	14,0	20,0	20,0	
t _e	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	
t _i - t _e	32	32	26	32	32	32	32	26	32	32	
kontrola n _h *					0,57					0,37	
n _h	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
V _m	11 562	0	0	0	11 562	11 562	0	0	0	11 562	

Název: Praha 4

Ss PS - 69/ZČ

Bytový panelový dům - 1972

CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA		zateplené budovy - 2		zateplené budovy - 3		164,2 kW		153,8 kW			
$Q_c = Q_p + Q_v + Q_z$		TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM									
$Q_p = Q_o \cdot (1 + p_1 + p_2 + p_3)$		$Q_o = \sum k_j S_j (t_i - t_e)$		$k_{em} = \sum k_j A_j (t_i - t_e) / \sum k_j A_j (t_i - t_e)$							
ZATEPLENÍ - 2				97,39 kW		$k_{em} =$		0,65 W.m ⁻² .K ⁻¹			
		obvodový plášť			otvorové výplně		vnitřní konstrukce		střecha	jiné	
		průčelí	průčelí	štit	okna	okna	vnitřní stěny	vnitřní stěny	podlahy	střecha plochá	střecha plochá
Q_p		13 129	2 191	6 876	50 663	2 524	14 823	0	2 496	4 350	334
		22 196			53 187		17 319		4 350	334	
Q_o		12 747	2 127	6 675	49 188	2 451	14 391	0	2 423	4 223	325
$1+p_1+p_2+p_3$		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
p_1		0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
p_2		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
p_3		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
k_j		0,32	0,28	0,32	1,60	6,50	2,80	0,43	0,43	0,23	0,23
S_j		1 245	237	652	961	15	857	0	564	574	54
t_e		-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	14,0	14,0	10,0	-12,0	-12,0
t_i		20,0	20,0	20,0	20,0	14,0	20,0	20,0	20,0	20,0	14,0
poznámka:											
ZATEPLENÍ - 3				87,03 kW		$k_{em} =$		0,58 W.m ⁻² .K ⁻¹			
Q_p		13 002	2 170	6 809	40 764	2 500	14 679	0	2 472	4 308	331
		21 980			43 264		17 151		4 308	331	
Q_o		12 747	2 127	6 675	39 965	2 451	14 391	0	2 423	4 223	325
$1+p_1+p_2+p_3$		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
p_1		0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
p_2		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
p_3		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
k_j		0,32	0,28	0,32	1,30	6,50	2,80	0,43	0,43	0,23	0,23
S_j		1 245	237	652	961	15	857	0	564	574	54
t_e		-12	-12	-12	-12	-12	14	14	10	-12	-12
t_i		20	20	20	20	14	20	20	20	20	14
$Q_v = 1300 V_v \cdot (t_i - t_e)$		TEPELNÁ ZTRÁTA INFILTRACÍ		66,8 kW		zateplená		66,8 kW		zateplená	
$V_{vp} = S(i_v \cdot L) \cdot B \cdot M$						$V_{vh} = (n_h / 3600) \cdot V_m$					
$V_v =$	1,61	m ³ .s ⁻¹				$V_v =$	1,61	m ³ .s ⁻¹			
V_{vp}	1,05	0,00	0,14	0,00	1,19	1,05	0,00	0,14	0,00	1,19	
V_{vh}	1,61	0,00	0,00	0,00	1,61	1,61	0,00	0,00	0,00	1,61	
zatepleni 2				Σ		zatepleni 3				Σ	
l_v	0,9	0,9	0,9	0,9		0,9	0,9	0,9			
	2 913	0	383	0	3 296	2 913	0	383	0	3 296	
B	8,00	8,0	8,0	0,0		8,0	8,0	8,0	0,0		
M	0,5	0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5	0,5		
t_i	20,0	20,0	14,0	20,0	20,0	20	20	14	20	20	
t_e	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12	-12	-12	-12	-12	
$t_i - t_e$	32	32	26	32	32	32	32	26	32	32	
kontrola n_h^*					0,37					0,37	
n_h	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
V_m	11 562	0	0	0	11 562	11 562	0	0	0	11 562	

Praha 4

Ss PS - 69/ZČ

Bytový panelový dům - 1972

			základní řešení	varianta 1	varianta 2	varianta 3
		rozměry				
Geometrie budovy	užitková plocha	m ²	4 413			
	vytápěná plocha	m ²	4 413			
	počet bytů	(-)	72			
	obytná plocha	m ²	3 486			
	vytápěný objem	m ³	11 474			
	obestavěný objem	m ³	15 183			
	průměrná užitková plocha 1 bytu	m ²	61			
	poměr vytápěného ku obestavěnému prostoru	%	75,6%			
Teplota	oblastní teplota	°C	-12			
	počet denostupňů		3 420			
	tepelná ztráta	kW	312	192	164	154
	roční potřeba tepla na vytápění	GJ/rok	2 768	1 489	1 275	1 195
		MWh/rok	769	414	354	332
	roční potřeba tepla na přípravu TUV	GJ/rok	676	473	473	473
		MWh/rok	188	131	131	131
	celková potřeba tepla	GJ/rok	3 443	1 962	1 748	1 668
MWh/rok		956	545	486	463	
klíčové hodnoty	potřeby tepla na vytápění vztažené k užitkové ploše	MJ/rok.m ²	627	337	289	271
		kWh/rok.m ²	174	94	80	75
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byt	38,4	20,7	17,7	16,6
		MWh/rok.byt	10,7	5,7	4,9	4,6
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěné ploše	MJ/rok.m ²	627	337	289	271
		kWh/rok.m ²	174	94	80	75
	potřeby tepla na přípravu TUV vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byt	9,4	6,6	6,6	6,6
		MWh/rok..byt	2,6	1,8	1,8	1,8
	potřeby tepla celkové vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byt	47,8	27,2	24,3	23,2
		MWh/rok..byt	13	8	7	6
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěnému objemu	MJ/rok.m ³	241	130	111	104
		kWh/rok.m ³	67	36	31	29
	potřeby tepla na vytápění vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	182	98	84	79
		kWh/rok.m ³	51	27	23	22
	potřeby tepla celkové vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	227	129	115	110
		kWh/rok.m ³	63,0	35,9	32,0	30,5
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 200 m ³ obestavěného objemu	GJ/rok.200m ³	36,5	19,6	16,8	15,7
		MWh/rok.200m ³	10,1	5,4	4,7	4,4
	tepelné charakteristiky na vytápění stanovené z obestavěného prostoru	MJ/K.m ³	5,7	3,1	2,6	2,5
		kWh/K.m ³	1,6	0,9	0,7	0,7
potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 denostupni a 1 m ³ obestavěného objemu	MJ/D.m ³	0,053	0,029	0,025	0,023	
	kWh/D.m ³	0,015	0,008	0,007	0,006	
tepelná charakteristika dle ČSN 730540	vypočtená hodnota	0,72	0,39	0,33	0,31	
	W/m ³ .K	požadovaná hodnota	doporučená hodnota	přípustná hodnota		
		0,40	0,32	0,56		
e _v	měrná potřeba tepelné energie podle vyhlášky č. 291 Sb.	kWh/m ³ .rok	48,4	29,3	24,9	23,4
budova vyhovuje požadavku vyhlášky č. 291/2001 Sb.			ne	ne	ano	ano

4. pokračování tabulky BDP2

Hodnoty podle vyhlášky č. 291/2001 Sb.

Název: Praha 4

Ss PS - 69/ZČ

Bytový panelový dům - 1972

		zadání								dílčí výpočty a výsledky						
								varianty			varianty					
		změnit t_i	h_1	kh.K	94,1	ZŘ			1	2	3	ZŘ	1	2	3	
spotřeba tepla za otopné období ke krytí tepelných ztrát	prostupem	A_{j1}	m^2	1244,8	U_{j1}	$W/m^2.K$	1,65	0,32	0,32	0,32		2053,92	398,34	398,34	398,34	
		A_{j2}	m^2	237,4	U_{j2}	$W/m^2.K$	0,99	0,28	0,28	0,28		235,03	66,47	66,47	66,47	
		A_{j3}	m^2	651,9	U_{j3}	$W/m^2.K$	1,16	0,32	0,32	0,32		756,20	208,61	208,61	208,61	
		ΣA_j	m^2	2134,1												
		A_{o1}	m^2	960,7	U_{o1}	$W/m^2.K$	2,44	1,91	1,39	1,13	b_o	1,00	2340,27	1838,78	1337,29	1086,55
		A_{o2}	m^2	14,5	U_{o2}	$W/m^2.K$	5,66	5,66	5,66	5,66	b_o	1,00	82,00	82,00	82,00	82,00
		A_{o3}	m^2		U_{o3}	$W/m^2.K$					b_o					
		ΣA_o	m^2	975,2												
		A_{s1}	m^2	573,8	U_{s1}	$W/m^2.K$	0,59	0,59	0,23	0,23	b_s	1,00	338,54	338,54	131,97	131,97
		A_{s2}	m^2		U_{s2}	$W/m^2.K$					b_s	1,00				
		A_{s3}	m^2		U_{s3}	$W/m^2.K$					b_s	1,00				
		ΣA_s	m^2	573,8												
		A_{z1}	m^2		U_{z1}	$W/m^2.K$										
		A_{z2}	m^2		U_{z2}	$W/m^2.K$										
		A_{z3}	m^2		U_{z3}	$W/m^2.K$										
ΣA_z	m^2															
podlaha	A_{n1}	m^2	563,6	U_{n1}	$W/m^2.K$	1,06	0,43	0,43	0,43	b_s	0,57	340,53	138,14	138,14	138,14	
vnitřní stěna	A_{n2}	m^2	856,6	U_{n2}	$W/m^2.K$	2,80	2,80	2,80	2,80	b_s	0,14	335,79	335,79	335,79	335,79	
vnitřní stěna	A_{n3}	m^2		U_{n3}	$W/m^2.K$					b_s	0,49					
	ΣA_n	m^2	1420,2													
	A	m^2	5 103	[$\Sigma A_j U_j + \Sigma A_o U_o + b_o + \Sigma A_s U_s + b_s + \Sigma A_z U_z + b_z + \Sigma A_n U_n + b_n$]= $\Sigma A U$							6 482	3 407	2 699	2 448		
	E_{vp}	kWh	$h_1 (\Sigma A \cdot U + 0,1 \cdot A)$							658 157	368 675	302 032	278 431			
větráním	změnit t_i	h_2	kWh/m^3	13,1												
		V	m^3	15 183												
		n	l/h	0,5												
		E_{vv}	kWh								199 237	199 237	199 237	199 237		
tepelné zisky	z vnitřních zdrojů tepla	E_{vz}	kWh								91 101	91 101	91 101	91 101		
	ze slunečního záření	E_{zs}	kWh								45 550	45 550	45 550	45 550		
spotřeba tepelné energie za otopné období		E_r	kWh								734 409	444 926	378 283	354 682		
měrná spotřeba tepelné energie		e_v	$kWh/m^3 \cdot a$								48,4	29,3	24,9	23,4		
geometrie budovy		A	m^2	4 366			4 444		kontrola na geometrii budovy vyhovuje odchylka 0,0014							
		V	m^3	15 183			15 374									
		A/V	l/m	0,288			0,289									
požadovaná měrná spotřeba tepelné energie		e_{vn}	$kWh/m^3 \cdot a$								28,12	28,12	28,12	28,12		
budova vyhovuje požadavku vyhlášky č. 291/2001 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při spotřebě tepla v budovách								ne	ne	ano	ano					

Název: **Praha 4**

Bytový panelový dům - 19

			a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)
			podle vyhlášky č.291 Sb.,				stanovená v energetickém auditu			
			varianty				varianty			
			ZŘ	1	2	3	ZŘ	1	2	3
			MWh/rok							
E_r	Potřeba tepla pro průměrné podmínky dané střední teplotou venkovního vzduchu +3,8°C a počtem otopných dnů 242	stanovená z tepelných ztrát prostupem a větráním	857,4	567,9	501,3	477,7	Potřeba tepla v EA byla upravena s ohledem na fakturovanou spotřebu při tzv. vyladění modelu snížením o 11%			
		celková potřeba tepla s uvažováním tepelných zisků	734,4	444,9	378,3	354,7				
E_{ro}	Potřeba tepla pro místní podmínky dané místním (normovým) počtem denostupňů	stanovená z tepelných ztrát prostupem a větráním	748,0	495,4	437,3	416,7	768,8	472,1	404,3	378,8
		celková potřeba tepla s uvažováním tepelných zisků	640,7	388,1	330,0	309,4	768,8	413,6	354,2	331,9
Podíly	Podíly potřeb tepla	poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	83,3%	93,8%	93,2%	93,2%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					120,0%	106,6%	107,3%	107,3%
E_{vz}	Tepelné zisky	z vnitřních zdrojů	91,1	91,1	91,1	91,1	46,4	77,2	77,2	77,2
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	196,4%	118,0%	118,0%	118,0%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					50,9%	84,8%	84,8%	84,8%
E_{zs}		ze slunečního záření	45,6	45,6	45,6	45,6	98,9	165,0	165,0	165,0
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	46,1%	27,6%	27,6%	27,6%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					217,1%	362,2%	362,2%	362,2%
		celkové	138,6	137,8	137,8	137,8	145,8	243,1	243,1	243,1
celkové		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	95,1%	56,7%	56,7%	56,7%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					105,2%	176,4%	176,4%	176,4%

potřeba tepla	E_v	2 767,8	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	123,063	tis. kg						
		768,8	MWh						plynné/kapalné palivo	93,955	tis. m ³						
		3,6							elektrina	871,694	tis. kWh						
počet hodin		24,0					výhřevnost		25,50	MJ.kg ⁻¹	výhřevnosti						
							účinnost		33,40	MJ.m ⁻³	uhlí	hnědé	15,5				
tepelná ztráta	Q_c	312,2	kW					h_z									
celkový součinitel	f_c	0,945					kotle η_k										
						rozvodu η_r											
díleční součinitel	nesoučasnosti			f_1	0,90												
	zvýšení t_i			f_2	1,00												
	regulace			f_3	1,05												
	snížení t_i			f_4	1,00			otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná	LTO	nafta	40,0			
												LTO	lehký	40,0			
														těžký	40,0		
počet denostupňů	D	3420					regulace		f_3			plyn	zemní	33,4			
	počet dnů		d	225,0			ruční	1,20	1,15	1,10		svítíplyn	14,5				
	průměrná vnitřní teplota			t_{ip}	19,5			ústřední podle počasí a času	1,12	1,05	1,00	elektrina		3,6			
	průměrná venkovní teplota za otopné období			t_{ep}	4,3			ústřední a zónová	1,08	1,00	0,93	jiné					
	venkovní oblastní teplota			t_{eo}	-12,0			ústřední a místní	-	0,92	0,85						
účinnost kotle			uhlí	černé	hnědé	koks	plyn	zemní	svítíplyn	topná nafta	topný olej			jiné			
	stávající		0,70	0,65	0,70		0,78	0,78	0,78	0,78							
	nový		0,70	0,65	0,70		0,85	0,85	0,85	0,85							

TABULKA 2

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 1

potřeba tepla	E_v	1 489,1	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	66,210	tis. kg						
celkový součinitel	f_c	0,8					η_k										
						η_r											
díleční součinitel	nesoučasnosti			f_1	0,90												
	zvýšení t_i			f_2	1,00												
	regulace			f_3	0,92												
	snížení t_i			f_4	1,00			otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná	LTO	nafta	40,0			
												LTO	lehký	40,0			
														těžký	40,0		

TABULKA 2

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 2

potřeba tepla	E_v	1 275,3	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	56,702	tis. kg				
---------------	-------	---------	----	--	--	--	--	------------------	-------------	--------	---------	--	--	--	--

TABULKA 2

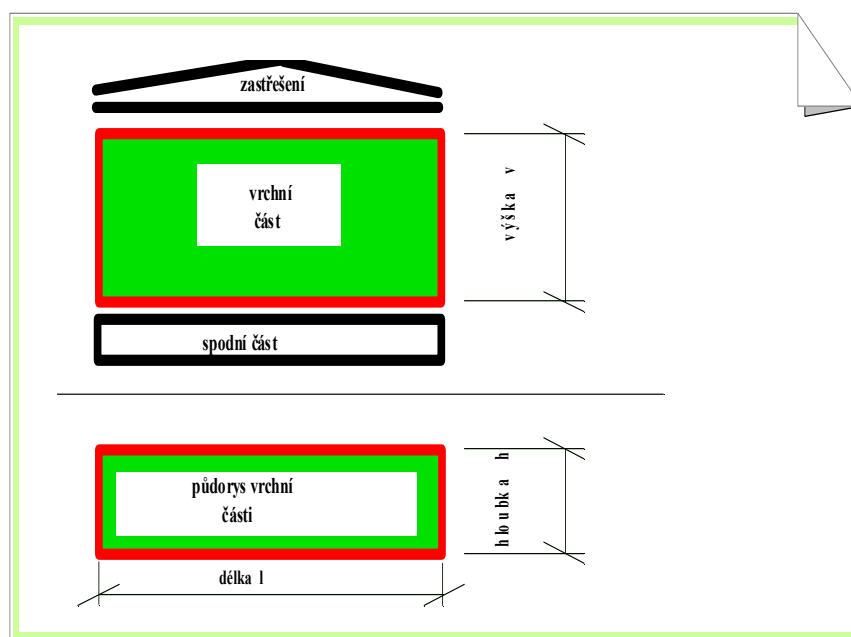
POTŘEBA TEPLA PRO 3 VARIANTU

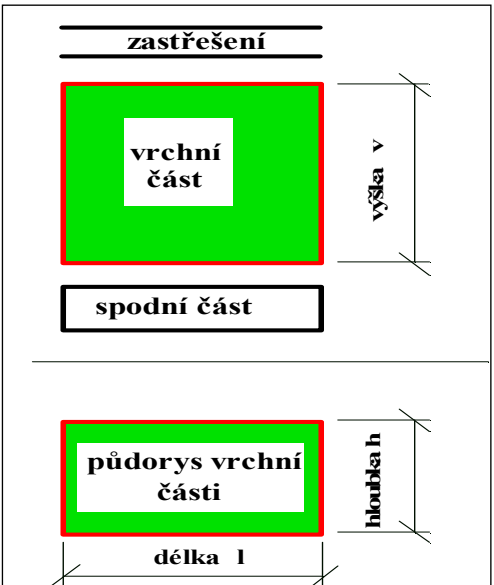
potřeba tepla	E_v	1 194,9	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	53,126	tis. kg				
---------------	-------	---------	----	--	--	--	--	------------------	-------------	--------	---------	--	--	--	--

Hodnoty stanoveny na podkladě statistického odhadu průměrné spotřeby studené a teplé vody v bytě podle počtu osob	Množství teplé vody	M_{TUV}	m^3	3 265	vstupní údaje
	Teplota studené vody	t_{vs}	$^{\circ}C$	10	
	Průměrná teploty ohřáté vody na výtokovém místě	t_{vom}	$^{\circ}C$	40	
	Teplota ohřátí vody	t_{vo}	$^{\circ}C$	55	
	Potřebné množství studené vody k namíchání na $40^{\circ}C$	$M_{TUV\ 10^{\circ}C}$	m^3	1 088	
	Potřebné množství studené vody k ohřátí na $55^{\circ}C$	$M_{TUV\ 55^{\circ}C}$	m^3	2 177	
	Množství studené vody k ohřevu a míchání teplé vody	$M_{10^{\circ}C}$	m^3	3 265	
	Teplá voda - TUV				
	množství tepla	celkové			pro 1 byt
		$Q = M \cdot r \cdot c \cdot (t_{vo} - t_{vs})$			
	množství vody k ohřátí na $55^{\circ}C$	$M_{TUV\ 55^{\circ}C}$	1	2 176 523	
	teplota ohřátí vody	t_{vo}	K	55	
	teplota studené vody	t_{vs}	K	10	
hustota vody	ρ	kg/l	1,0		
měrné teplo vody	c	kJ/K kg	4,2		
účinnost rozvodu	η_r	(-)	0,6		
množství tepla	Q	GJ/rok	675,52	9,38	
		MWh/rok	187,64	2,61	
výhřevnost	H_u	kJ/ m^3			
účinnost výroby	η_v	(-)			
množství paliva	E_p	m^3	#DIV/0!		

Adresa: Praha 4

tepelná charakteristika		<i>základní stávající stav</i>	<i>varianta zateplení 1</i>	<i>varianta zateplení 2</i>	<i>varianta zateplení 3</i>
$k_{em} =$		1,68	0,84	0,65	0,58
$q_b =$		0,45	0,22	0,17	0,16
$q_{cd} =$		0,52	0,26	0,20	0,18
$n_m =$		0,57	0,37	0,37	0,37
$q_{cv} =$		0,21	0,13	0,13	0,13
$q_{cm} =$		0,72	0,39	0,33	0,31
A_n / V_n		0,27	0,27	0,27	0,27
p_2		0,0	0,0	0,0	0,0
hodnota požadovaná normou		hodnota vypočtená			
$q_{c,N}$	rekonstrukce	0,56	stávající		0,72
	doporučená	0,32	varianta I		0,39
	požadovaná	0,40	varianta II		0,33
			varianta III		0,31
A_n	4 051	Stanoveno z ploch uvažovaných pro výpočet tepelné ztráty a pro zateplení. Obestavěný prostor se uvažuje pro všechna podlaží. Kontrolní hodnota.			
V_n	15 183				
A_n / V_n	0,27				



Název budovy:	Bytový panelový dům - řadový					
Tabulka BDP 3	adresa:	Praha 6				
	oblast:	Praha	Stavební konstrukce:	Ss G 57	rok výstavby:	1972
Základní údaje						
rozměry v m	délka:	54,3	počet podlaží s byty:	8	počet bytů:	69
	hloubka:	11,3	celková výška:	22,8	počet uživatelů:	132
	konstrukční výška:	2,85	světla výška:	2,60	počet sekcí:	3
	hlavní orientace ke světovým stranám:	V - Z			otvorové výplně k užitkové ploše	0,20
plocha v m ²	obestavěný objem v m ³ :	12 508	obytná plocha v m ² :	2 781	délka spáry na 1 m ² otvorové výplně	2,7
	užitková plocha v m ² :	3 453	vytápěná plocha v m ² :	3 453		
	stavební funkční díl		celkem	na 1 m ² užitkové plochy	na 1 m ³ obestavěného prostoru	
plocha v m ²	obvodových svislých neprůsvitných konstrukcí:		2 243	0,649	0,179	
	otvorových výplní:		688	0,199	0,055	
	střechy ploché:		555	0,161	0,044	
	střechy sedlové:		0	0,000	0,000	
	vnitřních konstrukcí:		1 289	0,373	0,103	
	spára v m otvorové výplně:		1 843	0,534	0,147	
			Hodnota poměru A_n/V_n:			
			plášť	2 931		
			střecha	555	strop/2	278
			výpočet podle ČSN 73 05 40			
			plocha A_n v m ² :			3 763
			poměr A_n/V_n :			0,30
			<p>Řadový bytový dům byl postaven v roce 1972 v Ss G 57. Má jedno podzemní a osm nadzemních podlaží. První nadzemní podlaží je vstupní a kromě bytů je v něm umístěna část domovního vybavení. Na západním průčelí jsou zapuštěné lodžie. Obvodové stěny jsou celostěnové vícevrstvé, okna jsou dřevěná zdvojená, střecha plochá jednoplašťová. Dům je připojen k soustavě CZT Pražské teplárenské. Předávací stanice je tlakově nezávislá, umístěná v budově.</p> <p>Otopná soustava je teplovodní vertikální dvoutrubková s teplotním spádem 90/70°C. Článeková otopná tělesa jsou připojena TRV. Ekvitermní regulace.</p> <p>TUV je připravována v PS.</p> <p>Soustava není zónována podle světových stran. Měření množství tepla je na prahu domu. Osvětlení společných prostor je původní.</p>			

Název: Praha 6

Ss G 57

Bytový panelový dům - 1972

CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA		stávající budovy					257,2 kW				
		zateplené budovy - 1					149,3 kW				
TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM											
$Q_c = Q_p + Q_v + Q_z$											
$Q_p = Q_o \cdot (1 + p_1 + p_2 + p_3)$		$Q_o = \sum k_j S_j (t_i - t_e)$			$k_{em} = \sum k_j A_j (t_i - t_e) / \sum k_j A_j (t_i - t_e)$						
STÁVAJÍCÍ STAV		200,85 kW					$k_{em} = 1,62 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$				
		obvodový plášť			otvorové výplně		vnitřní konstrukce			střecha	jiné
		průčelí	průčelí	štit	okna	okna	vnitřní stěny	vnitřní stěny	podlahy	střecha plochá	střecha plochá
Q_p		69 343	7 203	19 478	64 496	3 836	15 365	3 621	0	16 234	1 271
		96 024			68 332		18 987			16 234	1 271
Q_o		64 207	6 670	18 035	59 718	3 552	14 227	3 353	0	15 032	1 176
$1+p_1+p_2+p_3$		1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
p_1		0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
p_2		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
p_3		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	plocha			2242,6		688,1			1288,6	505,1	50,0
k_j		1,42	0,95	0,92	2,80	6,50	2,63	1,04	0,00	0,93	0,93
S_j		1 413	219	610	667	22	807	481	0	505	50
t_e		-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	13,3	13,3	13,3	-12,0	-12,0
t_i		20	20	20	20	13,3	20	20	20	20	13,3
poznámka:											
ZATEPLENÍ 1		96,07 kW					$k_{em} = 0,72 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$				
Q_p		14 578	2 264	6 331	48 798	3 694	14 796	1 442	0	3 866	303
		23 172			52 493		16 238			3 866	303
Q_o		14 017	2 176	6 088	46 922	3 552	14 227	1 386	0	3 718	291
$1+p_1+p_2+p_3$		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
p_1		0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
p_2		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
p_3		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
k_j		0,31	0,31	0,31	2,20	6,50	2,63	0,43	0,00	0,23	0,23
S_j		1 413	219	610	667	22	807	481	0	505	50
t_e		-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	13,3	13,3	13,3	-12,0	-12,0
t_i		20,0	20,0	20,0	20,0	13,3	20,0	20,0	20,0	20,0	13,3
$Q_v = 1300 V_v \cdot (t_i - t_e)$		TEPELNÁ ZTRÁTA INFILTRACÍ					56,3 kW stávající				
		53,3 kW zateplená									
$V_{vP} = S(i_{iv} \cdot L) \cdot B \cdot M$						$V_{vH} = (n_h / 3600) \cdot V_m$					
$V_v = 1,35 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$							$V_v = 1,28 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$				
V_{vP}	1,03	0,22	0,10	0,00	1,35	0,66	0,14	0,07	0,00	0,87	
V_{vH}	1,28	0,00	0,00	0,00	1,28	1,28	0,00	0,00	0,00	1,28	
stávající stav						zateplení - 1					
					Σ					Σ	
i	1,4	1,4	1,4	1,4		0,9	0,9	0,9	0,9		
l_v	1 843	392	182	0	2 417	1 843	392	182	0	2 417	
B	8,00	8,0	8,0	0,0		8,0	8,0	8,0	0,0		
M	0,5	0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5	0,5		
t_i	20,0	20,0	13,3	20,0	20,0	20,0	20,0	13,3	20,0	20,0	
t_e	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	
$t_i - t_e$	32	32	25	32	32	32	32	25	32	32	
kontrola n_h^*					0,53					0,34	
n_h	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
V_m	9 220	0	0	0	9 220	9 220	0	0	0	9 220	

Název: Praha 6

Ss G 57

Bytový panelový dům - 1972

CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA		zateplené budovy - 2		zateplené budovy - 3		135,2 kW		127,9 kW			
$Q_c = Q_p + Q_v + Q_z$		TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM									
$Q_p = Q_o \cdot (1 + p_1 + p_2 + p_3)$		$Q_o = \sum k_j \cdot S_j \cdot (t_i - t_e)$		$k_{em} = \sum k_j \cdot A_j \cdot (t_i - t_e) / \sum k_j \cdot A_j \cdot (t_i - t_e)$							
ZATEPLENÍ - 2				81,97 kW		$k_{em} = 0,60 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$					
		obvodový plášť			otvorové výplně		vnitřní konstrukce		střecha	jiné	
		průčelí	průčelí	štit	okna	okna	vnitřní stěny	vnitřní stěny	podlahy	střecha plochá	střecha plochá
Q_p		14 437	2 242	6 270	35 149	3 659	14 654	1 428	0	3 829	300
		22 950			38 807		16 082		3 829	300	
Q_o		14 017	2 176	6 088	34 125	3 552	14 227	1 386	0	3 718	291
$1+p_1+p_2+p_3$		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
p_1		0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
p_2		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
p_3		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
k_j		0,31	0,31	0,31	1,60	6,50	2,63	0,43	0,00	0,23	0,23
S_j		1 413	219	610	667	22	807	481	0	505	50
t_e		-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	13,3	13,3	13,3	-12,0	-12,0
t_i		20,0	20,0	20,0	20,0	13,3	20,0	20,0	20,0	20,0	13,3
poznámka:											
ZATEPLENÍ - 3				74,65 kW		$k_{em} = 0,55 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$					
Q_p		14 297	2 220	6 209	28 281	3 623	14 512	1 414	0	3 792	297
		22 727			31 904		15 926		3 792	297	
Q_o		14 017	2 176	6 088	27 726	3 552	14 227	1 386	0	3 718	291
$1+p_1+p_2+p_3$		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
p_1		0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
p_2		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
p_3		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
k_j		0,31	0,31	0,31	1,30	6,50	2,63	0,43	0,00	0,23	0,23
S_j		1 413	219	610	667	22	807	481	0	505	50
t_e		-12	-12	-12	-12	-12	13	13	13	-12	-12
t_i		20	20	20	20	13	20	20	20	20	13
$Q_v = 1300 \text{ V}_v \cdot (t_i - t_e)$		TEPELNÁ ZTRÁTA INFILTRACÍ		53,3 kW		zateplená		53,3 kW		zateplená	
$V_{vp} = S(i_v \cdot L) \cdot B \cdot M$						$V_{vh} = (n_h / 3600) \cdot V_m$					
$V_v =$	1,28	$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$			$V_v =$	1,28	$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$				
V_{vp}	0,66	0,14	0,07	0,00	0,87	0,66	0,14	0,07	0,00	0,87	
V_{vh}	1,28	0,00	0,00	0,00	1,28	1,28	0,00	0,00	0,00	1,28	
zateplení 2				Σ		zateplení 3				Σ	
l_v	0,9	0,9	0,9	0,9		0,9	0,9	0,9			
B	1 843	392	182	0	2 417	1 843	392	182	0	2 417	
M	8,00	8,0	8,0	0,0		8,0	8,0	8,0	0,0		
t_i	0,5	0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5	0,5		
t_e	20,0	20,0	13,3	20,0	20,0	20	20	13	20	20	
$t_i - t_e$	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12	-12	-12	-12	-12	
$t_i - t_e$	32	32	25	32	32	32	32	25	32	32	
kontrola n_h^*					0,34					0,34	
n_h	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
V_m	9 220	0	0	0	9 220	9 220	0	0	0	9 220	

Praha 6

Ss G 57

Bytový panelový dům - 1972

			základní řešení	varianta 1	varianta 2	varianta 3
		rozměry				
Geometrie budovy	užitková plocha	m ²	3 453			
	vytápěná plocha	m ²	3 453			
	počet bytů	(-)	69			
	obytná plocha	m ²	2 781			
	vytápěný objem	m ³	8 978			
	obestavěný objem	m ³	12 508			
	průměrná užitková plocha 1 bytu	m ²	50			
	poměr vytápěného ku obestavěnému prostoru	%	71,8%			
Teplota	oblastní teplota	°C	-12			
	počet denostupňů		3 420			
	tepelná ztráta	kW	257	149	135	128
	roční potřeba tepla na vytápění	GJ/rok	2 280	1 160	1 050	994
		MWh/rok	633	322	292	276
	roční potřeba tepla na přípravu TUV	GJ/rok	587	411	411	411
		MWh/rok	163	114	114	114
	celková potřeba tepla	GJ/rok	2 866	1 571	1 461	1 404
MWh/rok		796	436	406	390	
klíčové hodnoty	potřeby tepla na vytápění vztažené k užitkové ploše	MJ/rok.m ²	660	336	304	288
		kWh/rok.m ²	183	93	84	80
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byť	33,0	16,8	15,2	14,4
		MWh/rok.byť	9,2	4,7	4,2	4,0
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěné ploše	MJ/rok.m ²	660	336	304	288
		kWh/rok.m ²	183	93	84	80
	potřeby tepla na přípravu TUV vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byť	8,5	6,0	6,0	6,0
		MWh/rok.byť	2,4	1,7	1,7	1,7
	potřeby tepla celkové vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byť	41,5	22,8	21,2	20,4
		MWh/rok.byť	12	6	6	6
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěnému objemu	MJ/rok.m ³	254	129	117	111
		kWh/rok.m ³	71	36	32	31
	potřeby tepla na vytápění vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	182	93	84	79
		kWh/rok.m ³	51	26	23	22
	potřeby tepla celkové vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	229	126	117	112
		kWh/rok.m ³	63,7	34,9	32,4	31,2
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 200 m ³ obestavěného objemu	GJ/rok.200m ³	36,4	18,5	16,8	15,9
		MWh/rok.200m ³	10,1	5,2	4,7	4,4
	tepelné charakteristiky na vytápění stanovené z obestavěného prostoru	MJ/K.m ³	5,7	2,9	2,6	2,5
		kWh/K.m ³	1,6	0,8	0,7	0,7
potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 denostupni a 1 m ³ obestavěného objemu	MJ/D.m ³	0,053	0,027	0,025	0,023	
	kWh/D.m ³	0,015	0,008	0,007	0,006	
tepelná charakteristika dle ČSN 730540	vypočtená hodnota	0,75	0,37	0,33	0,31	
	W/m ³ .K	požadovaná hodnota	doporučená hodnota	přípustná hodnota		
		0,43	0,34	0,60		
e _v	měrná potřeba tepelné energie podle vyhlášky č. 291 Sb.	kWh/m ³ .rok	48,4	27,4	24,8	23,5
budova vyhovuje požadavku vyhlášky č. 291/2001 Sb.			ne	ano	ano	ano

4. pokračování tabulky BDP 3

Hodnoty podle vyhlášky č. 291/2001 Sb.

Název: **Praha 6**Ss **G 57**

Bytový panelový dům - 1972

		zadání										dílčí výpočty a výsledky				
								varianty				varianty				
		změnit t_i	h_1	kh.K	94,1		ZŘ	1	2	3		ZŘ	1	2	3	
spotřeba tepla za otopné období ke krytí tepelných ztrát	prostupem	A_{j1}	m^2	1413,0	U_{j1}	$W/m^2.K$	1,42	0,31	0,31	0,31		2006,46	438,03	438,03	438,03	
		A_{j2}	m^2	219,4	U_{j2}	$W/m^2.K$	0,95	0,31	0,31	0,31		208,43	68,01	68,01	68,01	
		A_{j3}	m^2	610,2	U_{j3}	$W/m^2.K$	0,92	0,31	0,31	0,31		563,59	190,24	190,24	190,24	
		ΣA_j	m^2	2242,6												
		A_{o1}	m^2	666,5	U_{o1}	$W/m^2.K$	2,44	1,91	1,39	1,13	b_o	1,00	1623,59	1275,68	927,77	753,81
		A_{o2}	m^2	21,6	U_{o2}	$W/m^2.K$	5,66	5,66	5,66	5,66	b_o	1,00	122,15	122,15	122,15	122,15
		A_{o3}	m^2		U_{o3}	$W/m^2.K$					b_o					
		ΣA_o	m^2	688,1												
		A_{s1}	m^2	505,1	U_{s1}	$W/m^2.K$	0,93	0,23	0,23	0,23	b_s	1,00	469,74	116,17	116,17	116,17
		A_{s2}	m^2		U_{s2}	$W/m^2.K$					b_s	1,00				
		A_{s3}	m^2		U_{s3}	$W/m^2.K$					b_s	1,00				
		ΣA_s	m^2	505,1												
		A_{z1}	m^2		U_{z1}	$W/m^2.K$										
		A_{z2}	m^2		U_{z2}	$W/m^2.K$										
		A_{z3}	m^2		U_{z3}	$W/m^2.K$										
ΣA_z	m^2															
podlaha	A_{n1}	m^2		U_{n1}	$W/m^2.K$					b_s	0,57					
vnitřní stěna	A_{n2}	m^2	807,4	U_{n2}	$W/m^2.K$	2,63	2,63	2,63	2,63	b_s	0,14	297,28	297,28	297,28	297,28	
vnitřní stěna	A_{n3}	m^2	481,2	U_{n3}	$W/m^2.K$					b_s	0,49					
	ΣA_n	m^2	1288,6													
	A	m^2	4 724	[$\Sigma A_j \cdot U_j + \Sigma A_o \cdot U_o \cdot b_o + \Sigma A_s \cdot U_s \cdot b_s + \Sigma A_z \cdot U_z \cdot b_z + \Sigma A_n \cdot U_n \cdot b_n$]= $\Sigma A \cdot U$							5 291	2 508	2 160	1 986		
	E_{vp}	kWh	$h_1 \cdot (\Sigma A \cdot U + 0,1 \cdot A)$							542 490	280 485	247 738	231 365			
vzdušným	změnit t_i	h_2	kWh/m^3	13,1												
		V	m^3	12 508												
		n	l/h	0,5												
		E_{vv}	kWh								164 132	164 132	164 132	164 132		
tepelné zisky	z vnitřních zdrojů tepla	E_{vz}	kWh								75 049	75 049	75 049	75 049		
	ze slunečního záření	E_{zs}	kWh								37 524	37 524	37 524	37 524		
spotřeba tepelné energie za otopné období		E_r	kWh								605 306	343 301	310 554	294 181		
měrná spotřeba tepelné energie		e_v	$kWh/m^3 \cdot a$								48,4	27,4	24,8	23,5		
geometrie budovy	A	m^2	4 041		4 214	kontrola na geometrii budovy vyhovuje odchylka -0,0086										
	V	m^3	12 508		13 443											
	A/V	l/m	0,323		0,313											
požadovaná měrná spotřeba tepelné energie		e_{vn}	$kWh/m^3 \cdot a$								29,05	29,05	29,05	29,05		
budova vyhovuje požadavku vyhlášky č. 291/2001 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při spotřebě tepla v budovách									ne	ano	ano	ano				

Název: **Praha 6**

Bytový panelový dům - 1972

			a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)
			podle vyhlášky č.291 Sb.,				stanovená v energetickém auditu			
			varianty				varianty			
			ZŘ	1	2	3	ZŘ	1	2	3
			MWh/rok							
E_r	Potřeba tepla pro průměrné podmínky dané střední teplotou venkovního vzduchu +3,8°C a počtem otopných dnů 242	stanovená z tepelných ztrát prostupem a větráním	706,6	444,6	411,9	395,5	Potřeba tepla v EA byla upravena s ohledem na fakturovanou spotřebu při tzv. vyladění modelu snížením o 22%			
		celková potřeba tepla s uvažováním tepelných zisků	605,3	343,3	310,6	294,2				
E_{ro}	Potřeba tepla pro místní podmínky dané místním (normovým) počtem denostupňů	stanovená z tepelných ztrát prostupem a větráním	616,4	387,9	359,3	345,0	633,2	367,7	333,0	315,0
		celková potřeba tepla s uvažováním tepelných zisků	528,0	299,5	270,9	256,6	633,2	322,2	291,8	276,0
Podíly	Podíly potřeb tepla	poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	83,4%	92,9%	92,9%	93,0%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					119,9%	107,6%	107,7%	107,5%
E_{vz}	Tepelné zisky	z vnitřních zdrojů	75,0	75,0	75,0	75,0	42,5	70,8	70,8	70,8
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	176,6%	106,0%	106,0%	106,0%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					56,6%	94,4%	94,4%	94,4%
E_{zs}		ze slunečního záření	37,5	37,5	37,5	37,5	64,2	106,9	106,9	106,9
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	58,5%	35,1%	35,1%	35,1%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					171,0%	285,0%	285,0%	285,0%
		celkové	114,3	113,6	113,6	113,6	107,2	178,7	178,7	178,7
celkové		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	106,6%	63,6%	63,6%	63,6%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					93,8%	157,3%	157,3%	157,3%

potřeba tepla	E_V	2 279,6	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	101,355	tis. kg							
		633,2	MWh						plynné/kapalné palivo	77,382	tis. m ³							
		3,6							elektrina	717,933	tis. kWh							
počet hodin		24,0					výhřevnost		25,50	MJ.kg ⁻¹	výhřevnosti							
									33,40	MJ.m ⁻³	uhlí	hnědé	15,5					
tepelná ztráta	Q_c	257,2	kW					účinnost	h_z									
celkový součinitel	f_c	0,9							kotle η_k									
									rozvodu η_r									
dílicí součinitel	nesoučasnosti			f_1	0,90					otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná	koks	25,5			
	zvýšení t_i			f_2	1,00									LTO	nafta	40,0		
	regulace			f_3	1,05										lehký	40,0		
	snížení t_i			f_4	1,00										těžký	40,0		
počet demostupňů	D	3420					regulace		f_3				plyn	zemní	33,4			
	počet dnů		d	225,0					ruční	1,20	1,15	1,10		svítiplyn	14,5			
	průměrná vnitřní teplota			t_{ip}	19,5					ústřední podle počasí a času	1,12	1,05	1,00	elektrina		3,6		
	průměrná venkovní teplota za otopné období			t_{ep}	4,3					ústřední a zónová	1,08	1,00	0,93	jiné				
	venkovní oblastní teplota			t_{eo}	-12,0					ústřední a místní	-	0,92	0,85					
účinnost kotle			uhlí	černé	hnědé	koks	plyn	zemní	svítiplyn	topná nafta	topný olej		jiné					
			stávající	0,70	0,65	0,70		0,78	0,78	0,78	0,78							
			nový	0,70	0,65	0,70		0,85	0,85	0,85	0,85							

TABULKA 2

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 1

potřeba tepla	E_V	1 159,9	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	51,574	tis. kg							
celkový součinitel	f_c	0,8							η_k									
									η_r									
dílicí součinitel	nesoučasnosti			f_1	0,90					otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná	koks	25,5			
	zvýšení t_i			f_2	1,00									LTO	nafta	40,0		
	regulace			f_3	0,92										lehký	40,0		
	snížení t_i			f_4	1,00										těžký	40,0		

TABULKA 2

POTŘEBA TEPLA PRO Variantu 2

potřeba tepla	E_V	1 050,4	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	46,703	tis. kg				
---------------	-------	---------	----	--	--	--	--	------------------	-------------	--------	---------	--	--	--	--

TABULKA 2

POTŘEBA TEPLA PRO 3 VARIANTU

potřeba tepla	E_V	993,5	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	44,174	tis. kg				
---------------	-------	-------	----	--	--	--	--	------------------	-------------	--------	---------	--	--	--	--

potřeba tepla	E_V	2 279,6	GJ		výhřevnost	spotřeba energie		tuhé palivo	101,355	tis. kg					
		633,2	MWh					plynné/kapalné palivo	77,382	tis. m ³					
		3,6						elektrína	717,933	tis. kWh					
počet hodin		24,0							25,50	MJ.kg ⁻¹	výhřevnosti				
tepelná ztráta	Q_c	257,2	kW						33,40	MJ.m ⁻³	uhlí	hnědé	15,5		
celkový součinitel	f_c	0,9				účinnost	h_z					černé	23,0		
díleč součinitel	nesoučasnosti			f_1		0,90						lignit	11,0		
	zvýšení t_i			f_2		1,00						koks	25,5		
	regulace			f_3		1,05						LTO	nafta	40,0	
	snížení t_i			f_4		1,00							lehký	40,0	
počet demostupňů	D	3420			otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná				těžký	40,0		
	počet dnů			d	225,0	regulace	f_3			plyn	zemní	33,4			
	průměrná vnitřní teplota			t_{ip}	19,5	ruční	1,20	1,15	1,10		svítíplyn	14,5			
	průměrná venkovní teplota za otopné období			t_{op}	4,3	ústřední podle počasí a času	1,12	1,05	1,00	elektrína			3,6		
	venkovní oblastní teplota			t_{oo}	-12,0	ústřední a zónová	1,08	1,00	0,93	jiné					
						ústřední a místní	-	0,92	0,85						
účinnost kotle			uhlí	černé	hnědé	koks	plyn	zemní	svítíplyn	topná nafta	topný olej	jiné			
	stávající			0,70	0,65	0,70		0,78	0,78	0,78	0,78				
	nový			0,70	0,65	0,70		0,85	0,85	0,85	0,85				

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 1 - BEZ UVAŽOVÁNÍ TEPELNÝCH ZISKŮ

potřeba tepla	E_V	1 323,8	GJ		výhřevnost	spotřeba energie		tuhé palivo	58,861	tis. kg					
celkový součinitel	f_c	0,9											lignit	11,0	
díleč součinitel	nesoučasnosti			f_1		0,90							koks	25,5	
	zvýšení t_i			f_2		1,00							LTO	nafta	40,0
	regulace			f_3		1,05								lehký	40,0
	snížení t_i			f_4		1,00								těžký	40,0
							otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná					

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 2 - BEZ UVAŽOVÁNÍ TEPELNÝCH ZISKŮ

potřeba tepla	E_V	1 198,8	GJ		výhřevnost	spotřeba energie		tuhé palivo	53,302	tis. kg			
---------------	-------	---------	----	--	------------	------------------	--	-------------	--------	---------	--	--	--

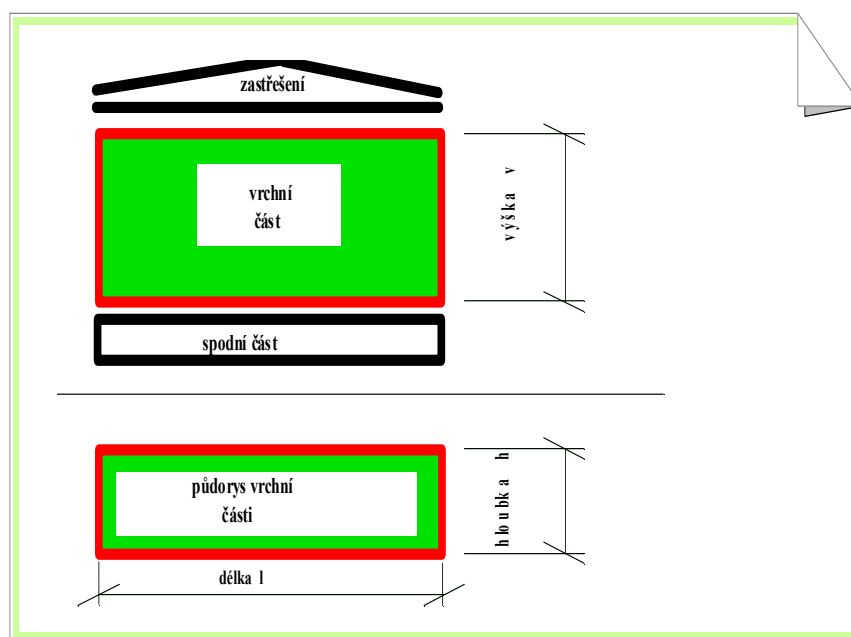
POTŘEBA TEPLA PRO 3 VARIANTU - BEZ UVAŽOVÁNÍ TEPELNÝCH ZISKŮ

potřeba tepla	E_V	1 133,9	GJ		výhřevnost	spotřeba energie		tuhé palivo	50,416	tis. kg			
---------------	-------	---------	----	--	------------	------------------	--	-------------	--------	---------	--	--	--

Hodnoty stanoveny na podkladě statistického odhadu průměrné spotřeby studené a teplé vody v bytě podle počtu osob	Množství teplé vody	M_{TUV}	m^3	2 835	vstupní údaje
	Teplota studené vody	t_{vs}	$^{\circ}C$	10	
	Průměrná teploty ohřáté vody na výtokovém místě	t_{vom}	$^{\circ}C$	40	
	Teplota ohřátí vody	t_{vo}	$^{\circ}C$	55	
	Potřebné množství studené vody k namíchání na $40^{\circ}C$	$M_{TUV\ 10^{\circ}C}$	m^3	945	
	Potřebné množství studené vody k ohřátí na $55^{\circ}C$	$M_{TUV\ 55^{\circ}C}$	m^3	1 890	
	Množství studené vody k ohřevu a míchání teplé vody	$M_{10^{\circ}C}$	m^3	2 835	
	Teplá voda - TUV				
	množství tepla	celkové			pro 1 byt
		$Q = M \cdot r \cdot c \cdot (t_{vo} - t_{vs})$			
množství vody k ohřátí na $55^{\circ}C$	$M_{TUV\ 55^{\circ}C}$	l	1 890 138		
teplota ohřátí vody	t_{vo}	K	55		
teplota studené vody	t_{vs}	K	10		
hustota vody	ρ	kg/l	1,0		
měrné teplo vody	c	kJ/K kg	4,2		
účinnost rozvodu	η_r	(-)	0,6		
množství tepla	Q	GJ/rok	586,63	8,50	
		MWh/rok	162,95	2,36	
výhřevnost	H_u	kJ/ m^3			
účinnost výroby	η_v	(-)			
množství paliva	E_p	m^3	#DIV/0!		

Adresa: Praha 6

tepelná charakteristika		<i>základní stávající stav</i>	<i>varianta zateplení 1</i>	<i>varianta zateplení 2</i>	<i>varianta zateplení 3</i>
$k_{em} =$		1,62	0,72	0,60	0,55
$q_b =$		0,49	0,22	0,18	0,16
$q_{cd} =$		0,56	0,25	0,21	0,19
$n_m =$		0,53	0,34	0,34	0,34
$q_{cv} =$		0,19	0,12	0,12	0,12
$q_{cm} =$		0,75	0,37	0,33	0,31
A_n / V_n		0,30	0,30	0,30	0,30
p_2		0,0	0,0	0,0	0,0
hodnota požadovaná normou		hodnota vypočtená			
$q_{c,N}$	rekonstrukce	0,60	stávající		0,75
	doporučená	0,34	varianta I		0,37
	požadovaná	0,43	varianta II		0,33
			varianta III		0,31
A_n	3 763	Stanoveno z ploch uvažovaných pro výpočet tepelné ztráty a pro zateplení. Obestavěný prostor se uvažuje pro všechna podlaží. Kontrolní hodnota.			
V_n	12 508				
A_n / V_n	0,30				



Název budovy:	Bytový panelový dům - řadový					
Tabulka BDP 4	adresa:	Brno				
	oblast:	Brno	Stavební konstrukce:	Ss B 70/R	rok výstavby:	1980
Základní údaje						
rozměry v m	délka:	87,2	počet podlaží s byty:	8	počet bytů:	93
	hloubka:	11,2	celková výška:	22,4	počet uživatelů:	243
	konstrukční výška:	2,80	světla výška:	2,62	počet sekcí:	4
	hlavní orientace ke světovým stranám:	J, S			otvorové výplně k užité ploše	0,23
plocha v m ²	obestavěný objem v m ³ :	21 564	obytná plocha v m ² :	4 411	délka spáry na 1 m ² otvorové výplně	2,5
	užitková plocha v m ² :	5 763	vytápěná plocha v m ² :	5 763		
	stavební funkční díl		celkem	na 1 m ² užité plochy	na 1 m ³ obestavěného prostoru	
plocha v m ²	obvodových svislých neprůsvitných konstrukcí:		3 466	0,601	0,161	
	otvorových výplní:		1 315	0,228	0,061	
	střechy ploché:		965	0,167	0,045	
	střechy sedlové:		0	0,000	0,000	
	vnitřních konstrukcí:		2 132	0,370	0,099	
	spára v m otvorové výplně		3 271	0,568	0,152	
			Hodnota poměru A_n / V_n:			
			plášť	4 781		
			střecha	965	strop/2	482
			výpočet podle ČSN 73 05 40			
			plocha A_n v m ² :			6 228
			poměr A_n / V_n :			0,29
			<p>Řadový bytový dům byl postaven počátkem osmdesátých let ve stavební soustavě B70/R. Posuzovány byly čtyři krajní (západní) sekce. Dizpozice a obvodový plášť jsou málo členěné. Celý dům má jedno podzemní a osm nadzemních podlaží. První nadzemní podlaží je vstupní a kromě bytů je v něm umístěna část domovního vybavení (kola, kočárky). Ostatní domovní vybavení (prádelny, sušárny, sklepy) jsou umístěny v podzemním podlaží. Na jižním průčelí jsou bytové balkóny. Obvodové stěny jsou železobetonové sendvičové s 60 mm polystyrénu, okna jsou dřevěná zdvojená, střecha plochá jednoplášťová. Dům je připojen k soustavě CZT TEZA Brno. Předávací stanice je tlakově nezávislá, umístěná v sídelním útvaru. Otopná soustava je teplovodní vertikální dvoutrubková s teplotním spádem 90/70°C. Článeková otopná tělesa jsou připojena TRV. Je instalována ekvitermní regulace. TUV je připravována v PS. Osvětlení společných prostor je původní.</p>			

Název: Brno

Ss B 70/R

Bytový panelový dům - 1980

CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA		stávající budovy					389,5 kW				
		zateplené budovy - 1					258,4 kW				
TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM											
Q _c = Q _p + Q _v + Q _z											
Q _p = Q _o · (1 + p ₁ + p ₂ + p ₃)		Q _o = Σ k _j · S _j · (t _i - t _e)			k _{em} = Σ k _j · A _j · (t _i - t _e) / Σ k _j · A _j · (t _i - t _e)						
STÁVAJÍCÍ STAV		302,27 kW					k _{em} = 1,35 W·m ⁻² ·K ⁻¹				
		obvodový plášť			otvorové výplně		vnitřní konstrukce			střecha	jiné
		průčelí	průčelí	štit	okna	okna	vnitřní stěny	vnitřní stěny	podlahy	střecha plochá	střecha plochá
Q _p		62 774	11 598	26 282	122 063	9 287	25 883	3 641	19 894	19 254	1 592
		100 654			131 351		49 418			19 254	1 592
Q _o		58 124	10 738	24 335	113 021	8 600	23 966	3 371	18 420	17 828	1 474
1+p ₁ +p ₂ +p ₃		1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
p ₁		0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
p ₂		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
p ₃		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	plocha			3465,7		1315,4			2131,7	870,5	94,0
k _j		0,87	0,87	0,87	2,80	6,50	2,85	2,85	1,08	0,64	0,64
S _j		2 088	504	874	1 261	54	1 121	158	853	871	94
t _e		-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	12,5	12,5	0,0	-12,0	-12,0
t _i		20	12,5	20	20	12,5	20	20	20	20	12,5
poznámka:											
ZATEPLENÍ 1		171,12 kW					k _{em} = 0,71 W·m ⁻² ·K ⁻¹				
Q _p		20 150	3 723	8 436	92 355	3 853	24 924	3 506	7 273	6 373	527
		32 309			96 207		35 703			6 373	527
Q _o		19 375	3 579	8 112	88 803	3 704	23 966	3 371	6 993	6 128	507
1+p ₁ +p ₂ +p ₃		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
p ₁		0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
p ₂		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
p ₃		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
k _j		0,29	0,29	0,29	2,20	2,80	2,85	2,85	0,41	0,22	0,22
S _j		2 088	504	874	1 261	54	1 121	158	853	871	94
t _e		-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	12,5	12,5	0,0	-12,0	-12,0
t _i		20,0	12,5	20,0	20,0	12,5	20,0	20,0	20,0	20,0	12,5
Q _v = 1300 V _v · (t _i - t _e)		TEPELNÁ ZTRÁTA INFILTRACÍ					87,2 kW stávající zateplená				
V _{vP} = S(i _v · L) · B · M		V _{vH} = (n _h / 3600) · V _m									
	V _v = 2,10 m ³ ·s ⁻¹	V _v = 2,10 m ³ ·s ⁻¹									
V _{vP}		1,83	0,00	0,21	0,00	2,04	1,18	0,00	0,14	0,00	1,31
V _{vH}		2,10	0,00	0,00	0,00	2,10	2,10	0,00	0,00	0,00	2,10
stávající stav						zateplení - 1					
i		1,4	1,4	1,4	1,4		0,9	0,9	0,9	0,9	
l _v		3 271	0	376	0	3 647	3 271	0	376	0	3 647
B		8,00	8,0	8,0	8,0	0,0	8,0	8,0	8,0	0,0	
M		0,5	0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5	0,5	
t _i		20,0	15,0	12,5	20,0	20,0	20,0	15,0	12,5	20,0	20,0
t _e		-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0
t _i - t _e		32	27	25	32	32	32	27	25	32	32
kontrola n _h *						0,49					0,31
n _h		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
V _m		15 099	0	0	0	15 099	15 099	0	0	0	15 099

Název: **Brno****Ss B 70/R**

Bytový panelový dům - 1980

CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA		zateplené budovy - 2		zateplené budovy - 3		231,8 kW		218,0 kW			
$Q_c = Q_p + Q_v + Q_z$		TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM									
$Q_p = Q_o \cdot (1 + p_1 + p_2 + p_3)$		$Q_o = \sum k_j S_j (t_i - t_e)$		$k_{em} = \sum k_j A_j (t_i - t_e) / \sum k_j A_j (t_i - t_e)$							
ZATEPLENÍ - 2				144,53 kW		$k_{em} = 0,60 \text{ W.m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$					
		obvodový plášť			otvorové výplně		vnitřní konstrukce		střecha	jiné	
		průčelí	průčelí	štit	okna	okna	vnitřní stěny	vnitřní stěny	podlahy	střecha plochá	střecha plochá
Q_p		19 956	3 687	8 355	66 521	3 816	24 685	3 472	7 203	6 312	522
		31 998			70 337		35 359		6 312	522	
Q_o		19 375	3 579	8 112	64 584	3 704	23 966	3 371	6 993	6 128	507
$1+p_1+p_2+p_3$		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
p_1		0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
p_2		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
p_3		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
k_j		0,29	0,29	0,29	1,60	2,80	2,85	2,85	0,41	0,22	0,22
S_j		2 088	504	874	1 261	54	1 121	158	853	871	94
t_e		-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	12,5	12,5	0,0	-12,0	-12,0
t_i		20,0	12,5	20,0	20,0	12,5	20,0	20,0	20,0	20,0	12,5
poznámka:											
ZATEPLENÍ - 3				130,77 kW		$k_{em} = 0,54 \text{ W.m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$					
Q_p		19 762	3 651	8 274	53 524	3 778	24 445	3 438	7 133	6 251	517
		31 687			57 302		35 016		6 251	517	
Q_o		19 375	3 579	8 112	52 474	3 704	23 966	3 371	6 993	6 128	507
$1+p_1+p_2+p_3$		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
p_1		0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
p_2		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
p_3		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
k_j		0,29	0,29	0,29	1,30	2,80	2,85	2,85	0,41	0,22	0,22
S_j		2 088	504	874	1 261	54	1 121	158	853	871	94
t_e		-12	-12	-12	-12	-12	13	13	0	-12	-12
t_i		20	13	20	20	13	20	20	20	20	13
$Q_v = 1300 \text{ V}_v \cdot (t_i - t_e)$		TEPELNÁ ZTRÁTA INFILTRACÍ		87,2 kW		zateplená		87,2 kW		zateplená	
$V_{vp} = S(i_v \cdot L) \cdot B \cdot M$						$V_{vh} = (n_h / 3600) \cdot V_m$					
$V_v = 2,10 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$						$V_v = 2,10 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$					
V_{vp}	1,18	0,00	0,14	0,00	1,31	1,18	0,00	0,14	0,00	1,31	
V_{vh}	2,10	0,00	0,00	0,00	2,10	2,10	0,00	0,00	0,00	2,10	
zatepleni 2				Σ		zatepleni 3				Σ	
l_v	0,9	0,9	0,9	0,9	3 647	0,9	0,9	0,9	0,9	3 647	
B	3 271	0	376	0	8,0	3 271	0	376	0	8,0	
M	8,0	8,0	8,0	0,0	0,5	8,0	8,0	8,0	0,0	0,5	
t_i	0,5	0,5	0,5	0,5	20	0,5	0,5	0,5	0,5	20	
t_e	20,0	15,0	12,5	20,0	-12,0	20	15	13	20	-12,0	
$t_i - t_e$	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	32	-12	-12	-12	-12	32	
kontrola	32	27	25	32	0,31	32	27	25	32	0,31	
n_h					0,5					0,5	
V_m	0,5	0,5	0,5	0,5	15 099	0,5	0,5	0,5	0,5	15 099	
	15 099	0	0	0	15 099	15 099	0	0	0	15 099	

Brno

Ss B 70/R

Bytový panelový dům - 1980

			základní řešení	varianta 1	varianta 2	varianta 3
		rozměry				
Geometrie budovy	užitková plocha	m ²	5 763			
	vytápěná plocha	m ²	5 763			
	počet bytů	(-)	93			
	obytná plocha	m ²	4 411			
	vytápěný objem	m ³	14 984			
	obestavěný objem	m ³	21 564			
	průměrná užitková plocha 1 bytu	m ²	62			
	poměr vytápěného ku obestavěnému prostoru	%	69,5%			
Teplota	oblastní teplota	°C	-12			
	počet denostupňů		3 596			
	tepelná ztráta	kW	390	258	232	218
	roční potřeba tepla na vytápění	GJ/rok	3 631	2 110	1 893	1 780
		MWh/rok	1 008	586	526	495
	roční potřeba tepla na přípravu TUV	GJ/rok	1 080	756	756	756
		MWh/rok	300	210	210	210
	celková potřeba tepla	GJ/rok	4 710	2 866	2 649	2 536
MWh/rok		1 308	796	736	705	
klíčové hodnoty	potřeby tepla na vytápění vztažené k užitkové ploše	MJ/rok.m ²	630	366	328	309
		kWh/rok.m ²	175	102	91	86
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byť	39,0	22,7	20,4	19,1
		MWh/rok.byť	10,8	6,3	5,7	5,3
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěné ploše	MJ/rok.m ²	630	366	328	309
		kWh/rok.m ²	175	102	91	86
	potřeby tepla na přípravu TUV vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byť	11,6	8,1	8,1	8,1
		MWh/rok.byť	3,2	2,3	2,3	2,3
	potřeby tepla celkové vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byť	50,7	30,8	28,5	27,3
		MWh/rok.byť	14	9	8	8
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěnému objemu	MJ/rok.m ³	242	141	126	119
		kWh/rok.m ³	67	39	35	33
	potřeby tepla na vytápění vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	168	98	88	83
		kWh/rok.m ³	47	27	24	23
	potřeby tepla celkové vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	218	133	123	118
		kWh/rok.m ³	60,7	36,9	34,1	32,7
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 200 m ³ obestavěného objemu	GJ/rok.200m ³	33,7	19,6	17,6	16,5
		MWh/rok.200m ³	9,4	5,4	4,9	4,6
	tepelné charakteristiky na vytápění stanovené z obestavěného prostoru	MJ/K.m ³	5,3	3,1	2,7	2,6
		kWh/K.m ³	1,5	0,8	0,8	0,7
potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 denostupni a 1 m ³ obestavěného objemu	MJ/D.m ³	0,047	0,027	0,024	0,023	
	kWh/D.m ³	0,013	0,008	0,007	0,006	
tepelná charakteristika dle ČSN 730540	vypočtená hodnota	0,63	0,35	0,31	0,29	
	W/m ³ .K	požadovaná hodnota	doporučená hodnota	přípustná hodnota		
		0,42	0,34	0,59		
e _v	měrná potřeba tepelné energie podle vyhlášky č. 291 Sb.	kWh/m ³ .rok	43,0	27,6	24,7	23,3
budova vyhovuje požadavku vyhlášky č. 291/2001 Sb.			ne	ano	ano	ano

4. pokračování tabulky BDP 4

Hodnoty podle vyhlášky č. 291/2001 Sb.

Název: **Brno****Ss B 70/R**

Bytový panelový dům - 1980

		zadání								dílčí výpočty a výsledky						
		varianty								varianty						
změnit t_i		h_1	kh.K	94,1	ZŘ				1	2	3	ZŘ	1	2	3	
spotřeba tepla za otopné období ke krytí tepelných ztrát	prostupem	A_{j1}	m^2	2087,8	U_{j1}	$W/m^2.K$	0,87	0,29	0,29	0,29		1816,39	605,46	605,46	605,46	
		A_{j2}	m^2	503,8	U_{j2}	$W/m^2.K$	0,87	0,29	0,29	0,29		438,31	146,10	146,10	146,10	
		A_{j3}	m^2	874,1	U_{j3}	$W/m^2.K$	0,87	0,29	0,29	0,29		760,47	253,49	253,49	253,49	
		ΣA_j	m^2	3465,7												
		A_{o1}	m^2	1261,4	U_{o1}	$W/m^2.K$	2,44	1,91	1,39	1,13	b_o	1,00	3072,77	2414,32	1755,87	1426,64
		A_{o2}	m^2	54,0	U_{o2}	$W/m^2.K$	5,66	2,44	2,44	2,44	b_o	1,00	305,37	131,54	131,54	131,54
		A_{o3}	m^2		U_{o3}	$W/m^2.K$					b_o					
		ΣA_o	m^2	1315,4												
		A_{s1}	m^2	870,5	U_{s1}	$W/m^2.K$	0,64	0,22	0,22	0,22	b_s	1,00	557,12	191,51	191,51	191,51
		A_{s2}	m^2		U_{s2}	$W/m^2.K$					b_s	1,00				
		A_{s3}	m^2		U_{s3}	$W/m^2.K$					b_s	1,00				
		ΣA_s	m^2	870,5												
		A_{z1}	m^2		U_{z1}	$W/m^2.K$										
		A_{z2}	m^2		U_{z2}	$W/m^2.K$										
		A_{z3}	m^2		U_{z3}	$W/m^2.K$										
ΣA_z	m^2															
podlaha	A_{n1}	m^2	852,8	U_{n1}	$W/m^2.K$	1,08	0,41	0,41	0,41	b_s	0,57	524,98	199,30	199,30	199,30	
vnitřní stěna	A_{n2}	m^2	1121,2	U_{n2}	$W/m^2.K$	2,85	2,85	2,85	2,85	b_s	0,14	447,36	447,36	447,36	447,36	
vnitřní stěna	A_{n3}	m^2	157,7	U_{n3}	$W/m^2.K$					b_s	0,49					
	ΣA_n	m^2	2131,7													
	A	m^2	7 783	$[\Sigma A_j \cdot U_j + \Sigma A_o \cdot U_o \cdot b_o + \Sigma A_s \cdot U_s \cdot b_s + \Sigma A_z \cdot U_z \cdot b_z + \Sigma A_n \cdot U_n \cdot b_n] = \Sigma A \cdot U$							7 923	4 389	3 731	3 401		
	E_{vp}	kWh	$h_1 \cdot (\Sigma A \cdot U + 0,1 \cdot A)$							818 964	486 367	424 393	393 405			
větráním	změnit t_i	h_2	kWh/m^3	13,1												
		V	m^3	21 564												
		n	l/h	0,5												
		E_{vv}	kWh								282 960	282 960	282 960	282 960		
tepelné zisky	z vnitřních zdrojů tepla	E_{vz}	kWh								129 383	129 383	129 383	129 383		
	ze slunečního záření	E_{zs}	kWh								64 691	64 691	64 691	64 691		
spotřeba tepelné energie za otopné období	E_r	kWh								927 258	594 661	532 686	501 699			
měrná spotřeba tepelné energie	e_v	$kWh/m^3 \cdot a$								43,0	27,6	24,7	23,3			
geometrie budovy	A	m^2	6 710					6 360	kontrola na geometrii budovy vyhovuje odchylka -0,0120							
	V	m^3	21 564					21 352								
	A/V	l/m	0,311					0,298								28,39
požadovaná měrná spotřeba tepelné energie	e_{vn}	$kWh/m^3 \cdot a$								28,74	28,74	28,74	28,74			
budova vyhovuje požadavku vyhlášky č. 291/2001 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při spotřebě tepla v budovách									ne	ano	ano	ano				

Název: **Brno**

Bytový panelový dům - 19

			a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)
			podle vyhlášky č.291 Sb.,				stanovená v energetickém auditu			
			varianty				varianty			
			ZŘ	1	2	3	ZŘ	1	2	3
			MWh/rok							
E_r	Potřeba tepla pro průměrné podmínky dané střední teplotou venkovního vzduchu +3,8°C a počtem otopných dnů 242	stanovená z tepelných ztrát prostupem a větráním	1101,9	769,3	707,4	676,4	Potřeba tepla v EA byla upravena s ohledem na fakturovanou spotřebu při tzv. vyladěném modelu zvýšením o 4%			
		celková potřeba tepla s uvažováním tepelných zisků	927,3	594,7	532,7	501,7				
E_{ro}	Potřeba tepla pro místní podmínky dané místním (normovým) počtem denostupňů	stanovená z tepelných ztrát prostupem a větráním	1010,7	705,7	648,8	620,4	1008,5	668,9	600,1	564,5
		celková potřeba tepla s uvažováním tepelných zisků	850,5	545,5	488,6	460,2	1008,5	586,1	525,8	494,6
Podíly	Podíly potřeb tepla	poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	84,3%	93,1%	92,9%	93,0%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					118,6%	107,5%	107,6%	107,5%
E_{vz}	Tepelné zisky	z vnitřních zdrojů	129,4	129,4	129,4	129,4	66,1	110,3	110,3	110,3
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	195,7%	117,3%	117,3%	117,3%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					51,1%	85,2%	85,2%	85,2%
E_{zs}		ze slunečního záření	64,7	64,7	64,7	64,7	119,2	198,3	198,3	198,3
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	54,3%	32,6%	32,6%	32,6%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					184,2%	306,6%	306,6%	306,6%
		celkové	196,0	195,2	195,2	195,2	185,8	309,5	309,5	309,5
celkové		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	105,5%	63,1%	63,1%	63,1%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					94,8%	158,5%	158,5%	158,5%

potřeba tepla	E_V	3 630,5	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	161,421	tis. kg						
		1 008,5	MWh						plynné/kapalné palivo	123,241	tis. m ³						
		3,6							elektrina	1143,401	tis. kWh						
počet hodin		24,0					výhřevnost		25,50	MJ.kg ⁻¹	výhřevnosti						
									33,40	MJ.m ⁻³	uhlí	hnědé	15,5				
tepelná ztráta	Q_c	389,5	kW					účinnost	h_z								
celkový součinitel	f_c	0,945							kotle η_k								
									rozvodu η_r								
dílčí součinitel	nesoučasnosti		f_1	0,90					otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná	koks	25,5			
	zvýšení t_i		f_2	1,00									LTO	nafta	40,0		
	regulace		f_3	1,05										lehký	40,0		
	snížení t_i		f_4	1,00										těžký	40,0		
počet denostupňů	D	3596					regulace	f_3					plyn	zemní	33,4		
	počet dnů		d	232					ruční	1,20	1,15	1,10		svítiplyn	14,5		
	průměrná vnitřní teplota		t_{ip}	19,5					ústřední podle počasí a času	1,12	1,05	1,00	elektrina		3,6		
	průměrná venkovní teplota za otopné období		t_{ep}	4,0					ústřední a zónová	1,08	1,00	0,93	jiné				
	venkovní oblastní teplota		t_{eo}	-12,0					ústřední a místní	-	0,92	0,85					
účinnost kotle			uhlí	černé	hnědé	koks	plyn	zemní	svítiplyn	topná nafta	topný olej		jiné				
			stávající	0,70	0,65	0,70		0,78	0,78	0,78	0,78						
			nový	0,70	0,65	0,70		0,85	0,85	0,85	0,85						

TABULKA 2

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 1

potřeba tepla	E_V	2 110,0	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	93,814	tis. kg						
celkový součinitel	f_c	0,8							η_k								
									η_r								
dílčí součinitel	nesoučasnosti		f_1	0,90					otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná	koks	25,5			
	zvýšení t_i		f_2	1,00									LTO	nafta	40,0		
	regulace		f_3	0,92										lehký	40,0		
	snížení t_i		f_4	1,00										těžký	40,0		

TABULKA 2

POTŘEBA TEPLA PRO Variantu 2

potřeba tepla	E_V	1 892,8	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	84,158	tis. kg				
---------------	-------	---------	----	--	--	--	--	------------------	-------------	--------	---------	--	--	--	--

TABULKA 2

POTŘEBA TEPLA PRO 3 VARIANTU

potřeba tepla	E_V	1 780,5	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	79,164	tis. kg				
---------------	-------	---------	----	--	--	--	--	------------------	-------------	--------	---------	--	--	--	--

Bytový panelový dům - 1980

potřeba tepla	E_V	3 630,5	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	161,421	tis. kg						
		1 008,5	MWh						plynné/kapalné palivo	123,241	tis. m ³						
		3,6							elektrina	1143,401	tis. kWh						
počet hodin		24,0						výhřevnost		25,50	MJ.kg ⁻¹	výhřevnosti					
tepelná ztráta		Q_c	389,5	kW						účinnost	h_z						
celkový součinitel		f_c	0,9						kotle η_k								
									rozvodu η_r								
díleč součinitel	nesoučasnosti			f_1	0,90						otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná	uhlí	hnědé	15,5
	zvýšení t_i			f_2	1,00											černé	23,0
	regulace			f_3	1,05											lignit	11,0
	snížení t_i			f_4	1,00											koks	25,5
počet demostupňů	D	3596						regulace	f_3			plyn	zemní	33,4			
	počet dnů		d	232,0						ruční	1,20		1,15	1,10	svítíplyn	14,5	
	průměrná vnitřní teplota			t_{ip}	19,5						ústřední podle počasí a času	1,12	1,05	1,00	elektrina	3,6	
	průměrná venkovní teplota za otopné období			t_{op}	4,0						ústřední a zónová	1,08	1,00	0,93	jiné		
	venkovní oblastní teplota			t_{oo}	-12,0						ústřední a místní	-	0,92	0,85			
účinnost kotle			uhlí	černé	hnědé	koks	plyn	zemní	svítíplyn	topná nafta	topný olej	jiné					
	stávající		0,70	0,65	0,70		0,78	0,78	0,78	0,78							
	nový		0,70	0,65	0,70		0,85	0,85	0,85	0,85							

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 1 - BEZ UVAŽOVÁNÍ TEPELNÝCH ZISKŮ

potřeba tepla	E_V	2 408,1	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	107,070	tis. kg						
celkový součinitel	f_c	0,9															
díleč součinitel	nesoučasnosti			f_1	0,90						otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná	LTO	lignit	11,0
	zvýšení t_i			f_2	1,00											nafta	40,0
	regulace			f_3	1,05											lehký	40,0
	snížení t_i			f_4	1,00											těžký	40,0

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 2 - BEZ UVAŽOVÁNÍ TEPELNÝCH ZISKŮ

potřeba tepla	E_V	2 160,3	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	96,050	tis. kg				
---------------	-------	---------	----	--	--	--	--	------------------	-------------	--------	---------	--	--	--	--

POTŘEBA TEPLA PRO 3 VARIANTU - BEZ UVAŽOVÁNÍ TEPELNÝCH ZISKŮ

potřeba tepla	E_V	2 032,1	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	90,350	tis. kg				
---------------	-------	---------	----	--	--	--	--	------------------	-------------	--------	---------	--	--	--	--

8. pokračování tabulky BDP 4

Ss B 70/R

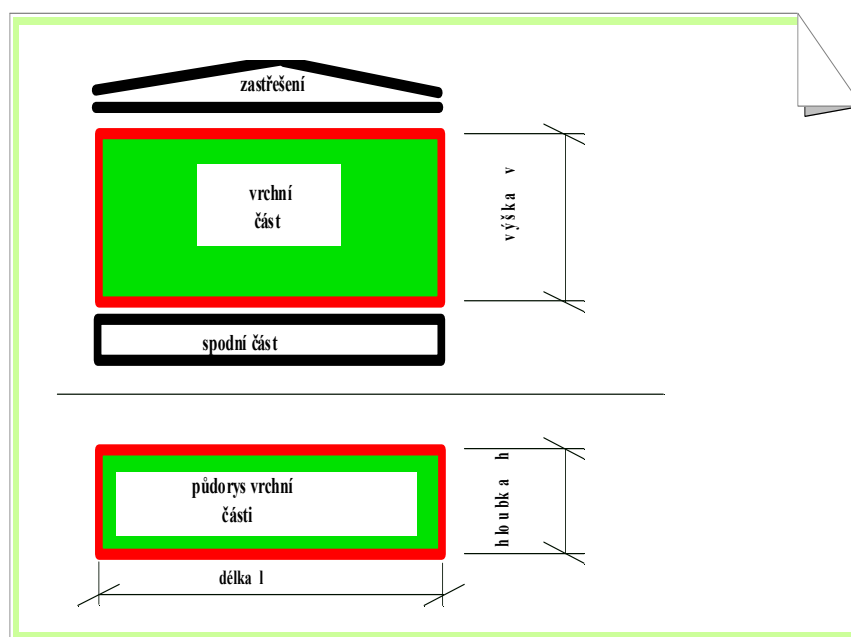
Množství teplé užitkové
vody (TUV)

Bytový panelový dům - 1980

Hodnoty stanoveny na podkladě statistického odhadu průměrné spotřeby studené a teplé vody v bytě podle počtu osob	Množství teplé vody	M_{TUV}	m^3	5 219	vstupní údaje
	Teplota studené vody	t_{vs}	$^{\circ}C$	10	
	Průměrná teploty ohřáté vody na výtokovém místě	t_{vom}	$^{\circ}C$	40	
	Teplota ohřátí vody	t_{vo}	$^{\circ}C$	55	
	Potřebné množství studené vody k namíchání na $40^{\circ}C$	$M_{TUV\ 10^{\circ}C}$	m^3	1 740	
	Potřebné množství studené vody k ohřátí na $55^{\circ}C$	$M_{TUV\ 55^{\circ}C}$	m^3	3 480	
	Množství studené vody k ohřevu a míchání teplé vody	$M_{10^{\circ}C}$	m^3	5 219	
	Teplá voda - TUV				
	množství tepla	celkové			pro 1 byt
		$Q = M \cdot r \cdot c \cdot (t_{vo} - t_{vs})$			
	množství vody k ohřátí na $55^{\circ}C$	$M_{TUV\ 55^{\circ}C}$	1	3 479 573	
	teplota ohřátí vody	t_{vo}	K	55	
	teplota studené vody	t_{vs}	K	10	
	hustota vody	ρ	kg/l	1,0	
měrné teplo vody	c	kJ/K kg	4,2		
účinnost rozvodu	η_r	(-)	0,6		
množství tepla	Q	GJ/rok	1 079,94	11,61	
		MWh/rok	299,98	3,23	
výhřevnost	H_u	kJ/ m^3			
účinnost výroby	η_v	(-)			
množství paliva	E_p	m^3	#DIV/0!		

Adresa: **Brno**

tepelná charakteristika		<i>základní stávající stav</i>	<i>varianta zateplení 1</i>	<i>varianta zateplení 2</i>	<i>varianta zateplení 3</i>
$k_{em} =$		1,35	0,71	0,60	0,54
$q_b =$		0,39	0,21	0,17	0,15
$q_{cd} =$		0,45	0,24	0,20	0,18
$n_m =$		0,49	0,31	0,31	0,31
$q_{cv} =$		0,18	0,11	0,11	0,11
$q_{cm} =$		0,63	0,35	0,31	0,29
A_n / V_n		0,29	0,29	0,29	0,29
p_2		0,0	0,0	0,0	0,0
hodnota požadovaná normou		hodnota vypočtená			
$q_{c,N}$	rekonstrukce	0,59	stávající		0,63
	doporučená	0,34	varianta I		0,35
	požadovaná	0,42	varianta II		0,31
			varianta III		0,29
A_n	6 228	Stanoveno z ploch uvažovaných pro výpočet tepelné ztráty a pro zateplení. Obestavěný prostor se uvažuje pro všechna podlaží. Kontrolní hodnota.			
V_n	21 564				
A_n / V_n	0,29				



Název: Brno

Ss B 70/R

Bytový panelový dům - 1981

CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA		stávající budovy					410,0 kW					
		zateplené budovy - 1					262,9 kW					
TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM												
Q _c = Q _p + Q _v + Q _z												
Q _p = Q _o · (1 + p ₁ + p ₂ + p ₃)		Q _o = Σ k _j · S _j (t _i - t _e)			k _{em} = Σ k _j · A _j (t _i - t _e) / Σ k _j · A _j (t _i - t _e)							
STÁVAJÍCÍ STAV		314,97 kW					k _{em} = 1,28 W·m ⁻² ·K ⁻¹					
		obvodový plášť			otvorové výplně		vnitřní konstrukce			střecha	jiné	
		průčelí	štit	štit	okna	okna	vnitřní stěny	vnitřní stěny	podlahy	střecha plochá	střecha plochá	
Q _p		65 476	2 293	44 965	126 288	5 195	15 439	0	21 594	32 185	1 532	
		112 734			131 483		37 033			32 185	1 532	
Q _o		60 626	2 123	41 634	116 933	4 811	14 296	0	19 994	29 801	1 419	
1+p ₁ +p ₂ +p ₃		1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	
p ₁		0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	
p ₂		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
p ₃		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	plocha			3757,3		1330,6			2597,7	1455,1	76,4	
k _j		0,87	0,87	0,87	2,80	6,50	2,85	2,85	1,08	0,64	0,64	
S _j		2 178	84	1 495	1 305	26	1 672	0	926	1 455	76	
t _e		-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	17,0	17,0	0,0	-12,0	-12,0	
t _i		20	17,0	20	20	17,0	20	20	20	20	17,0	
poznámka:												
ZATEPLENÍ 1		167,82 kW					k _{em} = 0,66 W·m ⁻² ·K ⁻¹					
Q _p		21 017	736	14 433	95 551	2 155	14 868	0	7 894	10 654	507	
		36 186			97 706		22 762			10 654	507	
Q _o		20 209	708	13 878	91 876	2 072	14 296	0	7 590	10 244	488	
1+p ₁ +p ₂ +p ₃		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
p ₁		0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	
p ₂		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
p ₃		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	plocha											
k _j		0,29	0,29	0,29	2,20	2,80	2,85	2,85	0,41	0,22	0,22	
S _j		2 178	84	1 495	1 305	26	1 672	0	926	1 455	76	
t _e		-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	17,0	17,0	0,0	-12,0	-12,0	
t _i		20,0	17,0	20,0	20,0	17,0	20,0	20,0	20,0	20,0	17,0	
Q _v = 1300 V _v · (t _i - t _e)		TEPELNÁ ZTRÁTA INFILTRACÍ					95,1 kW					
		stávající					zateplená					
		95,1 kW										
V _{vP} = S(i _v · L) · B · M		V _{vH} = (n _h / 3600) · V _m										
V _v = 2,28 m ³ ·s ⁻¹		V _v = 2,28 m ³ ·s ⁻¹										
V _{vP}		1,85	0,08	0,13	0,00	2,06	1,19	0,05	0,08	0,00	1,32	
V _{vH}		2,28	0,00	0,00	0,00	2,28	2,28	0,00	0,00	0,00	2,28	
stávající stav						Σ	zateplení - 1					Σ
i		1,4	1,4	1,4	1,4		0,9	0,9	0,9	0,9		
l _v		3 304	139	231	0	3 674	3 304	139	231	0	3 674	
B		8,00	8,0	8,0	0,0		8,0	8,0	8,0	0,0		
M		0,5	0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5	0,5		
t _i		20,0	15,0	17,0	20,0	20,0	20,0	15,0	17,0	20,0	20,0	
t _e		-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	
t _i - t _e		32	27	29	32	32	32	27	29	32	32	
kontrola n _h *						0,45					0,29	
n _h		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
V _m		16 451	0	0	0	16 451	16 451	0	0	0	16 451	

Název: **Brno****Ss B 70/R**

Bytový panelový dům - 1981

CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA		zateplené budovy - 2		zateplené budovy - 3		235,4 kW		221,3 kW		
TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM										
$Q_c = Q_p + Q_v + Q_z$		$Q_o = \sum k_j S_j (t_i - t_e)$		$Q_p = Q_o \cdot (1 + p_1 + p_2 + p_3)$		$k_{em} = \sum k_j A_j (t_i - t_e) / \sum k_j A_j (t_i - t_e)$				
ZATEPLENÍ - 2 140,39 kW $k_{em} = 0,55 \text{ W.m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$										
	obvodový plášť			otvorové výplně		vnitřní konstrukce			střecha	jiné
	průčelí	štit	štit	okna	okna	vnitřní stěny	vnitřní stěny	podlahy	střecha plochá	střecha plochá
Q_p	20 815	729	14 294	68 824	2 134	14 725	0	7 818	10 551	502
	35 838			70 958		22 543			10 551	502
Q_o	20 209	708	13 878	66 819	2 072	14 296	0	7 590	10 244	488
$1+p_1+p_2+p_3$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
p_1	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
p_2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
p_3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
k_j	0,29	0,29	0,29	1,60	2,80	2,85	2,85	0,41	0,22	0,22
S_j	2 178	84	1 495	1 305	26	1 672	0	926	1 455	76
t_e	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	17,0	17,0	0,0	-12,0	-12,0
t_i	20,0	17,0	20,0	20,0	17,0	20,0	20,0	20,0	20,0	17,0
poznámka:										
ZATEPLENÍ - 3 126,25 kW $k_{em} = 0,50 \text{ W.m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$										
Q_p	20 613	722	14 156	55 376	2 114	14 582	0	7 742	10 449	497
	35 490			57 490		22 324			10 449	497
Q_o	20 209	708	13 878	54 290	2 072	14 296	0	7 590	10 244	488
$1+p_1+p_2+p_3$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
p_1	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
p_2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
p_3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
k_j	0,29	0,29	0,29	1,30	2,80	2,85	2,85	0,41	0,22	0,22
S_j	2 178	84	1 495	1 305	26	1 672	0	926	1 455	76
t_e	-12	-12	-12	-12	-12	17	17	0	-12	-12
t_i	20	17	20	20	17	20	20	20	20	17
$Q_v = 1300 \text{ V}_v \cdot (t_i - t_e)$		TEPELNÁ ZTRÁTA INFILTRACÍ				95,1 kW		zateplená		
						95,1 kW		zateplená		
$V_{vp} = S(i_v \cdot L) \cdot B \cdot M$					$V_{vh} = (n_h / 3600) \cdot V_m$					
$V_v = 2,28 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$					$V_v = 2,28 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$					
V_{vp}	1,19	0,05	0,08	0,00	1,32	1,19	0,05	0,08	0,00	1,32
V_{vh}	2,28	0,00	0,00	0,00	2,28	2,28	0,00	0,00	0,00	2,28
zatepleni 2					zatepleni 3					
	0,9	0,9	0,9	0,9		0,9	0,9	0,9		
l_v	3 304	139	231	0	3 674	3 304	139	231	0	3 674
B	8,00	8,0	8,0	0,0		8,0	8,0	8,0	0,0	
M	0,5	0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5	0,5	
t_i	20,0	15,0	17,0	20,0	20,0	20	15	17	20	20
t_e	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12	-12	-12	-12	-12
$t_i - t_e$	32	27	29	32	32	32	27	29	32	32
kontrola n_h^*					0,29					0,29
n_h	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
V_m	16 451	0	0	0	16 451	16 451	0	0	0	16 451

Brno

Ss B 70/R

Bytový panelový dům - 1981

			základní řešení	varianta 1	varianta 2	varianta 3
		rozměry				
Geometrie budovy	užitková plocha	m ²		6 279		
	vytápěná plocha	m ²		6 279		
	počet bytů	(-)		95		
	obytná plocha	m ²		4 775		
	vytápěný objem	m ³		16 325		
	obestavěný objem	m ³		22 585		
	průměrná užitková plocha 1 bytu	m ²		66		
	poměr vytápěného ku obestavěnému prostoru	%		72,3%		
Teplota	oblastní teplota	°C		-12		
	počet denostupňů			3 596		
	tepelná ztráta	kW	410	263	235	221
	roční potřeba tepla na vytápění	GJ/rok	3 822	2 147	1 923	1 807
		MWh/rok	1 062	596	534	502
	roční potřeba tepla na přípravu TUV	GJ/rok	1 253	877	877	877
		MWh/rok	348	244	244	244
	celková potřeba tepla	GJ/rok	5 075	3 024	2 800	2 685
MWh/rok		1 410	840	778	746	
klíčové hodnoty	potřeby tepla na vytápění vztažené k užitkové ploše	MJ/rok.m ²	609	342	306	288
		kWh/rok.m ²	169	95	85	80
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byť	40,2	22,6	20,2	19,0
		MWh/rok.byť	11,2	6,3	5,6	5,3
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěné ploše	MJ/rok.m ²	609	342	306	288
		kWh/rok.m ²	169	95	85	80
	potřeby tepla na přípravu TUV vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byť	13,2	9,2	9,2	9,2
		MWh/rok.byť	3,7	2,6	2,6	2,6
	potřeby tepla celkové vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byť	53,4	31,8	29,5	28,3
		MWh/rok.byť	15	9	8	8
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěnému objemu	MJ/rok.m ³	234	131	118	111
		kWh/rok.m ³	65	37	33	31
	potřeby tepla na vytápění vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	169	95	85	80
		kWh/rok.m ³	47	26	24	22
	potřeby tepla celkové vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	225	134	124	119
		kWh/rok.m ³	62,4	37,2	34,4	33,0
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 200 m ³ obestavěného objemu	GJ/rok.200m ³	33,8	19,0	17,0	16,0
		MWh/rok.200m ³	9,4	5,3	4,7	4,4
	tepelné charakteristiky na vytápění stanovené z obestavěného prostoru	MJ/K.m ³	5,3	3,0	2,7	2,5
		kWh/K.m ³	1,5	0,8	0,7	0,7
potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 denostupni a 1 m ³ obestavěného objemu	MJ/D.m ³	0,047	0,026	0,024	0,022	
	kWh/D.m ³	0,013	0,007	0,007	0,006	
tepelná charakteristika dle ČSN 730540	vypočtená hodnota		0,64	0,35	0,31	0,29
	W/m ³ .K		požadovaná hodnota	doporučená hodnota	přípustná hodnota	
			0,45	0,36	0,63	
e _v	měrná potřeba tepelné energie podle vyhlášky č. 291 Sb.	kWh/m ³ .rok	45,3	29,1	26,2	24,8
budova vyhovuje požadavku vyhlášky č. 291/2001 Sb.			ne	ano	ano	ano

Název: **Brno**Ss **B 70/R**

Bytový panelový dům - 1981

		zadání								dílčí výpočty a výsledky						
								varianty			varianty					
změnit t_i		h_1	kh.K	94,1	ZŘ			1	2	3	ZŘ	1	2	3		
spotřeba tepla za otopné období ke krytí tepelných ztrát	prostupem	A_{j1}	m^2	2177,7	U_{j1}	$W/m^2.K$	0,87	0,29	0,29	0,29	1894,56	631,52	631,52	631,52		
		A_{j2}	m^2	84,1	U_{j2}	$W/m^2.K$	0,87	0,29	0,29	0,29	73,20	24,40	24,40	24,40		
		A_{j3}	m^2	1495,5	U_{j3}	$W/m^2.K$	0,87	0,29	0,29	0,29	1301,07	433,69	433,69	433,69		
		ΣA_j	m^2	3757,3												
		A_{o1}	m^2	1305,1	U_{o1}	$W/m^2.K$	2,44	1,91	1,39	1,13	b_o	1,00	3179,13	2497,88	1816,64	1476,02
		A_{o2}	m^2	25,5	U_{o2}	$W/m^2.K$	5,66	2,44	2,44	2,44	b_o	1,00	144,32	62,17	62,17	62,17
		A_{o3}	m^2		U_{o3}	$W/m^2.K$					b_o					
		ΣA_o	m^2	1330,6												
		A_{s1}	m^2	1455,1	U_{s1}	$W/m^2.K$	0,64	0,22	0,22	0,22	b_s	1,00	931,28	320,13	320,13	320,13
		A_{s2}	m^2		U_{s2}	$W/m^2.K$					b_s	1,00				
		A_{s3}	m^2		U_{s3}	$W/m^2.K$					b_s	1,00				
		ΣA_s	m^2	1455,1												
		A_{z1}	m^2		U_{z1}	$W/m^2.K$										
		A_{z2}	m^2		U_{z2}	$W/m^2.K$										
		A_{z3}	m^2		U_{z3}	$W/m^2.K$										
ΣA_z	m^2															
podlaha	A_{n1}	m^2	925,7	U_{n1}	$W/m^2.K$	1,08	0,41	0,41	0,41	b_s	0,57	569,84	216,33	216,33	216,33	
vnitřní stěna	A_{n2}	m^2	1672,0	U_{n2}	$W/m^2.K$	2,85	2,85	2,85	2,85	b_s	0,14	667,13	667,13	667,13	667,13	
vnitřní stěna	A_{n3}	m^2		U_{n3}	$W/m^2.K$					b_s	0,49					
ΣA_n	m^2	2597,7														
A	m^2	9 141	[$\Sigma A_j U_j + \Sigma A_o U_o + b_o + \Sigma A_s U_s + b_s + \Sigma A_z U_z + \Sigma A_n U_n + b_n$]= $\Sigma A U$							8 761	4 853	4 172	3 831			
E_{vp}	kWh	$h_1 (\Sigma A \cdot U + 0,1 \cdot A)$							910 592	542 831	478 712	446 652				
vzdušným	změnit t_i	h_2	kWh/m^3	13,1												
	V	m^3	22 585													
	n	1/h	0,5													
	E_{vv}	kWh								296 355	296 355	296 355	296 355			
tepelné zisky	z vnitřních zdrojů tepla	E_{vz}	kWh								135 508	135 508	135 508	135 508		
	ze slunečního záření	E_{zs}	kWh								67 754	67 754	67 754	67 754		
spotřeba tepelné energie za otopné období	E_r	kWh								1 024 012	656 251	592 131	560 071			
měrná spotřeba tepelné energie	e_v	$kWh/m^3 \cdot a$								45,3	29,1	26,2	24,8			
geometrie budovy	A	m^2	8 151			9 063		kontrola na geometrii budovy upravit odchylka -0,1545								
	V	m^3	22 585			49 613										
	A/V	1/m	0,361			0,183										
požadovaná měrná spotřeba tepelné energie	e_{vn}	$kWh/m^3 \cdot a$								30,03	30,03	30,03	30,03			
budova vyhovuje požadavku vyhlášky č. 291/2001 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při spotřebě tepla v budovách								ne	ano	ano	ano					

Název: **Brno**

Bytový panelový dům - 19

			a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)
			podle vyhlášky č.291 Sb.,				stanovená v energetickém auditu			
			varianty				varianty			
			ZŘ	1	2	3	ZŘ	1	2	3
			MWh/rok							
E_r	Potřeba tepla pro průměrné podmínky dané střední teplotou venkovního vzduchu +3,8°C a počtem otopných dnů 242	stanovená z tepelných ztrát prostupem a větráním	1206,9	839,2	775,1	743,0	Potřeba tepla v EA byla upravena s ohledem na fakturovanou spotřebu při tzv. vyladěném modelu zvýšením o 6%			
		celková potřeba tepla s uvažováním tepelných zisků	1024,0	656,3	592,1	560,1				
E_{ro}	Potřeba tepla pro místní podmínky dané místním (normovým) počtem denostupňů	stanovená z tepelných ztrát prostupem a větráním	1107,1	769,7	710,9	681,5	1061,6	680,6	609,6	573,0
		celková potřeba tepla s uvažováním tepelných zisků	939,3	601,9	543,1	513,7	1061,6	596,3	534,1	502,0
Podíly	Podíly potřeb tepla	poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	88,5%	100,9%	101,7%	102,3%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					113,0%	99,1%	98,3%	97,7%
E_{vz}	Tepelné zisky	z vnitřních zdrojů	135,5	135,5	135,5	135,5	71,1	118,6	118,6	118,6
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	190,6%	114,2%	114,2%	114,2%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					52,5%	87,5%	87,5%	87,5%
E_{zs}		ze slunečního záření	67,8	67,8	67,8	67,8	137,5	229,4	229,4	229,4
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	49,3%	29,5%	29,5%	29,5%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					202,9%	338,6%	338,6%	338,6%
		celkové	205,2	204,4	204,4	204,4	209,1	348,9	348,9	348,9
celkové		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	98,1%	58,6%	58,6%	58,6%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					101,9%	170,7%	170,7%	170,7%

potřeba tepla	E_V	3 821,7	GJ		spotřeba energie	tuhé palivo	169,922	tis. kg			
		1 061,6	MWh			plynné/kapalné palivo	129,730	tis. m ³			
		3,6			elektrina	1203,611	tis. kWh				
počet hodin		24,0			výhřevnost	25,50	MJ.kg ⁻¹				
tepelná ztráta	Q_c	410,0	kW		účinnost	h_z					
celkový součinitel	f_c	0,945				kotle η_k					
díličí součinitel	nesoučasnosti		f_1	0,90		rozvodu η_r					
	zvýšení t_i		f_2	1,00	otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná			
	regulace		f_3	1,05							
	snížení t_i		f_4	1,00							
počet denostupňů		D	3596								
		počet dnů	d	232	regulace	f_3					
		průměrná vnitřní teplota	t_{ip}	19,5	ruční	1,20	1,15	1,10			
		průměrná venkovní teplota za otopné období	t_{ep}	4,0	ústřední podle počasí a času	1,12	1,05	1,00			
		venkovní oblastní teplota	t_{eo}	-12,0	ústřední a zónová	1,08	1,00	0,93			
					ústřední a místní	-	0,92	0,85			
účinnost kotle		uhlí	černé	hnědé	koks	plyn	zemní	svítíplyn	topná nafta	topný olej	jiné
	stávající		0,70	0,65	0,70		0,78	0,78	0,78	0,78	
	nový		0,70	0,65	0,70		0,85	0,85	0,85	0,85	

TABULKA 2

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 1

potřeba tepla	E_V	2 146,8	GJ		spotřeba energie	tuhé palivo	95,450	tis. kg			
celkový součinitel	f_c	0,8				η_k					
díličí součinitel	nesoučasnosti		f_1	0,90		η_r					
	zvýšení t_i		f_2	1,00	otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná			
	regulace		f_3	0,92							
	snížení t_i		f_4	1,00							
počet denostupňů		D	3596								
		počet dnů	d	232	regulace	f_3					
		průměrná vnitřní teplota	t_{ip}	19,5	ruční	1,20	1,15	1,10			
		průměrná venkovní teplota za otopné období	t_{ep}	4,0	ústřední podle počasí a času	1,12	1,05	1,00			
		venkovní oblastní teplota	t_{eo}	-12,0	ústřední a zónová	1,08	1,00	0,93			
					ústřední a místní	-	0,92	0,85			
účinnost kotle		uhlí	černé	hnědé	koks	plyn	zemní	svítíplyn	topná nafta	topný olej	jiné
	stávající		0,70	0,65	0,70		0,78	0,78	0,78	0,78	
	nový		0,70	0,65	0,70		0,85	0,85	0,85	0,85	

TABULKA 2

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 2

potřeba tepla	E_V	1 922,8	GJ		spotřeba energie	tuhé palivo	85,493	tis. kg			
celkový součinitel	f_c	0,8				η_k					
díličí součinitel	nesoučasnosti		f_1	0,90		η_r					
	zvýšení t_i		f_2	1,00	otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná			
	regulace		f_3	0,92							
	snížení t_i		f_4	1,00							
počet denostupňů		D	3596								
		počet dnů	d	232	regulace	f_3					
		průměrná vnitřní teplota	t_{ip}	19,5	ruční	1,20	1,15	1,10			
		průměrná venkovní teplota za otopné období	t_{ep}	4,0	ústřední podle počasí a času	1,12	1,05	1,00			
		venkovní oblastní teplota	t_{eo}	-12,0	ústřední a zónová	1,08	1,00	0,93			
					ústřední a místní	-	0,92	0,85			
účinnost kotle		uhlí	černé	hnědé	koks	plyn	zemní	svítíplyn	topná nafta	topný olej	jiné
	stávající		0,70	0,65	0,70		0,78	0,78	0,78	0,78	
	nový		0,70	0,65	0,70		0,85	0,85	0,85	0,85	

TABULKA 2

POTŘEBA TEPLA PRO 3 VARIANTU

potřeba tepla	E_V	3 821,7	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	169,922	tis. kg						
		1 061,6	MWh						plynné/kapalné palivo	129,730	tis. m ³						
		3,6							elektrina	1203,611	tis. kWh						
počet hodin		24,0					výhřevnost		25,50	MJ.kg ⁻¹	výhřevnosti						
tepelná ztráta		Q_c	410,0	kW		účinnost		h_z									
celkový součinitel		f_c	0,9					kotle η_k									
						rozvodu η_r											
díleč součinitel	nesoučasnosti			f_1	0,90	otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná	uhlí	hnědé	15,5					
	zvýšení t_i			f_2	1,00						černé	23,0					
	regulace			f_3	1,05						lignit	11,0					
	snížení t_i			f_4	1,00						koks	25,5					
počet demostupňů	D	3596			regulace	f_3	ruční	1,20	1,15	1,10	plyn	zemní	33,4				
	počet dnů			d								232,0	svitíplyn	14,5			
	průměrná vnitřní teplota			t_{ip}								19,5	elektrina		3,6		
	průměrná venkovní teplota za otopné období			t_{op}								4,0	jiné				
	venkovní oblastní teplota			t_{oo}								-12,0					
účinnost kotle	uhlí		černé	hnědé	koks	plyn	zemní	svitíplyn	topná nafta	topný olej	jiné						
	stávající		0,70	0,65	0,70		0,78	0,78	0,78	0,78							
		nový	0,70	0,65	0,70		0,85	0,85	0,85	0,85							

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 1 - BEZ UVAŽOVÁNÍ TEPELNÝCH ZISKŮ

potřeba tepla	E_V	2 450,1	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	108,938	tis. kg				
celkový součinitel	f_c	0,9										lignit	11,0		
díleč součinitel	nesoučasnosti			f_1	0,90	otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná	koks	25,5				
	zvýšení t_i			f_2	1,00						LTO	nafta	40,0		
	regulace			f_3	1,05						lehký	40,0			
	snížení t_i			f_4	1,00						těžký	40,0			

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 2 - BEZ UVAŽOVÁNÍ TEPELNÝCH ZISKŮ

potřeba tepla	E_V	2 194,5	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	97,573	tis. kg				
---------------	-------	---------	----	--	--	--	--	------------------	-------------	--------	---------	--	--	--	--

POTŘEBA TEPLA PRO 3 VARIANTU - BEZ UVAŽOVÁNÍ TEPELNÝCH ZISKŮ

potřeba tepla	E_V	2 062,7	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	91,712	tis. kg				
---------------	-------	---------	----	--	--	--	--	------------------	-------------	--------	---------	--	--	--	--

8. pokračování tabulky BDP 5

Ss B 70/R

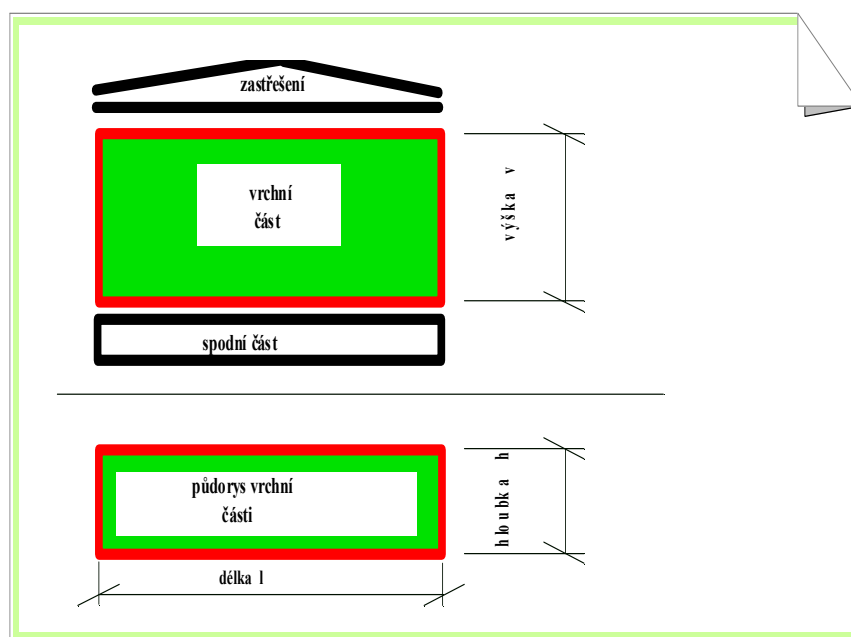
Množství teplé užitkové
vody (TUV)

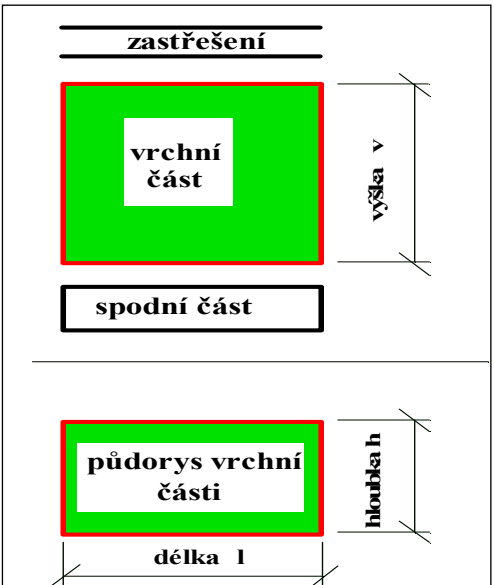
Bytový panelový dům - 1981

Hodnoty stanoveny na podkladě statistického odhadu průměrné spotřeby studené a teplé vody v bytě podle počtu osob	Množství teplé vody	M_{TUV}	m^3	6 057	vstupní údaje
	Teplota studené vody	t_{vs}	$^{\circ}C$	10	
	Průměrná teploty ohřáté vody na výtokovém místě	t_{vom}	$^{\circ}C$	40	
	Teplota ohřátí vody	t_{vo}	$^{\circ}C$	55	
	Potřebné množství studené vody k namíchání na $40^{\circ}C$	$M_{TUV\ 10^{\circ}C}$	m^3	2 019	
	Potřebné množství studené vody k ohřátí na $55^{\circ}C$	$M_{TUV\ 55^{\circ}C}$	m^3	4 038	
	Množství studené vody k ohřevu a míchání teplé vody	$M_{10^{\circ}C}$	m^3	6 057	
	Teplá voda - TUV				
	množství tepla	celkové			pro 1 byt
		$Q = M \cdot r \cdot c \cdot (t_{vo} - t_{vs})$			
množství vody k ohřátí na $55^{\circ}C$	$M_{TUV\ 55^{\circ}C}$	1	4 038 023		
teplota ohřátí vody	t_{vo}	K	55		
teplota studené vody	t_{vs}	K	10		
hustota vody	ρ	kg/l	1,0		
měrné teplo vody	c	kJ/K kg	4,2		
účinnost rozvodu	η_r	(-)	0,6		
množství tepla	Q	GJ/rok	1 253,26	13,19	
		MWh/rok	348,13	3,66	
výhřevnost	H_u	kJ/ m^3			
účinnost výroby	η_v	(-)			
množství paliva	E_p	m^3	#DIV/0!		

Adresa: **Brno**

tepelná charakteristika		<i>základní stávající stav</i>	<i>varianta zateplení 1</i>	<i>varianta zateplení 2</i>	<i>varianta zateplení 3</i>
$k_{em} =$		1,28	0,66	0,55	0,50
$q_b =$		0,42	0,21	0,18	0,16
$q_{cd} =$		0,48	0,25	0,21	0,19
$n_m =$		0,45	0,29	0,29	0,29
$q_{cv} =$		0,16	0,10	0,10	0,10
$q_{cm} =$		0,64	0,35	0,31	0,29
A_n / V_n		0,33	0,33	0,33	0,33
p_2		0,0	0,0	0,0	0,0
hodnota požadovaná normou		hodnota vypočtená			
$q_{c,N}$	rekonstrukce	0,63	stávající		0,64
	doporučená	0,36	varianta I		0,35
	požadovaná	0,45	varianta II		0,31
			varianta III		0,29
A_n	7 385	Stanoveno z ploch uvažovaných pro výpočet tepelné ztráty a pro zateplení. Obestavěný prostor se uvažuje pro všechna podlaží. Kontrolní hodnota.			
V_n	22 585				
A_n / V_n	0,33				



Název budovy:	Bytový panelový dům - bodový					
Tabulka BDP 6	adresa:	Brno				
	oblast:	Brno	Stavební konstrukce:	Ss B 70/R	rok výstavby:	1982
Základní údaje						
rozměry v m	délka:	24,4	počet podlaží s byty:	8	počet bytů:	32
	hloubka:	18,4	celková výška:	22,4	počet uživatelů:	87
	konstrukční výška:	2,80	světla výška:	2,62	počet sekcí:	1
	hlavní orientace ke světovým stranám:	V, Z, J, S			otvorové výplně k užitkové ploše	0,23
plocha v m ²	obestavěný objem v m ³ :	8 093	obytná plocha v m ² :	1 756	délka spáry na 1 m ² otvorové výplně	2,6
	užitková plocha v m ² :	2 299	vytápěná plocha v m ² :	2 299		
	stavební funkční díl		celkem	na 1 m ² užitkové plochy	na 1 m ³ obestavěného prostoru	
plocha v m ²	obvodových svislých neprůsvitných konstrukcí:		1 511	0,657	0,187	
	otvorových výplní:		521	0,227	0,064	
	střechy ploché:		375	0,163	0,046	
	střechy sedlové:		0	0,000	0,000	
	vnitřních konstrukcí:		1 091	0,474	0,135	
	spára v m otvorové výplně:		1 365	0,594	0,169	
			Hodnota poměru A_n/V_n:			
			plášť	2 032		
			střecha	375	strop/2	188
			výpočet podle ČSN 73 05 40			
			plocha A_n v m ² :			2 595
			poměr A_n/V_n :			0,32
			<p>Bodový bytový dům byl postaven počátkem osmdesátých let ve stavební soustavě B70/R. Má jedno podzemní a osm nadzemních podlaží. První nadzemní podlaží je vstupní s byty. Domovní vybavení (prádelny, sušárny, sklepy) jsou umístěny v podzemním podlaží. Na všech průčelích kromě severního jsou bytové balkóny. Obvodové stěny jsou železobetonové sendvičové se 60 mm polystyrénu, okna jsou dřevěná zdvojená, střecha plochá jednoplášťová.</p> <p>Dům je připojen k soustavě CZT TEZA Brno. Předávací stanice je tlakově nezávislá, umístěná v sídelním útvaru. Je instalována ekvitermní regulace.</p> <p>Otopná soustava je teplovodní vertikální dvourubková s teplotním spádem 90/70°C. Článeková otopná tělesa jsou připojena TRV.</p> <p>TUV je připravována v PS.</p> <p>Osvětlení společných prostor je původní.</p>			

Název: Brno

Ss B 70/R

Bytový panelový dům - 1982

CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA		stávající budovy					149,8 kW				
		zateplené budovy - 1					101,3 kW				
TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM											
$Q_c = Q_p + Q_v + Q_z$											
$Q_p = Q_o \cdot (1 + p_1 + p_2 + p_3)$		$Q_o = \sum k_j S_j (t_i - t_e)$			$k_{em} = \sum k_j A_j (t_i - t_e) / \sum k_j A_j (t_i - t_e)$						
STÁVAJÍCÍ STAV		115,00 kW					$k_{em} = 1,28 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$				
	obvodový plášť			otvorové výplně		vnitřní konstrukce			střecha	jiné	
	průčelí	štit	štit	okna	okna	vnitřní stěny	vnitřní stěny	podlahy	střecha plochá	střecha plochá	
Q_p	26 465	460	18 455	49 932	1 070	4 363	2 429	7 062	4 338	421	
	45 380			51 002		13 855			4 338	421	
Q_o	24 505	426	17 088	46 234	990	4 040	2 250	6 539	4 016	390	
$1+p_1+p_2+p_3$	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	
p_1	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	
p_2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
p_3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
plocha			1510,7		521,2			1090,9	339,2	36,0	
k_j	0,87	0,87	0,87	2,80	6,50	2,85	2,85	1,08	0,37	0,37	
S_j	880	17	614	516	5	525	263	302,72	339	36	
t_e	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	17,3	17,0	0,0	-12,0	-12,0	
t_i	20	17,3	20	20	17,3	20	20	20	20	17,3	
poznámka:											
ZATEPLENÍ 1		66,50 kW					$k_{em} = 0,71 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$				
Q_p	8 495	148	5 924	37 779	444	4 202	2 339	2 582	4 177	406	
	14 566			38 223		9 123			4 177	406	
Q_o	8 168	142	5 696	36 326	427	4 040	2 250	2 482	4 016	390	
$1+p_1+p_2+p_3$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
p_1	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	
p_2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
p_3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
plocha											
k_j	0,29	0,29	0,29	2,20	2,80	2,85	2,85	0,41	0,37	0,37	
S_j	880	17	614	516	5	525	263	303	339	36	
t_e	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	17,3	17,0	0,0	-12,0	-12,0	
t_i	20,0	17,3	20,0	20,0	17,3	20,0	20,0	20,0	20,0	17,3	
$Q_v = 1300 V_v \cdot (t_i - t_e)$		TEPELNÁ ZTRÁTA INFILTRACÍ					34,8 kW				
		stávající					zateplená				
		34,8 kW					34,8 kW				
$V_{vP} = S(i_{iv} \cdot L) \cdot B \cdot M$						$V_{vH} = (n_h / 3600) \cdot V_m$					
$V_v = 0,84 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$						$V_v = 0,84 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$					
V_{vP}	0,76	0,00	0,05	0,00	0,81	0,49	0,00	0,03	0,00	0,52	
V_{vH}	0,84	0,00	0,00	0,00	0,84	0,84	0,00	0,00	0,00	0,84	
stávající stav						zateplení - 1					
					Σ					Σ	
i	1,4	1,4	1,4	1,4		0,9	0,9	0,9	0,9		
l_v	1 365	0	88	0	1 453	1 365	0	88	0	1 453	
B	8,00	8,0	8,0	8,0	0,0	8,0	8,0	8,0	8,0	0,0	
M	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
t_i	20,0	20,0	17,3	20,0	20,0	20,0	20,0	17,3	20,0	20,0	
t_e	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	
$t_i - t_e$	32	32	29	32	32	32	32	29	32	32	
kontrola n_h^*					0,49					0,31	
n_h	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
V_m	6 023	0	0	0	6 023	6 023	0	0	0	6 023	

Brno

Ss B 70/R

Bytový panelový dům - 1982

			základní řešení	varianta 1	varianta 2	varianta 3
		rozměry				
Geometrie budovy	užitková plocha	m ²	2 299			
	vytápěná plocha	m ²	2 299			
	počet bytů	(-)	32			
	obytná plocha	m ²	1 756			
	vytápěný objem	m ³	5 977			
	obestavěný objem	m ³	8 093			
	průměrná užitková plocha 1 bytu	m ²	72			
	poměr vytápěného ku obestavěnému prostoru	%	73,9%			
Teplota	oblastní teplota	°C	-12			
	počet denostupňů		3 596			
	tepelná ztráta	kW	150	101	90	85
	roční potřeba tepla na vytápění	GJ/rok	1 396	827	739	693
		MWh/rok	388	230	205	193
	roční potřeba tepla na přípravu TUV	GJ/rok	387	271	271	271
		MWh/rok	107	75	75	75
	celková potřeba tepla	GJ/rok	1 783	1 098	1 009	964
MWh/rok		495	305	280	268	
klíčové hodnoty	potřeby tepla na vytápění vztažené k užitkové ploše	MJ/rok.m ²	607	360	321	301
		kWh/rok.m ²	169	100	89	84
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byť	43,6	25,9	23,1	21,7
		MWh/rok.byť	12,1	7,2	6,4	6,0
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěné ploše	MJ/rok.m ²	607	360	321	301
		kWh/rok.m ²	169	100	89	84
	potřeby tepla na přípravu TUV vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byť	12,1	8,5	8,5	8,5
		MWh/rok.byť	3,4	2,3	2,3	2,3
	potřeby tepla celkové vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byť	55,7	34,3	31,5	30,1
		MWh/rok.byť	15	10	9	8
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěnému objemu	MJ/rok.m ³	234	138	124	116
		kWh/rok.m ³	65	38	34	32
	potřeby tepla na vytápění vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	173	102	91	86
		kWh/rok.m ³	48	28	25	24
	potřeby tepla celkové vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	220	136	125	119
		kWh/rok.m ³	61,2	37,7	34,6	33,1
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 200 m ³ obestavěného objemu	GJ/rok.200m ³	34,5	20,4	18,3	17,1
		MWh/rok.200m ³	9,6	5,7	5,1	4,8
	tepelné charakteristiky na vytápění stanovené z obestavěného prostoru	MJ/K.m ³	5,4	3,2	2,9	2,7
		kWh/K.m ³	1,5	0,9	0,8	0,7
potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 denostupni a 1 m ³ obestavěného objemu	MJ/D.m ³	0,048	0,028	0,025	0,024	
	kWh/D.m ³	0,013	0,008	0,007	0,007	
tepelná charakteristika dle ČSN 730540	vypočtená hodnota	0,65	0,38	0,33	0,31	
	W/m ³ .K	požadovaná hodnota	doporučená hodnota	přípustná hodnota		
		0,44	0,36	0,62		
e _v	měrná potřeba tepelné energie podle vyhlášky č. 291 Sb.	kWh/m ³ .rok	45,4	30,5	27,4	25,8
budova vyhovuje požadavku vyhlášky č. 291/2001 Sb.			ne	ne	ano	ano

Název: **Brno**Ss **B 70/R**

Bytový panelový dům - 1982

		zadání								dílčí výpočty a výsledky						
								varianty			varianty					
změnit t_i		h_1	kh.K	94,1	ZŘ			1	2	3	ZŘ	1	2	3		
spotřeba tepla za otopné období ke krytí tepelných ztrát	prostupem	A_{j1}	m^2	880,2	U_{j1}	$W/m^2.K$	0,87	0,29	0,29	0,29	765,77	255,26	255,26	255,26		
		A_{j2}	m^2	16,7	U_{j2}	$W/m^2.K$	0,87	0,29	0,29	0,29	14,53	4,84	4,84	4,84		
		A_{j3}	m^2	613,8	U_{j3}	$W/m^2.K$	0,87	0,29	0,29	0,29	534,01	178,00	178,00	178,00		
		ΣA_j	m^2	1510,7												
		A_{o1}	m^2	516,0	U_{o1}	$W/m^2.K$	2,44	1,91	1,39	1,13	b_o	1,00	1256,98	987,62	718,27	583,60
		A_{o2}	m^2	5,2	U_{o2}	$W/m^2.K$	5,66	2,44	2,44	2,44	b_o	1,00	29,41	12,67	12,67	12,67
		A_{o3}	m^2		U_{o3}	$W/m^2.K$					b_o					
		ΣA_o	m^2	521,2												
		A_{s1}	m^2	339,2	U_{s1}	$W/m^2.K$	0,37	0,37	0,37	0,37	b_s	1,00	125,51	125,51	125,51	125,51
		A_{s2}	m^2		U_{s2}	$W/m^2.K$					b_s	1,00				
		A_{s3}	m^2		U_{s3}	$W/m^2.K$					b_s	1,00				
		ΣA_s	m^2	339,2												
		A_{z1}	m^2		U_{z1}	$W/m^2.K$										
		A_{z2}	m^2		U_{z2}	$W/m^2.K$										
		A_{z3}	m^2		U_{z3}	$W/m^2.K$										
ΣA_z	m^2															
podlaha	A_{n1}	m^2	302,7	U_{n1}	$W/m^2.K$	1,08	0,41	0,41	0,41	b_s	0,57	186,35	70,75	70,75	70,75	
vnitřní stěna	A_{n2}	m^2	525,1	U_{n2}	$W/m^2.K$	2,85	2,85	2,85	2,85	b_s	0,14	209,49	209,49	209,49	209,49	
vnitřní stěna	A_{n3}	m^2	263,1	U_{n3}	$W/m^2.K$					b_s	0,49					
	ΣA_n	m^2	1090,9													
	A	m^2	3 462	$[\Sigma A_j.U_j + \Sigma A_o.U_o + b_o + \Sigma A_s.U_s + b_s + \Sigma A_z.U_z + \Sigma A_n.U_n + b_n] = \Sigma A.U$							3 122	1 844	1 575	1 440		
	E_{vp}	kWh	$h_1 . (\Sigma A.U + 0,1.A)$							326 438	206 159	180 807	168 131			
vzdušným	změnit t_i	h_2	kWh/m^3	13,1												
		V	m^3	8 093												
		n	l/h	0,5												
		E_{vv}	kWh								106 191	106 191	106 191	106 191		
tepelné zisky	z vnitřních zdrojů tepla	E_{vz}	kWh								48 556	48 556	48 556	48 556		
	ze slunečního záření	E_{zs}	kWh								24 278	24 278	24 278	24 278		
spotřeba tepelné energie za otopné období		E_r	kWh								367 079	246 800	221 448	208 772		
měrná spotřeba tepelné energie		e_v	$kWh/m^3.a$								45,4	30,5	27,4	25,8		
geometrie budovy	A	m^2	2 782		2 814											
	V	m^3	8 093		9 539		kontrola na geometrii budovy									
	A/V	l/m	0,344		0,295		vyhovuje		odchylka		-0,0430					
požadovaná měrná spotřeba tepelné energie		e_{vn}	$kWh/m^3.a$								29,59	29,59	29,59	29,59		
budova vyhovuje požadavku vyhlášky č. 291/2001 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při spotřebě tepla v budovách								ne	ne	ano	ano					

Název: **Brno**

Bytový panelový dům - 19

			a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)
			podle vyhlášky č.291 Sb.,				stanovená v energetickém auditu			
			varianty				varianty			
			ZŘ	1	2	3	ZŘ	1	2	3
			MWh/rok							
E_r	Potřeba tepla pro průměrné podmínky dané střední teplotou venkovního vzduchu +3,8°C a počtem otopných dnů 242	stanovená z tepelných ztrát prostupem a větráním	432,6	312,4	287,0	274,3	Potřeba tepla v EA byla upravena s ohledem na fakturovanou spotřebu při tzv. vyladěném modelu zvýšením o 13 %			
		celková potřeba tepla s uvažováním tepelných zisků	367,1	246,8	221,4	208,8				
E_{ro}	Potřeba tepla pro místní podmínky dané místním (normovým) počtem denostupňů	stanovená z tepelných ztrát prostupem a větráním	396,8	286,5	263,3	251,6	387,8	262,3	234,2	219,7
		celková potřeba tepla s uvažováním tepelných zisků	336,7	226,4	203,1	191,5	387,8	229,8	205,2	192,5
Podíly	Podíly potřeb tepla	poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	86,8%	98,5%	99,0%	99,5%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					115,2%	101,5%	101,0%	100,5%
E_{vz}	Tepelné zisky	z vnitřních zdrojů	48,6	48,6	48,6	48,6	23,3	38,9	38,9	38,9
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	208,1%	124,9%	124,9%	124,9%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					48,1%	80,1%	80,1%	80,1%
E_{zs}		ze slunečního záření	24,3	24,3	24,3	24,3	51,9	86,7	86,7	86,7
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	46,7%	28,0%	28,0%	28,0%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					214,0%	357,0%	357,0%	357,0%
		celkové	74,9	74,1	74,1	74,1	75,8	126,4	126,4	126,4
celkové		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	98,9%	58,6%	58,6%	58,6%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					101,1%	170,6%	170,6%	170,6%

potřeba tepla	E_V	1 396,2	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	62,080	tis. kg						
		387,8	MWh						plynné/kapalné palivo	47,396	tis. m ³						
		3,6							elektrina	439,732	tis. kWh						
počet hodin		24,0					výhřevnost		25,50	MJ.kg ⁻¹	výhřevnosti						
									33,40	MJ.m ⁻³	uhlí	hnědé	15,5				
tepelná ztráta	Q_c	149,8	kW					účinnost	h_z								
celkový součinitel	f_c	0,945							kotle η_k								
									rozvodu η_r								
díličí součinitel	nesoučasnosti		f_1	0,90					otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná	koks	25,5			
	zvýšení t_i		f_2	1,00									LTO	nafta	40,0		
	regulace		f_3	1,05										lehký	40,0		
	snížení t_i		f_4	1,00										těžký	40,0		
počet demostupňů	D	3596					regulace	f_3					plyn	zemní	33,4		
	počet dnů		d	232					ruční	1,20	1,15	1,10		svítiplyn	14,5		
	průměrná vnitřní teplota		t_{ip}	19,5					ústřední podle počasí a času	1,12	1,05	1,00	elektrina		3,6		
	průměrná venkovní teplota za otopné období		t_{ep}	4,0					ústřední a zónová	1,08	1,00	0,93	jiné				
	venkovní oblastní teplota		t_{eo}	-12,0					ústřední a místní	-	0,92	0,85					
účinnost kotle			uhlí	černé	hnědé	koks	plyn	zemní	svítiplyn	topná nafta	topný olej		jiné				
			stávající	0,70	0,65	0,70		0,78	0,78	0,78	0,78						
			nový	0,70	0,65	0,70		0,85	0,85	0,85	0,85						

TABULKA 2

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 1

potřeba tepla	E_V	827,3	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	36,782	tis. kg						
celkový součinitel	f_c	0,8							η_k								
									η_r								
díličí součinitel	nesoučasnosti		f_1	0,90					otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná	koks	25,5			
	zvýšení t_i		f_2	1,00									LTO	nafta	40,0		
	regulace		f_3	0,92										lehký	40,0		
	snížení t_i		f_4	1,00										těžký	40,0		

TABULKA 2

POTŘEBA TEPLA PRO Variantu 2

potřeba tepla	E_V	738,7	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	32,845	tis. kg				
---------------	-------	-------	----	--	--	--	--	------------------	-------------	--------	---------	--	--	--	--

TABULKA 2

POTŘEBA TEPLA PRO 3 VARIANTU

potřeba tepla	E_V	693,0	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	30,814	tis. kg				
---------------	-------	-------	----	--	--	--	--	------------------	-------------	--------	---------	--	--	--	--

potřeba tepla	E_V	1 396,2	GJ		výhřevnost	spotřeba energie		tuhé palivo	62,080	tis. kg					
		387,8	MWh						plynné/kapalné palivo	47,396	tis. m ³				
		3,6							elektrína	439,732	tis. kWh				
počet hodin		24,0								25,50	MJ.kg ⁻¹	výhřevnosti			
tepelná ztráta		Q_c	149,8	kW						33,40	MJ.m ⁻³	uhlí	hnědé	15,5	
celkový součinitel		f_c	0,9										černé	23,0	
díleč součinitel	nesoučasnosti			f_1		0,90							lignit	11,0	
	zvýšení t_i			f_2		1,00							koks	25,5	
	regulace			f_3		1,05							LTO	nafta	40,0
	snížení t_i			f_4		1,00								lehký	40,0
počet demostupňů	D	3596													
	počet dnů			d	232,0										
	průměrná vnitřní teplota			t_{ip}	19,5										
	průměrná venkovní teplota za otopné období			t_{op}	4,0										
	venkovní oblastní teplota			t_{oo}	-12,0										
účinnost kotle			uhlí	černé	hnědé	koks	plyn	zemní	svítíplyn	topná nafta	topný olej		jiné		
	stávající			0,70	0,65	0,70		0,78	0,78	0,78	0,78				
	nový			0,70	0,65	0,70		0,85	0,85	0,85	0,85				

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 1 - BEZ UVAŽOVÁNÍ TEPELNÝCH ZISKŮ

potřeba tepla	E_V	944,2	GJ		výhřevnost	spotřeba energie		tuhé palivo	41,980	tis. kg					
celkový součinitel	f_c	0,9											lignit	11,0	
díleč součinitel	nesoučasnosti			f_1		0,90							koks	25,5	
	zvýšení t_i			f_2		1,00							LTO	nafta	40,0
	regulace			f_3		1,05								lehký	40,0
	snížení t_i			f_4		1,00								těžký	40,0

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 2 - BEZ UVAŽOVÁNÍ TEPELNÝCH ZISKŮ

potřeba tepla	E_V	843,1	GJ		výhřevnost	spotřeba energie		tuhé palivo	37,486	tis. kg			
---------------	-------	-------	----	--	------------	------------------	--	-------------	--------	---------	--	--	--

POTŘEBA TEPLA PRO 3 VARIANTU - BEZ UVAŽOVÁNÍ TEPELNÝCH ZISKŮ

potřeba tepla	E_V	791,0	GJ		výhřevnost	spotřeba energie		tuhé palivo	35,168	tis. kg			
---------------	-------	-------	----	--	------------	------------------	--	-------------	--------	---------	--	--	--

8. pokračování tabulky BDP 6

Ss B 70/R

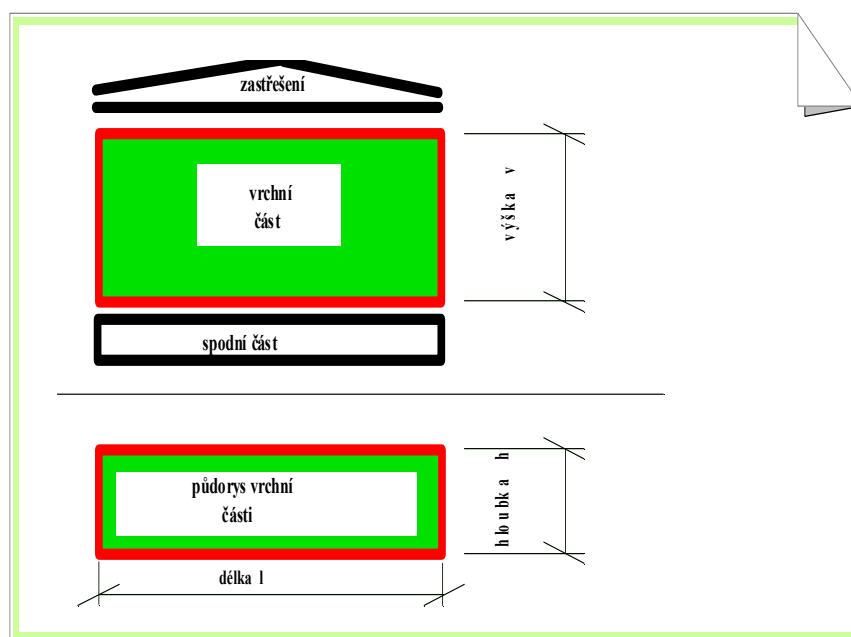
Množství teplé užitkové
vody (TUV)

Bytový panelový dům - 1982

Hodnoty stanoveny na podkladě statistického odhadu průměrné spotřeby studené a teplé vody v bytě podle počtu osob	Množství teplé vody	M_{TUV}	m^3	1 869	vstupní údaje
	Teplota studené vody	t_{vs}	$^{\circ}C$	10	
	Průměrná teploty ohřáté vody na výtokovém místě	t_{vom}	$^{\circ}C$	40	
	Teplota ohřátí vody	t_{vo}	$^{\circ}C$	55	
	Potřebné množství studené vody k namíchání na $40^{\circ}C$	$M_{TUV\ 10^{\circ}C}$	m^3	623	
	Potřebné množství studené vody k ohřátí na $55^{\circ}C$	$M_{TUV\ 55^{\circ}C}$	m^3	1 246	
	Množství studené vody k ohřevu a míchání teplé vody	$M_{10^{\circ}C}$	m^3	1 869	
	Teplá voda - TUV				
	množství tepla	celkové			pro 1 byt
		$Q = M \cdot r \cdot c \cdot (t_{vo} - t_{vs})$			
množství vody k ohřátí na $55^{\circ}C$	$M_{TUV\ 55^{\circ}C}$	1	1 245 773		
teplota ohřátí vody	t_{vo}	K	55		
teplota studené vody	t_{vs}	K	10		
hustota vody	ρ	kg/l	1,0		
měrné teplo vody	c	kJ/K kg	4,2		
účinnost rozvodu	η_r	(-)	0,6		
množství tepla	Q	GJ/rok	386,64	12,08	
		MWh/rok	107,40	3,36	
výhřevnost	H_u	kJ/ m^3			
účinnost výroby	η_v	(-)			
množství paliva	E_p	m^3	#DIV/0!		

Adresa: **Brno**

tepelná charakteristika		<i>základní stávající stav</i>	<i>varianta zateplení 1</i>	<i>varianta zateplení 2</i>	<i>varianta zateplení 3</i>
$k_{em} =$		1,28	0,71	0,60	0,54
$q_b =$		0,41	0,23	0,19	0,17
$q_{cd} =$		0,47	0,26	0,22	0,20
$n_m =$		0,49	0,31	0,31	0,31
$q_{cv} =$		0,18	0,11	0,11	0,11
$q_{cm} =$		0,65	0,38	0,33	0,31
A_n / V_n		0,32	0,32	0,32	0,32
p_2		0,0	0,0	0,0	0,0
hodnota požadovaná normou		hodnota vypočtená			
$q_{c,N}$	rekonstrukce	0,62	stávající		0,65
	doporučená	0,36	varianta I		0,38
	požadovaná	0,44	varianta II		0,33
			varianta III		0,31
A_n	2 595	Stanoveno z ploch uvažovaných pro výpočet tepelné ztráty a pro zateplení. Obestavěný prostor se uvažuje pro všechna podlaží. Kontrolní hodnota.			
V_n	8 093				
A_n / V_n	0,32				



Název budovy:	Bytový panelový dům - řadový						
Tabulka BDP 7	adresa:	Brno					
	oblast:	Brno	Stavební konstrukce:	Ss B 70/R	rok výstavby:	1983	
Základní údaje							
rozměry v m	délka:	146,5	počet podlaží s byty:	8	počet bytů:	192	
	hloubka:	11,2	celková výška:	22,4	počet uživatelů:	540	
	konstrukční výška:	2,80	světla výška:	2,62	počet sekcí:	6	
	hlavní orientace ke světovým stranám:	V, Z, J			otvorové výplně k užitkové ploše	0,21	
plocha v m ²	obestavěný objem v m ³ :	43 999	obytná plocha v m ² :	9 272	délka spáry na 1 m ² otvorové výplně	2,4	
	užitková plocha v m ² :	12 183	vytápěná plocha v m ² :	12 183			
	stavební funkční díl		celkem	na 1 m ² užitkové plochy	na 1 m ³ obestavěného prostoru		
plocha v m ²	obvodových svislých neprůsvitných konstrukcí:		7 321	0,601	0,166		
	otvorových výplní:		2 556	0,210	0,058		
	střechy ploché:		1 916	0,157	0,044		
	střechy sedlové:		0	0,000	0,000		
	vnitřních konstrukcí:		5 273	0,433	0,120		
	spára v m otvorové výplně		6 173	0,507	0,140		
			Hodnota poměru A_n / V_n:				
			plášť	9 878			
			střecha	1 916	strop/2	958	
			výpočet podle ČSN 73 05 40				
			plocha A_n v m ² :				12 751
			poměr A_n / V_n :				0,29
<p>Řadový bytový dům složený ze šesti tzv. strukturálních sekcí byl postaven v první polovině osmdesátých let ve stavební soustavě B70/R. Protože je dům postaven ve svahu, jsou sekce výškově posunuté. Dizpoziční řešení a obvodový plášť jsou velmi členité. Má jedno podzemní a osm nadzemních podlaží. První nadzemní podlaží je vstupní a kromě bytů je v něm umístěna část domovního vybavení (kola, kočárky). Ostatní domovní vybavení (prádelny, sušárny, sklepy) jsou umístěny v podzemním podlaží. Na východním a západním průčelí jsou bytové balkóny. Obvodové stěny jsou železobetonové sendvičové se 60 mm polystyrénu, okna jsou dřevěná zdvojená, střecha plochá jednoplašťová.</p> <p>Dům je připojen k soustavě CZT TEZA Brno. Předávací stanice je tlakově nezávislá, umístěná v sídelním útvaru. Otopná soustava je teplovodní vertikální dvourubková s teplotním spádem 90/70°C. Článeková otopná tělesa jsou připojena TRV. Je instalována ekvitermní regulace v PS.</p> <p>TUV je připravována v PS.</p> <p>Osvětlení společných prostor je původní.</p>							

Název: **Brno**Ss **B 70/R**

Bytový panelový dům - 1983

CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA		stávající budovy					768,6 kW				
		zateplené budovy - 1					500,7 kW				
Q _c = Q _p + Q _v + Q _z TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM											
Q _p = Q _o · (1 + p ₁ + p ₂ + p ₃)			Q _o = Σ k _j · S _j · (t _i - t _e)			k _{em} = Σ k _j · A _j · (t _i - t _e) / Σ k _j · A _j · (t _i - t _e)					
STÁVAJÍCÍ STAV						584,17 kW		k _{em} = 1,32 W·m ⁻² ·K ⁻¹			
	obvodový plášť			otvorové výplně		vnitřní konstrukce			střecha	jiné	
	průčelí	štit	štit	okna	okna	vnitřní stěny	podlahy	podlahy	střecha plochá	střecha plochá	
Q _p	134 358	3 556	81 876	243 459	8 302	29 877	859	39 821	38 800	3 260	
	219 790			251 760		70 558			38 800	3 260	
Q _o	124 406	3 292	75 811	225 425	7 687	27 664	796	36 871	35 926	3 018	
1+p ₁ +p ₂ +p ₃	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	
p ₁	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	
p ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
p ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	plocha			7321,3	2556,4			5273,4	1754,2	161,5	
k _j	0,87	0,87	0,87	2,80	6,50	2,85	2,85	1,08	0,64	0,64	
S _j	4 469	130	2 723	2 516	41	3 467	100	1 707	1 754	162	
t _e	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	17,2	17,2	0,0	-12,0	-12,0	
t _i	20	17,2	20	20	17,2	20	20	20	20	17,2	
poznámka:											
ZATEPLENÍ 1						316,28 kW		k _{em} = 0,69 W·m ⁻² ·K ⁻¹			
Q _p	43 127	1 141	26 281	184 204	3 444	28 771	827	14 557	12 844	1 079	
	70 550			187 648		44 156			12 844	1 079	
Q _o	41 469	1 097	25 270	177 119	3 311	27 664	796	13 997	12 350	1 037	
1+p ₁ +p ₂ +p ₃	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
p ₁	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	
p ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
p ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
k _j	0,29	0,29	0,29	2,20	2,80	2,85	2,85	0,41	0,22	0,22	
S _j	4 469	130	2 723	2 516	41	3 467	100	1 707	1 754	162	
t _e	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	17,2	17,2	0,0	-12,0	-12,0	
t _i	20,0	17,2	20,0	20,0	17,2	20,0	20,0	20,0	20,0	17,2	
Q _v = 1300 V _v · (t _i - t _e)		TEPELNÁ ZTRÁTA INFILTRACÍ					184,4 kW		stávající zateplená		
V _{vP} = S(i _{iv} · L) · B · M						V _{vH} = (n _h / 3600) · V _m					
V _v = 4,43 m ³ ·s ⁻¹						V _v = 4,43 m ³ ·s ⁻¹					
V _{vP}	3,46	0,23	0,30	0,00	3,99	2,22	0,15	0,19	0,00	2,56	
V _{vH}	4,43	0,00	0,00	0,00	4,43	4,43	0,00	0,00	0,00	4,43	
stávající stav					Σ	zateplení - 1					Σ
i	1,4	1,4	1,4	1,4		0,9	0,9	0,9	0,9		
l _v	6 173	418	527	0	7 118	6 173	418	527	0	7 118	
B	8,00	8,0	8,0	0,0		8,0	8,0	8,0	0,0		
M	0,5	0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5	0,5		
t _i	20,0	15,0	17,2	20,0	20,0	20,0	15,0	17,2	20,0	20,0	
t _e	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	
t _i - t _e	32	27	29	32	32	32	27	29	32	32	
kontrola n _h *					0,45					0,29	
n _h	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
V _m	31 919	0	0	0	31 919	31 919	0	0	0	31 919	

Název: **Brno****Ss B 70/R**

Bytový panelový dům - 1983

CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA		zateplené budovy - 2		zateplené budovy - 3		447,9 kW		420,7 kW		
TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM										
$Q_c = Q_p + Q_v + Q_z$		$Q_o = \sum k_j S_j (t_i - t_e)$		$Q_p = Q_o \cdot (1 + p_1 + p_2 + p_3)$		$k_{em} = \sum k_j A_j (t_i - t_e) / \sum k_j A_j (t_i - t_e)$				
ZATEPLENÍ - 2 263,48 kW $k_{em} = 0,57 \text{ W.m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$										
	obvodový plášť			otvorové výplně		vnitřní konstrukce			střecha	jiné
	průčelí	štit	štit	okna	okna	vnitřní stěny	podlahy	podlahy	střecha plochá	střecha plochá
Q_p	42 713	1 130	26 028	132 679	3 411	28 494	819	14 417	12 720	1 069
	69 872			136 089		43 731			12 720	1 069
Q_o	41 469	1 097	25 270	128 814	3 311	27 664	796	13 997	12 350	1 037
$1+p_1+p_2+p_3$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
p_1	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
p_2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
p_3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
k_j	0,29	0,29	0,29	1,60	2,80	2,85	2,85	0,41	0,22	0,22
S_j	4 469	130	2 723	2 516	41	3 467	100	1 707	1 754	162
t_e	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	17,2	17,2	0,0	-12,0	-12,0
t_i	20,0	17,2	20,0	20,0	17,2	20,0	20,0	20,0	20,0	17,2
poznámka:										
ZATEPLENÍ - 3 236,29 kW $k_{em} = 0,52 \text{ W.m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$										
Q_p	42 298	1 119	25 776	106 755	3 378	28 218	812	14 277	12 597	1 058
	69 193			110 132		43 306			12 597	1 058
Q_o	41 469	1 097	25 270	104 661	3 311	27 664	796	13 997	12 350	1 037
$1+p_1+p_2+p_3$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
p_1	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
p_2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
p_3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
k_j	0,29	0,29	0,29	1,30	2,80	2,85	2,85	0,41	0,22	0,22
S_j	4 469	130	2 723	2 516	41	3 467	100	1 707	1 754	162
t_e	-12	-12	-12	-12	-12	17	17	0	-12	-12
t_i	20	17	20	20	17	20	20	20	20	17
$Q_v = 1300 \text{ V}_v \cdot (t_i - t_e)$		TEPELNÁ ZTRÁTA INFILTRACÍ				184,4 kW		zateplená		
						184,4 kW		zateplená		
$V_{vp} = S(i_v \cdot L) \cdot B \cdot M$					$V_{vh} = (n_h / 3600) \cdot V_m$					
$V_v = 4,43 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$					$V_v = 4,43 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$					
V_{vp}	2,22	0,15	0,19	0,00	2,56	2,22	0,15	0,19	0,00	2,56
V_{vh}	4,43	0,00	0,00	0,00	4,43	4,43	0,00	0,00	0,00	4,43
zateplení 2					zateplení 3					
	0,9	0,9	0,9	0,9		0,9	0,9	0,9		
l_v	6 173	418	527	0	7 118	6 173	418	527	0	7 118
B	8,00	8,0	8,0	0,0		8,0	8,0	8,0	0,0	
M	0,5	0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5	0,5	
t_i	20,0	15,0	17,2	20,0	20,0	20	15	17	20	20
t_e	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12	-12	-12	-12	-12
$t_i - t_e$	32	27	29	32	32	32	27	29	32	32
kontrola n_h^*					0,29					0,29
n_h	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
V_m	31 919	0	0	0	31 919	31 919	0	0	0	31 919

Brno

Ss B 70/R

Bytový panelový dům - 1983

			základní řešení	varianta 1	varianta 2	varianta 3
		rozměry				
Geometrie budovy	užitková plocha	m ²	12 183			
	vytápěná plocha	m ²	12 183			
	počet bytů	(-)	192			
	obytná plocha	m ²	9 272			
	vytápěný objem	m ³	31 676			
	obestavěný objem	m ³	43 999			
	průměrná užitková plocha 1 bytu	m ²	63			
	poměr vytápěného ku obestavěnému prostoru	%	72,0%			
Teplota	oblastní teplota	°C	-12			
	počet denostupňů		3 596			
	tepelná ztráta	kW	769	501	448	421
	roční potřeba tepla na vytápění	GJ/rok	7 164	4 089	3 658	3 436
		MWh/rok	1 990	1 136	1 016	954
	roční potřeba tepla na přípravu TUV	GJ/rok	2 400	1 680	1 680	1 680
		MWh/rok	667	467	467	467
	celková potřeba tepla	GJ/rok	9 564	5 769	5 338	5 116
MWh/rok		2 657	1 603	1 483	1 421	
klíčové hodnoty	potřeby tepla na vytápění vztažené k užitkové ploše	MJ/rok.m ²	588	336	300	282
		kWh/rok.m ²	163	93	83	78
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byť	37,3	21,3	19,1	17,9
		MWh/rok.byť	10,4	5,9	5,3	5,0
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěné ploše	MJ/rok.m ²	588	336	300	282
		kWh/rok.m ²	163	93	83	78
	potřeby tepla na přípravu TUV vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byť	12,5	8,7	8,7	8,7
		MWh/rok.byť	3,5	2,4	2,4	2,4
	potřeby tepla celkové vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byť	49,8	30,0	27,8	26,6
		MWh/rok.byť	14	8	8	7
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěnému objemu	MJ/rok.m ³	226	129	115	108
		kWh/rok.m ³	63	36	32	30
	potřeby tepla na vytápění vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	163	93	83	78
		kWh/rok.m ³	45	26	23	22
	potřeby tepla celkové vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	217	131	121	116
		kWh/rok.m ³	60,4	36,4	33,7	32,3
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 200 m ³ obestavěného objemu	GJ/rok.200m ³	32,6	18,6	16,6	15,6
		MWh/rok.200m ³	9,0	5,2	4,6	4,3
	tepelné charakteristiky na vytápění stanovené z obestavěného prostoru	MJ/K.m ³	5,1	2,9	2,6	2,4
		kWh/K.m ³	1,4	0,8	0,7	0,7
potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 denostupni a 1 m ³ obestavěného objemu	MJ/D.m ³	0,045	0,026	0,023	0,022	
	kWh/D.m ³	0,013	0,007	0,006	0,006	
tepelná charakteristika dle ČSN 730540	vypočtená hodnota	0,60	0,33	0,30	0,28	
	W/m ³ .K	požadovaná hodnota	doporučená hodnota	přípustná hodnota		
		0,42	0,34	0,59		
e _v	měrná potřeba tepelné energie podle vyhlášky č. 291 Sb.	kWh/m ³ .rok	43,5	28,3	25,5	24,1
budova vyhovuje požadavku vyhlášky č. 291/2001 Sb.			ne	ano	ano	ano

Název: **Brno****Ss B 70/R**

Bytový panelový dům - 1983

		zadání								dílčí výpočty a výsledky						
								varianty				varianty				
		změnit t_i	h_1	kh.K	94,1	ZŘ		1	2	3	ZŘ	1	2	3		
spotřeba tepla za otopné období ke krytí tepelných ztrát	prostupem	A_{j1}	m^2	4468,6	U_{j1}	$W/m^2.K$	0,87	0,29	0,29	0,29	3887,68	1295,89	1295,89	1295,89		
		A_{j2}	m^2	129,6	U_{j2}	$W/m^2.K$	0,87	0,29	0,29	0,29	112,75	37,58	37,58	37,58		
		A_{j3}	m^2	2723,1	U_{j3}	$W/m^2.K$	0,87	0,29	0,29	0,29	2369,10	789,70	789,70	789,70		
		ΣA_j	m^2	7321,3												
		A_{o1}	m^2	2515,9	U_{o1}	$W/m^2.K$	2,44	1,91	1,39	1,13	b_o	1,00	6128,73	4815,43	3502,13	2845,48
		A_{o2}	m^2	40,5	U_{o2}	$W/m^2.K$	5,66	2,44	2,44	2,44	b_o	1,00	229,03	98,66	98,66	98,66
		A_{o3}	m^2		U_{o3}	$W/m^2.K$					b_o					
		ΣA_o	m^2	2556,4												
		A_{s1}	m^2	1754,2	U_{s1}	$W/m^2.K$	0,64	0,22	0,22	0,22	b_s	1,00	1122,69	385,92	385,92	385,92
		A_{s2}	m^2		U_{s2}	$W/m^2.K$					b_s	1,00				
		A_{s3}	m^2		U_{s3}	$W/m^2.K$					b_s	1,00				
		ΣA_s	m^2	1754,2												
		A_{z1}	m^2		U_{z1}	$W/m^2.K$										
		A_{z2}	m^2		U_{z2}	$W/m^2.K$										
		A_{z3}	m^2		U_{z3}	$W/m^2.K$										
ΣA_z	m^2															
podlaha	A_{n1}	m^2	1707,0	U_{n1}	$W/m^2.K$	1,08	0,41	0,41	0,41	b_s	0,57	1050,83	398,93	398,93	398,93	
vnitřní stěna	A_{n2}	m^2	3466,7	U_{n2}	$W/m^2.K$	2,85	2,85	2,85	2,85	b_s	0,14	1383,21	1383,21	1383,21	1383,21	
vnitřní stěna	A_{n3}	m^2	99,7	U_{n3}	$W/m^2.K$					b_s	0,49					
ΣA_n	m^2	5273,4														
A	m^2	16 905	$[\Sigma A_j U_j + \Sigma A_o U_o + b_o + \Sigma A_s U_s + b_s + \Sigma A_z U_z + \Sigma A_n U_n + b_n] = \Sigma A U$								16 284	9 205	7 892	7 235		
E_{vp}	kWh	$h_1 (\Sigma A \cdot U + 0,1 \cdot A)$								1 691 801	1 025 540	901 930	840 125			
větráním	změnit t_i	h_2	kWh/m^3	13,1												
	V	m^3	43 999													
	n	1/h	0,5													
	E_{vv}	kWh									577 358	577 358	577 358	577 358		
tepelné zisky	z vnitřních zdrojů tepla	E_{vz}	kWh									263 995	263 995	263 995	263 995	
	ze slunečního záření	E_{zs}	kWh									131 998	131 998	131 998	131 998	
spotřeba tepelné energie za otopné období	E_r	kWh									1 912 765	1 246 504	1 122 894	1 061 089		
měrná spotřeba tepelné energie	e_v	$kWh/m^3 \cdot a$									43,5	28,3	25,5	24,1		
geometrie budovy	A	m^2	13 709	10 343		kontrola na geometrii budovy vyhovuje odchylka -0,0235										
	V	m^3	43 999	36 211												
	A/V	1/m	0,312	0,286												
požadovaná měrná spotřeba tepelné energie	e_{vn}	$kWh/m^3 \cdot a$									28,75	28,75	28,75	28,75		
budova vyhovuje požadavku vyhlášky č. 291/2001 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při spotřebě tepla v budovách										ne	ano	ano	ano			

Název: **Brno**

Bytový panelový dům - 19

			a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)
			podle vyhlášky č.291 Sb.,				stanovená v energetickém auditu			
			varianty				varianty			
			ZŘ	1	2	3	ZŘ	1	2	3
			MWh/rok							
E_r	Potřeba tepla pro průměrné podmínky dané střední teplotou venkovního vzduchu +3,8°C a počtem otopných dnů 242	stanovená z tepelných ztrát prostupem a větráním	2269,2	1602,9	1479,3	1417,5	Potřeba tepla v EA byla upravena s ohledem na fakturovanou spotřebu při tzv. vyladěném modelu zvýšením o 10 %			
		celková potřeba tepla s uvažováním tepelných zisků	1912,8	1246,5	1122,9	1061,1				
E_{ro}	Potřeba tepla pro místní podmínky dané místním (normovým) počtem denostupňů	stanovená z tepelných ztrát prostupem a větráním	2081,4	1470,3	1356,9	1300,2	1990,0	1296,4	1159,7	1089,
		celková potřeba tepla s uvažováním tepelných zisků	1754,5	1143,4	1030,0	973,3	1990,0	1135,9	1016,1	954,4
Podíly	Podíly potřeb tepla	poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	88,2%	100,7%	101,4%	102,0%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					113,4%	99,3%	98,7%	98,1%
E_{vz}	Tepelné zisky	z vnitřních zdrojů	264,0	264,0	264,0	264,0	140,6	234,2	234,2	234,2
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	187,8%	112,7%	112,7%	112,7%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					53,2%	88,7%	88,7%	88,7%
E_{zs}		ze slunečního záření	132,0	132,0	132,0	132,0	269,7	449,7	449,7	449,7
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	48,9%	29,4%	29,4%	29,4%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					204,3%	340,7%	340,7%	340,7%
		celkové	397,9	397,1	397,1	397,1	410,8	684,8	684,8	684,8
celkové		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	96,9%	58,0%	58,0%	58,0%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					103,3%	172,4%	172,4%	172,4%

potřeba tepla		E_V	7 163,9	GJ		spotřeba energie		tuhé palivo	318,523	tis. kg			
			1 990,0	MWh				plynné/kapalné palivo	243,184	tis. m ³			
			3,6					elektrina	2256,207	tis. kWh			
počet hodin			24,0			výhřevnost			25,50	MJ.kg ⁻¹	výhřevnosti		
									33,40	MJ.m ⁻³	uhlí	hnědé	15,5
tepelná ztráta	Q_c		768,6	kW		účinnost		h_z				černé	23,0
celkový součinitel	f_c		0,945					kotle η_k				lignit	11,0
								rozvodu η_r			koks		25,5
dílicí součinitel	nesoučasnosti			f_1	0,90					LTO		nafta	40,0
	zvýšení t_i			f_2	1,00							lehký	40,0
	regulace			f_3	1,05							těžký	40,0
	snížení t_i			f_4	1,00	otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná				
počet demostupňů	D		3596			regulace	f_3			plyn	zemní	33,4	
	počet dnů			d	232	ruční	1,20	1,15	1,10		svítíplyn	14,5	
	průměrná vnitřní teplota			t_{ip}	19,5	ústřední podle počasí a času	1,12	1,05	1,00	elektrina		3,6	
	průměrná venkovní teplota za otopné období			t_{ep}	4,0	ústřední a zónová	1,08	1,00	0,93	jiné			
	venkovní oblastní teplota			t_{eo}	-12,0	ústřední a místní	-	0,92	0,85				
účinnost kotle				uhlí	černé	hnědé	koks	plyn	zemní	svítíplyn	topná nafta	topný olej	jiné
					0,70	0,65	0,70		0,78	0,78	0,78	0,78	
					0,70	0,65	0,70		0,85	0,85	0,85	0,85	

TABULKA 2

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 1

potřeba tepla		E_V	4 089,1	GJ		spotřeba energie		tuhé palivo	181,812	tis. kg			
celkový součinitel	f_c		0,8					η_k				lignit	11,0
								η_r			koks		25,5
dílicí součinitel	nesoučasnosti			f_1	0,90					LTO		nafta	40,0
	zvýšení t_i			f_2	1,00							lehký	40,0
	regulace			f_3	0,92							těžký	40,0
	snížení t_i			f_4	1,00	otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná				

TABULKA 2

POTŘEBA TEPLA PRO Variantu 2

potřeba tepla		E_V	3 658,0	GJ		spotřeba energie		tuhé palivo	162,641	tis. kg			
---------------	--	-------	---------	----	--	------------------	--	-------------	---------	---------	--	--	--

TABULKA 2

POTŘEBA TEPLA PRO 3 VARIANTU

potřeba tepla		E_V	3 435,9	GJ		spotřeba energie		tuhé palivo	152,766	tis. kg			
---------------	--	-------	---------	----	--	------------------	--	-------------	---------	---------	--	--	--

potřeba tepla	E_V	7 163,9	GJ		spotřeba energie	tuhé palivo		318,523	tis. kg		výhřevnost	25,50		MJ.kg ⁻¹		výhřevnosti			
		1 990,0	MWh				plynné/kapalné palivo		243,184	tis. m ³			33,40		MJ.m ⁻³		uhlí	hnědé	15,5
		3,6															černé	23,0	
počet hodin		24,0															lignit	11,0	
tepelná ztráta	Q_c	768,6	kW														koks	25,5	
celkový součinitel	f_c	0,9															LTO	nafta	40,0
díleč součinitel	nesoučasnosti			f_1	0,90												lehký	40,0	
	zvýšení t_i			f_2	1,00												těžký	40,0	
	regulace			f_3	1,05														
	snížení t_i			f_4	1,00														
počet demostupňů	D	3596															plyn	zemní	33,4
	počet dnů			d	232,0												svítiplyn	14,5	
	průměrná vnitřní teplota			t_{ip}	19,5												elektrina		3,6
	průměrná venkovní teplota za otopné období			t_{op}	4,0												jiné		
	venkovní oblastní teplota			t_{oo}	-12,0														
účinnost kotle			uhlí	černé	hnědé	koks	plyn	zemní	svítiplyn	topná nafta	topný olej						jiné		
	stávající		0,70	0,65	0,70			0,78	0,78	0,78	0,78								
	nový		0,70	0,65	0,70			0,85	0,85	0,85	0,85								

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 1 - BEZ UVAŽOVÁNÍ TEPELNÝCH ZISKŮ

potřeba tepla	E_V	4 666,9	GJ		spotřeba energie	tuhé palivo		207,502	tis. kg		výhřevnost			výhřevnosti				
celkový součinitel	f_c	0,9														lignit	11,0	
díleč součinitel	nesoučasnosti			f_1	0,90										koks	25,5		
	zvýšení t_i			f_2	1,00										LTO	nafta	40,0	
	regulace			f_3	1,05										lehký	40,0		
	snížení t_i			f_4	1,00										těžký	40,0		
						otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná									

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 2 - BEZ UVAŽOVÁNÍ TEPELNÝCH ZISKŮ

potřeba tepla	E_V	4 174,8	GJ		spotřeba energie	tuhé palivo		185,623	tis. kg									
---------------	-------	---------	----	--	------------------	-------------	--	---------	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

POTŘEBA TEPLA PRO 3 VARIANTU - BEZ UVAŽOVÁNÍ TEPELNÝCH ZISKŮ

potřeba tepla	E_V	3 921,4	GJ		spotřeba energie	tuhé palivo		174,353	tis. kg									
---------------	-------	---------	----	--	------------------	-------------	--	---------	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

8. pokračování tabulky BDP 7

Ss B 70/R

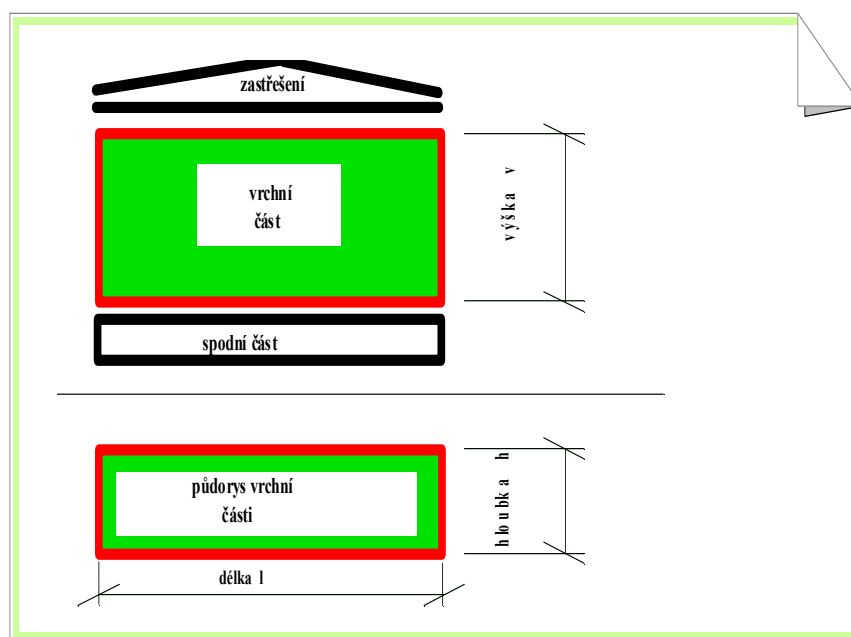
Množství teplé užitkové
vody (TUV)

Bytový panelový dům - 1983

Hodnoty stanoveny na podkladě statistického odhadu průměrné spotřeby studené a teplé vody v bytě podle počtu osob	Množství teplé vody	M_{TUV}	m^3	11 599	vstupní údaje
	Teplota studené vody	t_{vs}	$^{\circ}C$	10	
	Průměrná teploty ohřáté vody na výtokovém místě	t_{vom}	$^{\circ}C$	40	
	Teplota ohřátí vody	t_{vo}	$^{\circ}C$	55	
	Potřebné množství studené vody k namíchání na $40^{\circ}C$	$M_{TUV\ 10^{\circ}C}$	m^3	3 866	
	Potřebné množství studené vody k ohřátí na $55^{\circ}C$	$M_{TUV\ 55^{\circ}C}$	m^3	7 732	
	Množství studené vody k ohřevu a míchání teplé vody	$M_{10^{\circ}C}$	m^3	11 599	
	Teplá voda - TUV				
	množství tepla	celkové			pro 1 byt
		$Q = M \cdot r \cdot c \cdot (t_{vo} - t_{vs})$			
	množství vody k ohřátí na $55^{\circ}C$	$M_{TUV\ 55^{\circ}C}$	1	7 732 385	
	teplota ohřátí vody	t_{vo}	K	55	
	teplota studené vody	t_{vs}	K	10	
	hustota vody	ρ	kg/l	1,0	
měrné teplo vody	c	kJ/K kg	4,2		
účinnost rozvodu	η_r	(-)	0,6		
množství tepla	Q	GJ/rok	2 399,86	12,50	
		MWh/rok	666,63	3,47	
výhřevnost	H_u	kJ/ m^3			
účinnost výroby	η_v	(-)			
množství paliva	E_p	m^3	#DIV/0!		

Adresa: **Brno**

tepelná charakteristika		<i>základní stávající stav</i>	<i>varianta zateplení 1</i>	<i>varianta zateplení 2</i>	<i>varianta zateplení 3</i>
$k_{em} =$		1,32	0,69	0,57	0,52
$q_b =$		0,38	0,20	0,17	0,15
$q_{cd} =$		0,44	0,23	0,19	0,17
$n_m =$		0,45	0,29	0,29	0,29
$q_{cv} =$		0,16	0,10	0,10	0,10
$q_{cm} =$		0,60	0,33	0,30	0,28
A_n / V_n		0,29	0,29	0,29	0,29
p_2		0,0	0,0	0,0	0,0
hodnota požadovaná normou		hodnota vypočtená			
$q_{c,N}$	rekonstrukce	0,59	stávající		0,60
	doporučená	0,34	varianta I		0,33
	požadovaná	0,42	varianta II		0,30
			varianta III		0,28
A_n	12 751	Stanoveno z ploch uvažovaných pro výpočet tepelné ztráty a pro zateplení. Obestavěný prostor se uvažuje pro všechna podlaží. Kontrolní hodnota.			
V_n	43 999				
A_n / V_n	0,29				



Název budovy:	Bytový panelový dům - řadový						
Tabulka BDP 8	adresa:	Brno					
	oblast:	Brno	Stavební konstrukce:	Ss B 70/R	rok výstavby:	1984	
Základní údaje							
rozměry v m	délka:	70,8	počet podlaží s byty:	8	počet bytů:	95	
	hloubka:	31,6	celková výška:	22,4	počet uživatelů:	282	
	konstrukční výška:	2,80	světla výška:	2,62	počet sekcí:	3	
	hlavní orientace ke světovým stranám:	V, Z			otvorové výplně k užitkové ploše	0,21	
plocha v m ²	obestavěný objem v m ³ :	23 262	obytná plocha v m ² :	4 775	délka spáry na 1 m ² otvorové výplně	2,5	
	užitková plocha v m ² :	6 279	vytápěná plocha v m ² :	6 279			
	stavební funkční díl		celkem	na 1 m ² užitkové plochy	na 1 m ³ obestavěného prostoru		
plocha v m ²	obvodových svislých neprůsvitných konstrukcí:		3 726	0,593	0,160		
	otvorových výplní:		1 331	0,212	0,057		
	střechy ploché:		992	0,158	0,043		
	střechy sedlové:		0	0,000	0,000		
	vnitřních konstrukcí:		2 598	0,414	0,112		
	spára v m otvorové výplně:		3 304	0,526	0,142		
			Hodnota poměru A_n / V_n:				
			plášť	5 057			
			střecha	992	strop/2	496	
			výpočet podle ČSN 73 05 40				
			plocha A_n v m ² :				6 545
			poměr A_n / V_n :				0,28
<p>Řadový bytový dům složený ze tří tzv. strukturálních sekcí byl postaven v první polovině osmdesátých let ve stavební soustavě B70/R. Půdorys a obvodový plášť jsou velmi členité. Jednotlivé sekce mají charakter bodových domů k sobě připojených úzkými krčky. Má jedno podzemní a osm nadzemních podlaží. První nadzemní podlaží je vstupní a kromě bytů je v něm umístěna část domovního vybavení (kola, kočárky). Ostatní domovní vybavení (prádelny, sušárny, sklepy) jsou umístěny v podzemním podlaží. Na východním a západním průčelí jsou bytové balkóny. Obvodové stěny jsou železobetonové sendvičové se 60 mm polystyrénu, okna jsou dřevěná zdvojená, střecha plochá jednoplášťová.</p> <p>Dům je připojen k soustavě CZT TEZA Brno. Předávací stanice je tlakově nezávislá, umístěná v sídelním útvaru. Otopná soustava je teplovodní vertikální dvoutrubková s teplotním spádem 90/70 °C. Članková otopná tělesa jsou připojena TRV. Je instalována ekvitermní regulace v PS.</p> <p>TUV je připravována v PS.</p> <p>Osvětlení společných prostor je původní.</p>							

Název: **Brno**Ss **B 70/R**

Bytový panelový dům - 1984

CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA										
stávající budovy					392,1 kW					
zateplené budovy - 1					257,4 kW					
TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM										
$Q_c = Q_p + Q_v + Q_z$										
$Q_p = Q_o \cdot (1 + p_1 + p_2 + p_3)$			$Q_o = \sum k_j S_j (t_i - t_e)$			$k_{em} = \sum k_j A_j (t_i - t_e) / \sum k_j A_j (t_i - t_e)$				
STÁVAJÍCÍ STAV										
297,03 kW					$k_{em} = 1,33 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$					
	obvodový plášť			otvorové výplně		vnitřní konstrukce			střecha	jiné
	průčelí	štit	štit	okna	okna	vnitřní stěny	podlahy	podlahy	střecha plochá	střecha plochá
Q_p	65 477	39 905	2 529	126 292	5 191	15 439	208	20 207	20 252	1 531
	107 911		131 483		35 854			20 252	1 531	
Q_o	60 627	36 949	2 341	116 937	4 807	14 296	193	18 710	18 751	1 418
$1+p_1+p_2+p_3$	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
p_1	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
p_2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
p_3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	plocha		3726,3	1330,6		2597,7	915,6	76,4		
k_j	0,87	0,87	0,87	2,80	6,50	2,85	1,08	1,08	0,64	0,64
S_j	2 178	1 464	84	1 305	26	1 672	60	866	916	76
t_e	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	17,0	17,0	0,0	-12,0	-12,0
t_i	20	17,0	20	20	17,0	20	20	20	20	17,0
poznámka:										
ZATEPLENÍ 1										
162,34 kW					$k_{em} = 0,70 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$					
Q_p	21 017	12 809	812	95 554	2 153	14 867	529	7 387	6 704	507
	34 638		97 708		22 783			6 704	507	
Q_o	20 209	12 316	780	91 879	2 071	14 296	509	7 103	6 446	487
$1+p_1+p_2+p_3$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
p_1	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
p_2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
p_3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
k_j	0,29	0,29	0,29	2,20	2,80	2,85	2,85	0,41	0,22	0,22
S_j	2 178	1 464	84	1 305	26	1 672	60	866	916	76
t_e	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	17,0	17,0	0,0	-12,0	-12,0
t_i	20,0	17,0	20,0	20,0	17,0	20,0	20,0	20,0	20,0	17,0
TEPELNÁ ZTRÁTA INFILTRACÍ										
$Q_v = 1300 V_v \cdot (t_i - t_e)$					95,1 kW			stávající zateplená		
$V_{vP} = S(i_{iv} \cdot L) \cdot B \cdot M$					$V_{vH} = (n_h / 3600) \cdot V_m$					
$V_v = 2,28 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$					$V_v = 2,28 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$					
V_{vP}	1,85	0,08	0,13	0,00	2,06	1,19	0,05	0,08	0,00	1,32
V_{vH}	2,28	0,00	0,00	0,00	2,28	2,28	0,00	0,00	0,00	2,28
stávající stav					zateplení - 1					
				Σ						Σ
i	1,4	1,4	1,4	1,4	0,9	0,9	0,9	0,9		
l_v	3 304	139	231	0	3 304	139	231	0		3 674
B	8,00	8,0	8,0	0,0	8,0	8,0	8,0	0,0		
M	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		
t_i	20,0	15,0	17,0	20,0	20,0	15,0	17,0	20,0		20,0
t_e	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0		-12,0
$t_i - t_e$	32	27	29	32	32	27	29	32		32
kontrola n_h *				0,45						0,29
n_h	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		0,5
V_m	16 451	0	0	0	16 451	0	0	0		16 451

Název: Brno

Ss B 70/R

Bytový panelový dům - 1984

CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA		zateplené budovy - 2		zateplené budovy - 3		230,0 kW		215,9 kW			
$Q_c = Q_p + Q_v + Q_z$		TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM									
$Q_p = Q_o \cdot (1 + p_1 + p_2 + p_3)$		$Q_o = \sum k_j \cdot S_j \cdot (t_i - t_e)$		$k_{em} = \sum k_j \cdot A_j \cdot (t_i - t_e) / \sum k_j \cdot A_j \cdot (t_i - t_e)$							
ZATEPLENÍ - 2				134,97 kW		$k_{em} =$		0,58 W.m ⁻² .K ⁻¹			
		obvodový plášť			otvorové výplně		vnitřní konstrukce		střecha	jiné	
		průčelí	štit	štit	okna	okna	vnitřní stěny	podlahy	podlahy	střecha plochá	střecha plochá
Q_p		20 815	12 686	804	68 826	2 133	14 724	524	7 316	6 639	502
		34 305			70 958		22 564		6 639		502
Q_o		20 209	12 316	780	66 821	2 071	14 296	509	7 103	6 446	487
$1+p_1+p_2+p_3$		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
p_1		0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
p_2		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
p_3		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
k_j		0,29	0,29	0,29	1,60	2,80	2,85	2,85	0,41	0,22	0,22
S_j		2 178	1 464	84	1 305	26	1 672	60	866	916	76
t_e		-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	17,0	17,0	0,0	-12,0	-12,0
t_i		20,0	17,0	20,0	20,0	17,0	20,0	20,0	20,0	20,0	17,0
poznámka:											
ZATEPLENÍ - 3				120,88 kW		$k_{em} =$		0,52 W.m ⁻² .K ⁻¹			
Q_p		20 613	12 563	796	55 378	2 112	14 582	519	7 245	6 575	497
		33 972			57 490		22 345		6 575		497
Q_o		20 209	12 316	780	54 292	2 071	14 296	509	7 103	6 446	487
$1+p_1+p_2+p_3$		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
p_1		0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
p_2		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
p_3		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
k_j		0,29	0,29	0,29	1,30	2,80	2,85	2,85	0,41	0,22	0,22
S_j		2 178	1 464	84	1 305	26	1 672	60	866	916	76
t_e		-12	-12	-12	-12	-12	17	17	0	-12	-12
t_i		20	17	20	20	17	20	20	20	20	17
$Q_v = 1300 V_v \cdot (t_i - t_e)$		TEPELNÁ ZTRÁTA INFILTRACÍ		95,1 kW		zateplená		zateplená			
$V_{vp} = S(i_v \cdot L) \cdot B \cdot M$											
$V_v = 2,28 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$											
V_{vp}		1,19	0,05	0,08	0,00	1,32	1,19	0,05	0,08	0,00	1,32
V_{vH}		2,28	0,00	0,00	0,00	2,28	2,28	0,00	0,00	0,00	2,28
zatepleni 2											
		0,9	0,9	0,9	0,9						Σ
l_v		3 304	139	231	0	3 674					
B		8,00	8,0	8,0	0,0						
M		0,5	0,5	0,5	0,5						
t_i		20,0	15,0	17,0	20,0	20,0					
t_e		-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0					
$t_i - t_e$		32	27	29	32	32					
kontrola											0,29
n_h											
n_h		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5					
V_m		16 451	0	0	0	16 451					
zatepleni 3											
		0,9	0,9	0,9	0,9						Σ
l_v		3 304	139	231	0	3 674					
B		8,0	8,0	8,0	0,0						
M		0,5	0,5	0,5	0,5						
t_i		20	15	17	20	20					
t_e		-12	-12	-12	-12	-12					
$t_i - t_e$		32	27	29	32	32					
kontrola											0,29
n_h											
n_h		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5					
V_m		16 451	0	0	0	16 451					

Brno

Ss B 70/R

Bytový panelový dům - 1984

			základní řešení	varianta 1	varianta 2	varianta 3
		rozměry				
Geometrie budovy	užitková plocha	m ²	6 279			
	vytápěná plocha	m ²	6 279			
	počet bytů	(-)	95			
	obytná plocha	m ²	4 775			
	vytápěný objem	m ³	16 325			
	obestavěný objem	m ³	23 262			
	průměrná užitková plocha 1 bytu	m ²	66			
	poměr vytápěného ku obestavěnému prostoru	%	70,2%			
Teplota	oblastní teplota	°C	-12			
	počet denostupňů		3 596			
	tepelná ztráta	kW	392	257	230	216
	roční potřeba tepla na vytápění	GJ/rok	3 655	2 102	1 879	1 763
		MWh/rok	1 015	584	522	490
	roční potřeba tepla na přípravu TUV	GJ/rok	1 253	877	877	877
		MWh/rok	348	244	244	244
	celková potřeba tepla	GJ/rok	4 908	2 979	2 756	2 641
MWh/rok		1 363	828	766	734	
klíčové hodnoty	potřeby tepla na vytápění vztažené k užitkové ploše	MJ/rok.m ²	582	335	299	281
		kWh/rok.m ²	162	93	83	78
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byť	38,5	22,1	19,8	18,6
		MWh/rok.byť	10,7	6,1	5,5	5,2
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěné ploše	MJ/rok.m ²	582	335	299	281
		kWh/rok.m ²	162	93	83	78
	potřeby tepla na přípravu TUV vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byť	13,2	9,2	9,2	9,2
		MWh/rok.byť	3,7	2,6	2,6	2,6
	potřeby tepla celkové vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byť	51,7	31,4	29,0	27,8
		MWh/rok.byť	14	9	8	8
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěnému objemu	MJ/rok.m ³	224	129	115	108
		kWh/rok.m ³	62	36	32	30
	potřeby tepla na vytápění vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	157	90	81	76
		kWh/rok.m ³	44	25	22	21
	potřeby tepla celkové vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	211	128	118	114
		kWh/rok.m ³	58,6	35,6	32,9	31,5
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 200 m ³ obestavěného objemu	GJ/rok.200m ³	31,4	18,1	16,2	15,2
		MWh/rok.200m ³	8,7	5,0	4,5	4,2
	tepelné charakteristiky na vytápění stanovené z obestavěného prostoru	MJ/K.m ³	4,9	2,8	2,5	2,4
		kWh/K.m ³	1,4	0,8	0,7	0,7
potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 denostupni a 1 m ³ obestavěného objemu	MJ/D.m ³	0,044	0,025	0,022	0,021	
	kWh/D.m ³	0,012	0,007	0,006	0,006	
tepelná charakteristika dle ČSN 730540	vypočtená hodnota	0,59	0,33	0,29	0,27	
	W/m ³ .K	požadovaná hodnota	doporučená hodnota	přípustná hodnota		
		0,41	0,33	0,58		
e _v	měrná potřeba tepelné energie podle vyhlášky č. 291 Sb.	kWh/m ³ .rok	42,3	27,6	24,8	23,4
budova vyhovuje požadavku vyhlášky č. 291/2001 Sb.			ne	ano	ano	ano

Název: **Brno**Ss **B 70/R**

Bytový panelový dům - 1984

		zadání								dílčí výpočty a výsledky						
								varianty			varianty					
změnit t_i		h_1	kh.K	94,1	ZŘ			1	2	3	ZŘ					
		A_{j1}	m^2	2177,7	U_{j1}	$W/m^2.K$	0,87	0,29	0,29	0,29	1894,60	631,53	631,53	631,53		
		A_{j2}	m^2	1464,5	U_{j2}	$W/m^2.K$	0,87	0,29	0,29	0,29	1274,11	424,70	424,70	424,70		
		A_{j3}	m^2	84,1	U_{j3}	$W/m^2.K$	0,87	0,29	0,29	0,29	73,17	24,39	24,39	24,39		
		ΣA_j	m^2	3726,3												
		A_{o1}	m^2	1305,1	U_{o1}	$W/m^2.K$	2,44	1,91	1,39	1,13	b_o	1,00	3179,22	2497,96	1816,70	1476,07
		A_{o2}	m^2	25,5	U_{o2}	$W/m^2.K$	5,66	2,44	2,44	2,44	b_o	1,00	144,20	62,12	62,12	62,12
		A_{o3}	m^2		U_{o3}	$W/m^2.K$					b_o					
		ΣA_o	m^2	1330,6												
		A_{s1}	m^2	915,6	U_{s1}	$W/m^2.K$	0,64	0,22	0,22	0,22	b_s	1,00	585,98	201,43	201,43	201,43
		A_{s2}	m^2		U_{s2}	$W/m^2.K$					b_s	1,00				
		A_{s3}	m^2		U_{s3}	$W/m^2.K$					b_s	1,00				
		ΣA_s	m^2	915,6												
		A_{z1}	m^2		U_{z1}	$W/m^2.K$										
		A_{z2}	m^2		U_{z2}	$W/m^2.K$										
		A_{z3}	m^2		U_{z3}	$W/m^2.K$										
		ΣA_z	m^2													
podlaha		A_{n1}	m^2	866,2	U_{n1}	$W/m^2.K$	1,08	0,41	0,41	0,41	b_s	0,57	533,23	202,43	202,43	202,43
vnitřní stěna		A_{n2}	m^2	1672,0	U_{n2}	$W/m^2.K$	2,85	2,85	2,85	2,85	b_s	0,14	667,13	667,13	667,13	667,13
vnitřní stěna		A_{n3}	m^2	59,5	U_{n3}	$W/m^2.K$					b_s	0,49				
		ΣA_n	m^2	2597,7												
		A	m^2	8 570	[$\Sigma A_j U_j + \Sigma A_o U_o + b_o + \Sigma A_s U_s + b_s + \Sigma A_z U_z + \Sigma A_n U_n + b_n$]= $\Sigma A U$								8 352	4 712	4 030	3 690
		E_{vp}	kWh	$h_1 (\Sigma A \cdot U + 0,1 \cdot A)$								866 738	524 138	460 017	427 956	
větráním		změnit t_i	h_2	kWh/m ³	13,1											
		V	m ³	23 262												
		n	l/h	0,5												
		E_{vv}	kWh									305 244	305 244	305 244	305 244	
tepelné zisky		z vnitřních zdrojů tepla	E_{vz}	kWh									139 572	139 572	139 572	139 572
		ze slunečního záření	E_{zs}	kWh									69 786	69 786	69 786	69 786
spotřeba tepelné energie za otopené období		E_r	kWh									983 559	640 960	576 838	544 778	
měrná spotřeba tepelné energie		e_v	kWh/m ³ .a									42,3	27,6	24,8	23,4	
geometrie budovy		A	m ²	7 041	9 063			kontrola na geometrii budovy								
		V	m ³	23 262	49 613			upravit								
		A/V	l/m	0,303	0,183			odchylka								
										25,40	25,40	25,40	25,40			
požadovaná měrná spotřeba tepelné energie		e_{vn}	kWh/m ³ .a									28,52	28,52	28,52	28,52	
budova vyhovuje požadavku vyhlášky č. 291/2001 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při spotřebě tepla v budovách										ne	ano	ano	ano			

Název: **Brno**

Bytový panelový dům - 19

			a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)
			podle vyhlášky č.291 Sb.,				stanovená v energetickém auditu			
			varianty				varianty			
			ZŘ	1	2	3	ZŘ	1	2	3
			MWh/rok							
E_r	Potřeba tepla pro průměrné podmínky dané střední teplotou venkovního vzduchu +3,8°C a počtem otopných dnů 242	stanovená z tepelných ztrát prostupem a větráním	1172,0	829,4	765,3	733,2	Potřeba tepla v EA byla upravena s ohledem na fakturovanou spotřebu při tzv. vyladění modelu zvýšením o 7 %			
		celková potřeba tepla s uvažováním tepelných zisků	983,6	641,0	576,8	544,8				
E_{ro}	Potřeba tepla pro místní podmínky dané místním (normovým) počtem denostupňů	stanovená z tepelných ztrát prostupem a větráním	1075,0	760,8	701,9	672,5	1015,1	666,4	595,5	559,1
		celková potřeba tepla s uvažováním tepelných zisků	902,2	587,9	529,1	499,7	1015,1	583,9	521,8	489,8
Podíly	Podíly potřeb tepla	poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	88,9%	100,7%	101,4%	102,0%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					112,5%	99,3%	98,6%	98,0%
E_{vz}	Tepelné zisky	z vnitřních zdrojů	139,6	139,6	139,6	139,6	71,1	118,6	118,6	118,6
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	196,3%	117,7%	117,7%	117,7%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					50,9%	85,0%	85,0%	85,0%
E_{zs}		ze slunečního záření	69,8	69,8	69,8	69,8	137,5	229,4	229,4	229,4
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	50,8%	30,4%	30,4%	30,4%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					197,0%	328,8%	328,8%	328,8%
		celkové	211,3	210,5	210,5	210,5	209,1	348,9	348,9	348,9
celkové		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	101,1%	60,3%	60,3%	60,3%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					99,0%	165,7%	165,7%	165,7%

potřeba tepla	E_V	3 654,5	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	162,488	tis. kg				
		1 015,1	MWh						plynné/kapalné palivo	124,055	tis. m ³				
		3,6							elektrina	1150,959	tis. kWh				
počet hodin		24,0					výhřevnost		25,50	MJ.kg ⁻¹	výhřevnosti				
									33,40	MJ.m ⁻³	uhlí	hnědé	15,5		
tepelná ztráta	Q_c	392,1	kW					účinnost	h_z						
celkový součinitel	f_c	0,945							kotle η_k						
díličí součinitel	nesoučasnosti		f_1	0,90					rozvodu η_r						
	zvýšení t_i		f_2	1,00											
	regulace		f_3	1,05											
	snížení t_i		f_4	1,00					otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná	LTO	nafta	40,0
počet demostupňů	D	3596					regulace	f_3			plyn	zemní	33,4		
	počet dnů		d	232					ruční	1,20	1,15	1,10	svítiplyn	14,5	
	průměrná vnitřní teplota		t_{ip}	19,5					ústřední podle počasí a času	1,12	1,05	1,00	elektrina		3,6
	průměrná venkovní teplota za otopné období		t_{ep}	4,0					ústřední a zónová	1,08	1,00	0,93	jiné		
	venkovní oblastní teplota		t_{eo}	-12,0					ústřední a místní	-	0,92	0,85			
účinnost kotle		uhlí	černé	hnědé	koks	plyn	zemní	svítiplyn	topná nafta	topný olej		jiné			
	stávající		0,70	0,65	0,70		0,78	0,78	0,78	0,78					
	nový		0,70	0,65	0,70		0,85	0,85	0,85	0,85					

TABULKA 2

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 1

potřeba tepla	E_V	2 102,1	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	93,462	tis. kg			
celkový součinitel	f_c	0,8							η_k					
díličí součinitel	nesoučasnosti		f_1	0,90					η_r					
	zvýšení t_i		f_2	1,00										
	regulace		f_3	0,92										
	snížení t_i		f_4	1,00					otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná	LTO	nafta
													lehký	40,0
													těžký	40,0

TABULKA 2

POTŘEBA TEPLA PRO Variantu 2

potřeba tepla	E_V	1 878,5	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	83,523	tis. kg			
---------------	-------	---------	----	--	--	--	--	------------------	-------------	--------	---------	--	--	--

TABULKA 2

POTŘEBA TEPLA PRO 3 VARIANTU

potřeba tepla	E_V	1 763,5	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	78,407	tis. kg			
---------------	-------	---------	----	--	--	--	--	------------------	-------------	--------	---------	--	--	--

potřeba tepla	E_V	3 654,5	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	162,488	tis. kg						
		1 015,1	MWh						plynné/kapalné palivo	124,055	tis. m ³						
		3,6							elektrina	1150,959	tis. kWh						
počet hodin		24,0						výhřevnost		25,50	MJ.kg ⁻¹	výhřevnosti					
tepelná ztráta		Q_c	392,1	kW						účinnost	h_z						
celkový součinitel		f_c	0,9						kotle η_k								
									rozvodu η_r								
díleč součinitel	nesoučasnosti			f_1	0,90					otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná	uhlí	hnědé	15,5	
	zvýšení t_i			f_2	1,00										černé	23,0	
	regulace			f_3	1,05										lignit	11,0	
	snížení t_i			f_4	1,00										koks	25,5	
počet demostupňů	D	3596						regulace	f_3			plyn	zemní	33,4			
	počet dnů		d	232,0					ruční	1,20	1,15		1,10	svítiplyn	14,5		
	průměrná vnitřní teplota			t_{ip}	19,5					ústřední podle počasí a času	1,12		1,05	1,00	elektrina	3,6	
	průměrná venkovní teplota za otopné období			t_{op}	4,0					ústřední a zónová	1,08		1,00	0,93	jiné		
	venkovní oblastní teplota			t_{oo}	-12,0					ústřední a místní	-		0,92	0,85			
účinnost kotle	uhlí		černé	hnědé	koks					plyn	zemní	svítiplyn	topná nafta	topný olej	jiné		
	stávající	nový	0,70	0,65	0,70					0,78	0,78	0,78	0,78				
			0,70	0,65	0,70					0,85	0,85	0,85	0,85				

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 1 - BEZ UVAŽOVÁNÍ TEPELNÝCH ZISKŮ

potřeba tepla	E_V	2 399,1	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	106,669	tis. kg					
celkový součinitel	f_c	0,9														
díleč součinitel	nesoučasnosti			f_1	0,90					otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná	LTO	lignit	11,0
	zvýšení t_i			f_2	1,00										koks	25,5
	regulace			f_3	1,05										nafta	40,0
	snížení t_i			f_4	1,00										lehký	40,0
														těžký	40,0	

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 2 - BEZ UVAŽOVÁNÍ TEPELNÝCH ZISKŮ

potřeba tepla	E_V	2 144,0	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	95,326	tis. kg				
---------------	-------	---------	----	--	--	--	--	------------------	-------------	--------	---------	--	--	--	--

POTŘEBA TEPLA PRO 3 VARIANTU - BEZ UVAŽOVÁNÍ TEPELNÝCH ZISKŮ

potřeba tepla	E_V	2 012,6	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	89,487	tis. kg				
---------------	-------	---------	----	--	--	--	--	------------------	-------------	--------	---------	--	--	--	--

8. pokračování tabulky BDP 8

Ss B 70/R

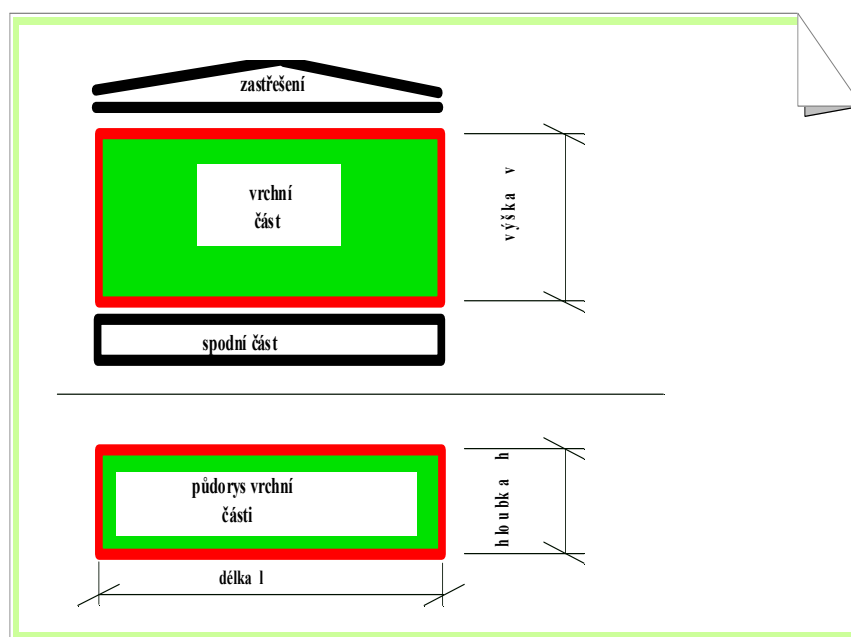
Množství teplé užitkové
vody (TUV)

Bytový panelový dům - 1984

Hodnoty stanoveny na podkladě statistického odhadu průměrné spotřeby studené a teplé vody v bytě podle počtu osob	Množství teplé vody	M_{TUV}	m^3	6 057	vstupní údaje
	Teplota studené vody	t_{vs}	$^{\circ}C$	10	
	Průměrná teploty ohřáté vody na výtokovém místě	t_{vom}	$^{\circ}C$	40	
	Teplota ohřátí vody	t_{vo}	$^{\circ}C$	55	
	Potřebné množství studené vody k namíchání na $40^{\circ}C$	$M_{TUV\ 10^{\circ}C}$	m^3	2 019	
	Potřebné množství studené vody k ohřátí na $55^{\circ}C$	$M_{TUV\ 55^{\circ}C}$	m^3	4 038	
	Množství studené vody k ohřevu a míchání teplé vody	$M_{10^{\circ}C}$	m^3	6 057	
	Teplá voda - TUV				
	množství tepla	celkové			pro 1 byt
		$Q = M \cdot r \cdot c \cdot (t_{vo} - t_{vs})$			
	množství vody k ohřátí na $55^{\circ}C$	$M_{TUV\ 55^{\circ}C}$	1	4 038 023	
	teplota ohřátí vody	t_{vo}	K	55	
	teplota studené vody	t_{vs}	K	10	
hustota vody	ρ	kg/l	1,0		
měrné teplo vody	c	kJ/K kg	4,2		
účinnost rozvodu	η_r	(-)	0,6		
množství tepla	Q	GJ/rok	1 253,26	13,19	
		MWh/rok	348,13	3,66	
výhřevnost	H_u	kJ/ m^3			
účinnost výroby	η_v	(-)			
množství paliva	E_p	m^3	#DIV/0!		

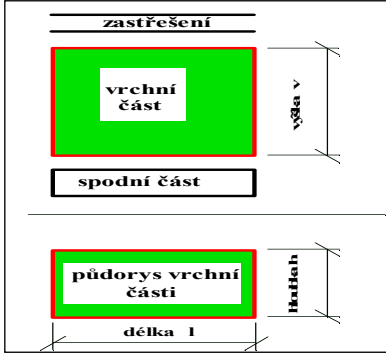
Adresa: **Brno**

tepelná charakteristika		<i>základní stávající stav</i>	<i>varianta zateplení 1</i>	<i>varianta zateplení 2</i>	<i>varianta zateplení 3</i>
$k_{em} =$		1,33	0,70	0,58	0,52
$q_b =$		0,37	0,20	0,16	0,15
$q_{cd} =$		0,43	0,23	0,19	0,17
$n_m =$		0,45	0,29	0,29	0,29
$q_{cv} =$		0,16	0,10	0,10	0,10
$q_{cm} =$		0,59	0,33	0,29	0,27
A_n / V_n		0,28	0,28	0,28	0,28
p_2		0,0	0,0	0,0	0,0
hodnota požadovaná normou		hodnota vypočtená			
$q_{c,N}$	rekonstrukce	0,58	stávající		0,59
	doporučená	0,33	varianta I		0,33
	požadovaná	0,41	varianta II		0,29
			varianta III		0,27
A_n	6 545	Stanoveno z ploch uvažovaných pro výpočet tepelné ztráty a pro zateplení. Obestavěný prostor se uvažuje pro všechna podlaží. Kontrolní hodnota.			
V_n	23 262				
A_n / V_n	0,28				



5.0 ŠKOLNÍ BUDOVY

Poznámky:

Název budovy:	Vysoká škola - Hudební akademie múzických umění					
Tabulka ŠK 1	adresa:	Praha				
	oblast:	Praha	Stavební konstrukce:	tradiční zděná	rok výstavby:	18. století
Základní údaje						
rozměry v m	délka:	96,1	počet podlaží:	3	počet učeben a sálů	91
	hloubka:	45,8	celková výška:	13,2	počet studentů:	239
	konstrukční výška:	3,6 až 8,97	světla výška:	3,1 až 8,5	počet budov:	1
	hlavní orientace ke světovým stranám:	V, Z, J			otvorové výplně k užitékové ploše	0,12
plocha v m ²	obestavěný objem v m ³ :	46 173	zastavěná plocha v m ² :	10 037	délka spáry na 1 m ² otvorové výplně	4,0
	užitková plocha v m ² :	7 677	vytápěná plocha v m ² :	7 677		
	stavební funkční díl	celkem		na 1 m ² užitékové plochy	na 1 m ³ obestavěného prostoru	
plocha v m ²	obvodových svislých neprůsvitných konstrukcí:	5 693		0,742	0,123	
	otvorových výplní:	922		0,120	0,020	
	střechy ploché:	0		0,000	0,000	
	střechy sedlové:	2 724		0,355	0,059	
	vnitřních konstrukcí:	3 698		0,482	0,080	
spára v m otvorové výplně		3 684		0,480	0,080	
			Hodnota poměru A_n / V_n:			
			plášť	6 615		
			střecha	2 724	strop/2	1 362
			výpočet podle ČSN 73 05 40			
			plocha A_n v m ² :	10 701		
			poměr A_n / V_n :	0,23		
<p>Lichtenštejnský palác vznikl spojením šesti původně renesančních a gotických domů. Hlavní budova s průčelím do Malostranského náměstí má 3 nadzemní podlaží (přízemí a dvě patra). Stejný počet podlaží mají i střední a severní křídlo. Západní křídlo má pouze dvě nadzemní podlaží, ale část se sálem Bohuslava Martinů je výškově shodná s ostatními křídly, protože sál má výšku přes dvě patra. Pod částí objektu je podzemní podlaží. Obvodové stěny jsou vyzdívané z cihelného, smíšeného a v suterénech pravděpodobně i kamenného zdiva v tloušťkách od 450 mm do 2000 mm. Okna jsou dřevěná dvojitá a zdvojená, při nedávné rekonstrukci vyměněná.</p> <p>Vytápění a příprava TUV je elektrickou energií, přímotopně.</p> <p>Je instalován řídicí systém s PC.</p>						

**Vysoká škola -
Název: Hudební akademie tradiční zděná
múzických umění**

Školní budova - 18. století

CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA		stávající budovy zateplené budovy - 1		466,9 kW 443,9 kW							
$Q_c = Q_p + Q_v + Q_z$ TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM											
$Q_p = Q_o \cdot (1 + p_1 + p_2 + p_3)$		$Q_o = \sum k_j \cdot S_j \cdot (t_i - t_e)$		$k_{em} = \sum k_j \cdot A_j \cdot (t_i - t_e) / \sum k_j \cdot A_j \cdot (t_i - t_e)$							
STÁVAJÍCÍ STAV			320,49 kW		$k_{em} = 0,84 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$						
	obvodový plášť			otvorové výplně	vnitřní konstrukce	střecha	jiné				
	průčelí	průčelí	průčelí	okna	okna	vnitřní stěny	podlahy	podlahy	střecha plochá	strop nad venkovním prostředím	
Q_p	66 855	81 026	14 220	77 542	8 806	957	4 948	32 584	27 066	6 483	
	162 101			86 348		38 490		27 066	6 483		
Q_o	61 903	75 024	13 167	71 798	8 154	886	4 582	30 170	25 061	6 003	
$1+p_1+p_2+p_3$	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	
p_1	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	
p_2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
p_3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	plocha			5693,4	922,0	3698,2		2724,0	280,0		
k_j	0,65	0,97	1,37	2,70	2,80	1,01	0,41	0,45	0,40	0,67	
S_j	2 976	2 417	300	831	91	38	745	2 915	2 724	280	
t_e	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-3,0	5,0	-3,0	-3,0	-12,0	
t_i	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
poznámka:											
ZATEPLENÍ 1			297,48 kW		$k_{em} = 0,84 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$						
Q_p	49 522	54 698	8 496	60 842	6 663	1 515	11 157	78 791	19 547	6 243	
	112 716			67 505		91 464		19 547	6 243		
Q_o	47 618	52 594	8 169	58 502	6 406	1 457	10 728	75 761	18 796	6 003	
$1+p_1+p_2+p_3$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
p_1	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	
p_2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
p_3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	plocha			5693,4	922,0	3698,2		2724,0	280,0		
k_j	0,50	0,68	0,85	2,20	2,20	1,66	0,96	1,13	0,30	0,67	
S_j	2 976	2 417	300	831	91	38	745	2 915	2 724	280	
t_e	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-3,0	5,0	-3,0	-3,0	-12,0	
t_i	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	
$Q_v = 1300 \text{ V}_v \cdot (t_i - t_e)$		TEPELNÁ ZTRÁTA INFILTRACÍ		146,4 kW		stávající		zateplená			
				146,4 kW		zateplená					
$V_{vP} = S(i_v \cdot L) \cdot B \cdot M$				$V_{vH} = (n_h / 3600) \cdot V_m$							
$V_v = 3,52 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$				$V_v = 3,52 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$							
V_{vP}	2,06	0,00	0,00	0,00	2,06	1,47	0,00	0,00	0,00	1,47	
V_{vH}	3,52	0,00	0,00	0,00	3,52	3,52	0,00	0,00	0,00	3,52	
stávající stav					zateplení - 1						
i	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
l_v	3 684	0	0	0	3 684	3 684	0	0	0	3 684	
B	8,00	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	
M	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
t_i	20,0	15,0	15,0	20,0	20,0	20,0	15,0	15,0	20,0	20,0	
t_e	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	
$t_i - t_e$	32	27	27	32	32	32	27	27	32	32	
kontrola n_h^*					0,29					0,21	
n_h	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
V_m	25 345	0	0	0	25 345	25 345	0	0	0	25 345	

Vysoká škola - Hudební

Název: akademie múzických tradiční zděná umění

Školní budova - 18. století

CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA		zateplené budovy - 2		zateplené budovy - 3		417,5 kW		405,8 kW	
$Q_c = Q_p + Q_v + Q_z$ TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM									
$Q_p = Q_o \cdot (1 + p_1 + p_2 + p_3)$			$Q_o = \sum k_j \cdot S_j \cdot (t_i - t_e)$			$k_{em} = \sum k_j \cdot A_j \cdot (t_i - t_e) / \sum k_j \cdot A_j \cdot (t_i - t_e)$			
ZATEPLENÍ - 2 271,04 kW $k_{em} = 0,78 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$									
	obvodový plášť			otvorové výplně		vnitřní konstrukce		střecha	jiné
	průčelí	průčelí	průčelí	okna	okna	vnitřní stěny	podlahy	podlahy	střecha plochá strop nad venkovním prostředím
Q_p	49 046	54 172	3 069	43 824	4 799	1 501	11 050	78 034	19 359 6 183
	106 287			48 623		90 584		19 359	6 183
Q_o	47 618	52 594	2 979	42 547	4 659	1 457	10 728	75 761	18 796 6 003
$1+p_1+p_2+p_3$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
p_1	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
p_2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
p_3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
k_j	0,50	0,68	0,31	1,60	1,60	1,66	0,96	1,13	0,30 0,67
S_j	2 976	2 417	300	831	91	38	745	2 915	2 724 280
t_e	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-3,0	5,0	-3,0	-3,0 -12,0
t_i	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
poznámka:									
ZATEPLENÍ - 3 259,38 kW $k_{em} = 0,76 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$									
Q_p	48 570	53 646	3 039	35 261	3 861	1 486	10 943	77 276	19 172 6 123
	105 255			39 122		89 705		19 172	6 123
Q_o	47 618	52 594	2 979	34 570	3 786	1 457	10 728	75 761	18 796 6 003
$1+p_1+p_2+p_3$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
p_1	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
p_2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
p_3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
k_j	0,50	0,68	0,31	1,30	1,30	1,66	0,96	1,13	0,30 0,67
S_j	2 976	2 417	300	831	91	38	745	2 915	2 724 280
t_e	-12	-12	-12	-12	-12	-3	5	-3	-3 -12
t_i	20	20	20	20	20	20	20	20	20
$Q_v = 1300 V_v \cdot (t_i - t_e)$ TEPELNÁ ZTRÁTA INFILTRACÍ 146,4 kW zateplená									
146,4 kW zateplená									
$V_{vP} = S(i_{vP} \cdot L) \cdot B \cdot M$					$V_{vH} = (n_h / 3600) \cdot V_m$				
$V_v = 3,52 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$					$V_v = 3,52 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$				
V_{vP}	1,47	0,00	0,00	0,00	1,47	1,47	0,00	0,00	0,00 1,47
V_{vH}	3,52	0,00	0,00	0,00	3,52	3,52	0,00	0,00	0,00 3,52
zateplení 2					zateplení 3				
	1,0	1,0	1,0	1,0		1,0	1,0	1,0	
l_v	3 684	0	0	0	3 684	3 684	0	0	0
B	8,00	8,0	8,0	0,0		8,0	8,0	8,0	0,0
M	0,5	0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5	0,5
t_i	20,0	15,0	15,0	20,0	20,0	20	15	15	20
t_e	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12	-12	-12	-12
$t_i - t_e$	32	27	27	32	32	32	27	27	32
kontrola n_h^*					0,21				0,21
n_h	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
V_m	25 345	0	0	0	25 345	25 345	0	0	0

Vysoká škola - Hudební akademie múzických umění**tradiční zděná**

Školní budova - 18. století

			základní řešení	varianta 1	varianta 2	varianta 3
		rozměry				
Geometrie budovy	užitková plocha	m ²	7 677			
	vytápěná plocha	m ²	7 677			
	počet studentů	(-)	239			
	zastavěná plocha	m ²	10 037			
	vytápěný objem	m ³	39 709			
	obestavěný objem	m ³	46 173			
	průměrná užitková plocha vztažená k 1 studentu	m ²	32,12			
	poměr vytápěného ku obestavěnému prostoru	%	86,0%			
Teplo	oblastní teplota	°C	-12			
	počet denostupňů		3 420			
	tepelná ztráta	kW	467	444	417	406
	roční potřeba tepla na vytápění	GJ/rok	2 690	2 241	2 108	2 049
		MWh/rok	747	623	585	569
	roční potřeba tepla na přípravu TUV	GJ/rok	116	81	81	81
		MWh/rok	32	23	23	23
	celková potřeba tepla	GJ/rok	2 806	2 322	2 189	2 130
		MWh/rok	780	645	608	592
	Klíčové hodnoty	potřeby tepla na vytápění vztažené k užitkové ploše	MJ/rok.m ²	350	292	275
kWh/rok.m ²			97	81	76	74
potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 studentu		GJ/rok.student	11,3	9,4	8,8	8,6
		MWh/rok.student	3,1	2,6	2,4	2,4
potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěné ploše		MJ/rok.m ²	350	292	275	267
		kWh/rok.m ²	97	81	76	74
potřeby tepla na přípravu TUV vztažené k 1 studentu		GJ/rok.student	0,5	0,3	0,3	0,3
		MWh/rok.student	0,1	0,1	0,1	0,1
potřeby tepla celkové vztažené k 1 studentu		GJ/rok.student	11,7	9,7	9,2	8,9
		MWh/rok.student	3	3	3	2
potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěnému objemu		MJ/rok.m ³	68	56	53	52
		kWh/rok.m ³	19	16	15	14
potřeby tepla na vytápění vztažené k obestavěnému objemu		MJ/rok.m ³	58	49	46	44
		kWh/rok.m ³	16	13	13	12
potřeby tepla celkové vztažené k obestavěnému objemu		MJ/rok.m ³	61	50	47	46
		kWh/rok.m ³	16,9	14,0	13,2	12,8
potřeby tepla na vytápění vztažené k 200 m ³ obestavěného objemu		GJ/rok.200m ³	11,7	9,7	9,1	8,9
		MWh/rok.200m ³	3,2	2,7	2,5	2,5
tepelné charakteristiky na vytápění stanovené z obestavěného prostoru		MJ/K.m ³	1,8	1,5	1,4	1,4
		kWh/K.m ³	0,5	0,4	0,4	0,4
potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 denostupni a 1 m ³ obestavěného objemu	MJ/D.m ³	0,017	0,014	0,013	0,013	
	kWh/D.m ³	0,005	0,004	0,004	0,004	
tepelná charakteristika dle ČSN 730540	vypočtená hodnota	0,33	0,30	0,28	0,28	
	W/m ³ .K		požadovaná hodnota	doporučená hodnota	přípustná hodnota	
			0,37	0,30	0,52	
e _v	měrná potřeba tepelné energie podle vyhlášky č. 291 Sb.	kWh/m ³ .rok	25,4	23,7	22,4	21,9
budova vyhovuje požadavku vyhlášky č. 291/2001 Sb.			ano	ano	ano	ano

4. pokračování tabulky ŠK 1

Hodnoty podle vyhlášky č. 291/2001 Sb.

Název: **Vysoká škola - Hudební akademie múzických umění** tradiční zděná Školní budova - 18. století

		zadání								dílčí výpočty a výsledky						
								varianty			varianty					
změnit t_i		h_1	kh.K	94,1	ZŘ			1	2	3	ZŘ	1	2	3		
spotřeba tepla za otopné období ke krytí tepelných ztrát	prostupem	A_{j1}	m ²	2976,1	U_{j1}	W/m ² .K	0,65	0,50	0,50	0,50	1934,47	1488,05	1488,05	1488,05		
		A_{j2}	m ²	2417,0	U_{j2}	W/m ² .K	0,97	0,68	0,68	0,68	2344,49	1643,56	1643,56	1643,56		
		A_{j3}	m ²	300,3	U_{j3}	W/m ² .K	1,37	0,85	0,31	0,31	411,47	255,29	93,11	93,11		
		ΣA_j	m ²	5693,4												
		A_{o1}	m ²	831,0	U_{o1}	W/m ² .K	2,35	1,91	1,39	1,13	b_o	1,00	1952,02	1590,53	1156,75	939,86
		A_{o2}	m ²	91,0	U_{o2}	W/m ² .K	2,44	1,91	1,39	1,13	b_o	1,00	221,68	174,17	126,67	102,92
		A_{o3}	m ²		U_{o3}	W/m ² .K					b_o					
		ΣA_o	m ²	922,0												
		A_{s1}	m ²	2724,0	U_{s1}	W/m ² .K	0,40	0,30	0,30	0,30	b_s	1,00	1089,60	817,20	817,20	817,20
		A_{s2}	m ²		U_{s2}	W/m ² .K					b_s	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		A_{s3}	m ²		U_{s3}	W/m ² .K					b_s	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		ΣA_s	m ²	2724,0												
		A_{z1}	m ²		U_{z1}	W/m ² .K							0,00	0,00	0,00	0,00
		A_{z2}	m ²		U_{z2}	W/m ² .K							0,00	0,00	0,00	0,00
	A_{z3}	m ²		U_{z3}	W/m ² .K							0,00	0,00	0,00	0,00	
	ΣA_z	m ²	0,0													
	podlaha	A_{n1}	m ²	2915,0	U_{n1}	W/m ² .K	0,45	1,13	1,13	1,13	b_n	0,57	747,70	1877,55	1877,55	1877,55
	vnitřní stěna	A_{n2}	m ²	38,2	U_{n2}	W/m ² .K	1,01	1,66	1,66	1,66	b_n	0,14	5,40	8,87	8,87	8,87
	vnitřní stěna	A_{n3}	m ²	745,0	U_{n3}	W/m ² .K					b_n	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00
		ΣA_n	m ²	3698,2												
	A	m ²	13 038	$[\Sigma A_j \cdot U_j + \Sigma A_o \cdot U_o \cdot b_o + \Sigma A_s \cdot U_s \cdot b_s + \Sigma A_z \cdot U_z \cdot b_z + \Sigma A_n \cdot U_n \cdot b_n] = \Sigma A \cdot U$							8 707	7 855	7 212	6 971		
	E_{vp}	kWh	$h_1 \cdot (\Sigma A \cdot U + 0,1 \cdot A)$						942 215	862 062	801 498	778 848				
větráním	změnit t_i	h_2	kWh/m ³	13,1												
		V	m ³	46 173												
		n	1/h	0,5												
		E_{vv}	kWh							605 882	605 882	605 882	605 882			
tepelné zisky	z vnitřních zdrojů tepla	E_{vz}	kWh							277 038	277 038	277 038	277 038			
	ze slunečního záření	E_{zs}	kWh							138 519	138 519	138 519	138 519			
spotřeba tepelné energie za otopné období		E_r	kWh							1 174 096	1 093 943	1 033 379	1 010 729			
měrná spotřeba tepelné energie		e_v	kWh/m ³ .a							25,4	23,7	22,4	21,9			
geometrie budovy	A	m ²	12 063	#REF!	kontrola na geometrii budovy							#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	
	V	m ³	46 173	#REF!								#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	
	A/V	1/m	0,261	#REF!								#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	
požadovaná měrná spotřeba tepelné energie		e_{vn}	kWh/m ³ .a							27,44	27,44	27,44	27,44			
budova vyhovuje požadavku vyhlášky č. 291/2001 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při spotřebě tepla v budovách								ano	ano	ano	ano					

Název: *Vysoká škola - Hudební akademie múzických umění*

Školní budova - 18. stol

			a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)
			podle vyhlášky č.291 Sb.,				stanovená v energetickém auditu			
			varianty				varianty			
			ZŘ	1	2	3	ZŘ	1	2	3
			MWh/rok							
E_r	Potřeba tepla pro průměrné podmínky dané střední teplotou venkovního vzduchu +3,8°C a počtem otopných dnů 242	stanovená z tepelných ztrát prostupem a větráním	1548,1	1467,9	1407,4	1384,7	Potřeba tepla v EA byla upravena s ohledem na fakturovanou spotřebu při tzv. vyladěném modelu snížením o 0,23 %			
		celková potřeba tepla s uvažováním tepelných zisků	1174,1	1093,9	1033,4	1010,7				
E_{ro}	Potřeba tepla pro místní podmínky dané místním (normovým) počtem denostupňů	stanovená z tepelných ztrát prostupem a větráním	1350,5	1280,6	1227,7	1208,0	735,8	710,5	657,9	639,5
		celková potřeba tepla s uvažováním tepelných zisků	1024,2	954,3	901,5	881,7	747,3	622,5	585,5	569,1
Podíly	Podíly potřeb tepla	poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	137,1%	153,3%	154,0%	154,9%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					73,0%	65,2%	64,9%	64,5%
E_{vz}	Tepelné zisky	z vnitřních zdrojů	277,0	277,0	277,0	277,0	36,9	61,7	61,7	61,7
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	749,9%	449,3%	449,3%	449,3%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					13,3%	22,3%	22,3%	22,3%
E_{zs}		ze slunečního záření	138,5	138,5	138,5	138,5	63,6	105,8	105,8	105,8
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	217,8%	130,9%	130,9%	130,9%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					45,9%	76,4%	76,4%	76,4%
		celkové	423,1	420,0	420,0	420,0	100,7	167,7	167,7	167,7
celkové		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	420,2%	250,4%	250,4%	250,4%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					23,8%	39,9%	39,9%	39,9%

Název: *Vysoká škola - Hudební akademie múzických umění*

potřeba tepla	E_V	2 690,4	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	119,623	tis. kg				
		747,3	MWh						plynné/kapalné palivo	91,329	tis. m ³				
		3,6							elektrina	847,327	tis. kWh				
počet hodin		24,0					výhřevnost		25,50	MJ.kg ⁻¹	výhřevnosti				
									33,40	MJ.m ⁻³	uhlí	hnědé	15,5		
tepelná ztráta	Q_c	466,9	kW					účinnost	h_z						
celkový součinitel	f_c	0,614						kotle η_k							
díleční součinitel	nesoučasnosti		f_1	0,90					rozvodu η_r						
	zvýšení t_i		f_2	1,00											
	regulace		f_3	1,05											
	snížení t_i		f_4	0,650					otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná	LTO	nafta	40,0
počet demostupňů	D	3420					regulace	f_3				plyn	zemní	33,4	
	počet dnů		d	225					ruční	1,20	1,15	1,10	svítiplyn	14,5	
	průměrná vnitřní teplota		t_{ip}	19,5					ústřední podle počasí a času	1,12	1,05	1,00	elektrina		3,6
	průměrná venkovní teplota za otopné období		t_{ep}	4,3					ústřední a zónová	1,08	1,00	0,93	jiné		
	venkovní oblastní teplota		t_{eo}	-12,0					ústřední a místní	-	0,92	0,85			
účinnost kotle		uhlí	černé	hnědé	koks	plyn	zemní	svítiplyn	topná nafta	topný olej	jiné				
	stávající		0,70	0,65	0,70		0,78	0,78	0,78	0,78					
	nový		0,70	0,65	0,70		0,85	0,85	0,85	0,85					

TABULKA 2

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 1

potřeba tepla	E_V	2 241,2	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	99,647	tis. kg			
celkový součinitel	f_c	0,5						η_k						
díleční součinitel	nesoučasnosti		f_1	0,90					η_r					
	zvýšení t_i		f_2	1,00										
	regulace		f_3	0,92										
	snížení t_i		f_4	0,65					otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná	LTO	nafta
													lehký	40,0
													těžký	40,0

TABULKA 2

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 2

potřeba tepla	E_V	2 107,7	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	93,712	tis. kg			
---------------	-------	---------	----	--	--	--	--	------------------	-------------	--------	---------	--	--	--

TABULKA 2

POTŘEBA TEPLA PRO 3 VARIANTU

potřeba tepla	E_V	2 048,8	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	91,094	tis. kg			
---------------	-------	---------	----	--	--	--	--	------------------	-------------	--------	---------	--	--	--

Název: **Vysoká škola - Hudební akademie múzických umění**

Školní budova - 18. století

potřeba tepla	E_V	2 649,0	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	117,782	tis. kg						
		735,8	MWh						plynné/kapalné palivo	89,924	tis. m ³						
		3,6							elektrina	834,291	tis. kWh						
počet hodin		24,0					výhřevnost		25,50	MJ.kg ⁻¹	výhřevnosti						
							účinnost		33,40	MJ.m ⁻³	uhlí	hnědé	15,5				
tepelná ztráta	Q_c	466,9	kW						h_z								
celkový součinitel	f_c	0,605						kotle η_k									
								rozvodu η_r									
díleční součinitel	nesoučasnosti		f_1	0,90					otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná	LTO	nafta	40,0		
	zvýšení t_i		f_2	1,00									lehký	40,0			
	regulace		f_3	0,96									těžký	40,0			
	snížení t_i		f_4	0,70													
počet demostupňů	D	3420					regulace	f_3				plyn	zemní	33,4			
	počet dnů		d	225,0					ruční	1,20	1,15	1,10	svitíplyn	14,5			
	průměrná vnitřní teplota		t_{ip}	19,5					ústřední podle počasí a času	1,12	1,05	1,00	elektrina		3,6		
	průměrná venkovní teplota za otopné období		t_{op}	4,3					ústřední a zónová	1,08	1,00	0,93	jiné				
	venkovní oblastní teplota		t_{oo}	-12,0					ústřední a místní	-	0,92	0,85					
účinnost kotle	stávající	uhlí	černé	hnědé	koks	plyn	zemní	svitíplyn	topná nafta	topný olej	jiné						
		0,70	0,65	0,70		0,78	0,78	0,78	0,78								
	nový	0,70	0,65	0,70		0,85	0,85	0,85	0,85								

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 1 - BEZ UVAŽOVÁNÍ TEPELNÝCH ZISKŮ

potřeba tepla	E_V	2 557,8	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	113,727	tis. kg						
celkový součinitel	f_c	0,614											lignit	11,0			
díleční součinitel	nesoučasnosti		f_1	0,90									koks	25,5			
	zvýšení t_i		f_2	1,00									LTO	nafta	40,0		
	regulace		f_3	1,05									lehký	40,0			
	snížení t_i		f_4	0,6500					otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná	těžký	40,0			

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 2 - BEZ UVAŽOVÁNÍ TEPELNÝCH ZISKŮ

potřeba tepla	E_V	2 368,5	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	105,308	tis. kg				
---------------	-------	---------	----	--	--	--	--	------------------	-------------	---------	---------	--	--	--	--

POTŘEBA TEPLA PRO 3 VARIANTU - BEZ UVAŽOVÁNÍ TEPELNÝCH ZISKŮ

potřeba tepla	E_V	2 302,3	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	102,367	tis. kg				
---------------	-------	---------	----	--	--	--	--	------------------	-------------	---------	---------	--	--	--	--

8. pokračování tabulky ŠK 1

tradiční zděná

Množství teplé užitkové vody
(TUV)

Název: *Vysoká škola - Hudební akademie
múzických umění*

Školní budova - 18. století

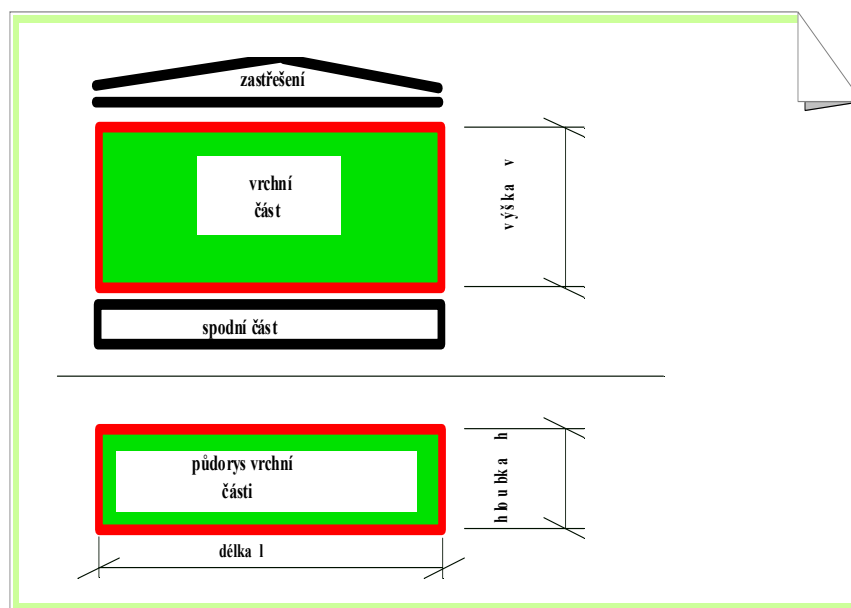
Hodnoty stanoveny na podkladě statistického odhadu průměrné spotřeby studené a teplé vody v bytě podle počtu osob	Množství teplé vody	M_{TUV}	m^3	721	vstupní údaje
	Teplota studené vody	t_{vs}	$^{\circ}C$	10	
	Průměrná teploty ohřáté vody na výtokovém místě	t_{vom}	$^{\circ}C$	45	
	Teplota ohřátí vody	t_{vo}	$^{\circ}C$	55	
	Potřebné množství studené vody k namíchání na $40^{\circ}C$	$M_{TUV\ 10^{\circ}C}$	m^3	160	
	Potřebné množství studené vody k ohřátí na $55^{\circ}C$	$M_{TUV\ 55^{\circ}C}$	m^3	561	
	Množství studené vody k ohřevu a míchání teplé vody	$M_{10^{\circ}C}$	m^3	721	
	Teplá voda - TUV				
	množství tepla	celkové			pro 1 studenta
		$Q = M \cdot r \cdot c \cdot (t_{vo} - t_{vs})$			
	množství vody k ohřátí na $55^{\circ}C$	$M_{TUV\ 55^{\circ}C}$	l	560 778	
	teplota ohřátí vody	t_{vo}	K	55	
	teplota studené vody	t_{vs}	K	10	
	hustota vody	ρ	kg/l	1,0	
měrné teplo vody	c	kJ/K kg	4,2		
účinnost rozvodu	η_r	(-)	0,90		
množství tepla	Q	GJ/rok	116,03	0,49	
		MWh/rok	32,23	0,13	
výhřevnost	H_u	kJ/ m^3			
účinnost výroby	η_v	(-)			
množství paliva	E_p	m^3	#DIV/0!		

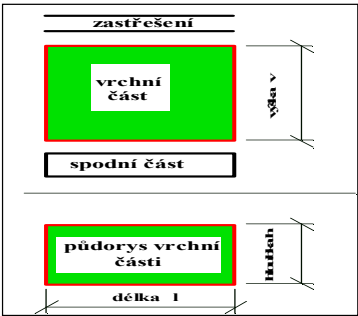
Název: *Vysoká škola - Hudební akademie
múzických umění*

Školní budova - 18. století

Adresa: Vysoká škola - Hudební akademie múzických umění

tepelná charakteristika	základní stávající stav	varianta zateplení 1	varianta zateplení 2	varianta zateplení 3
$k_{em} =$	0,84	0,84	0,78	0,76
$q_b =$	0,19	0,19	0,18	0,18
$q_{cd} =$	0,22	0,22	0,21	0,20
$n_m =$	0,29	0,21	0,21	0,21
$q_{cv} =$	0,11	0,08	0,08	0,08
$q_{cm} =$	0,33	0,30	0,28	0,28
A_n / V_n	0,23	0,23	0,23	0,23
p_2	0,0	0,0	0,0	0,0
hodnota požadovaná normou		hodnota vypočtená		
$q_{c,N}$	rekonstrukce	0,52	stávající	0,33
	doporučená	0,30	varianta I	0,30
	požadovaná	0,37	varianta II	0,28
			varianta III	0,28
A_n	10 701	Stanoveno z ploch uvažovaných pro výpočet tepelné ztráty a pro zateplení. Obestavěný prostor se uvažuje pro všechna podlaží. Kontrolní hodnota.		
V_n	46 173			
A_n / V_n	0,23			



Název budovy:		Vysoká škola - DAMU																												
Tabulka ŠK 2	adresa:	Praha																												
	oblast:	Praha	Stavební konstrukce:	tradiční zděná	rok výstavby:	historické; přestavěno 1920																								
Základní údaje																														
rozměry v m	délka:	35,0	počet podlaží:	4	počet učeben a sálů	48																								
	hloubka:	20,0	celková výška:	23,0	počet studentů:	204																								
	konstrukční výška:	3,6 až 8,97	světla výška:	3,1 až 8,5	počet budov:	1																								
	hlavní orientace ke světovým stranám:	V, Z, J			otvorové výplně k užitkové ploše	0,14																								
plocha v m ²	obestavěný objem v m ³ :	15 128	zastavěná plocha v m ² :	3 371	délka spáry na 1 m ² otvorové výplně	4,7																								
	užitková plocha v m ² :	2 599	vytápěná plocha v m ² :	2 599																										
	stavební funkční díl			celkem	na 1 m ² užitkové plochy	na 1 m ³ obestavěného prostoru																								
	obvodových svislých neprůsvitných konstrukcí:			1 679	0,646	0,111																								
	otvorových výplní:			355	0,137	0,023																								
střechy ploché:			0	0,000	0,000																									
střechy sedlové:			241	0,093	0,016																									
vnitřních konstrukcí:			1 081	0,416	0,071																									
spára v m otvorové výplně:			1 657	0,638	0,110																									
			<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Hodnota poměru A_n/V_n:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>plášť</td> <td>2 034</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>střecha</td> <td>241</td> <td>strop/2</td> <td>121</td> </tr> <tr> <td colspan="4">výpočet podle ČSN 73 05 40</td> </tr> <tr> <td colspan="3">plocha A_n v m²:</td> <td>2 395</td> </tr> <tr> <td colspan="3">poměr A_n/V_n:</td> <td>0,16</td> </tr> </tbody> </table>				Hodnota poměru A_n/V_n :				plášť	2 034			střecha	241	strop/2	121	výpočet podle ČSN 73 05 40				plocha A_n v m ² :			2 395	poměr A_n/V_n :			0,16
Hodnota poměru A_n/V_n :																														
plášť	2 034																													
střecha	241	strop/2	121																											
výpočet podle ČSN 73 05 40																														
plocha A_n v m ² :			2 395																											
poměr A_n/V_n :			0,16																											
<p>Objekt DAMU je komplex budov mezi ulicemi Karlova a Řetězová. Budovy označované Karlova, Řetězová a Dvorní nebo také Střední trakt vytváří blok s atriem, do kterého bylo v devadesátých letech vestavěno divadlo Disk. Objekt Karlova má jedno podzemní a pět nadzemních podlaží - včetně využívaného podkrovní. Divadlo Disk je dvoupodlažní.</p> <p>Okna jsou dřevěná dvojitá, zdvojená i jednoduchá, zasklená v některých případech jedním sklem, ale i dvojsklem. Největší podíl jednoduchých oken zasklených jedním sklem tvoří výklade v přízemí do ulice Karlova.</p> <p>Ve využívaném podkrovní jsou střešní okna. Starší jsou dřevěná, nová - osazená při přestavbě podkrovní v devadesátých letech - kovová s izolačním dvojsklem. Kovové rámy oken pravděpodobně nemají přerušeny tepelný most.</p> <p>Střecha je šikmá s dřevěným krovem. Zateplení střechy nad podkrovní je tepelnou izolací z minerálních vláken. Plochá střecha (terasa) je po obvodu atria okolo vestavby Disku. Střecha je řešena jako obrácená.</p> <p>Plynová nízkotlaká plynová kotelna je z roku 1994 v suterénu budovy. Zdrojem tepla jsou 2 jednotky Hydrotherm MV 108/360. Celkový výkon kotelny je 720 kW. Je instalován řídicí systém Honeywel Excel EMC a ekvitermní regulace Komexterm TERM 2-S1.</p> <p>Vytápění je ústřední otopnou teplovodní soustavou. Rozvody jsou tradiční dvoutrubkové svislé. Oběh topné vody je nucený. Zabezpečovací zařízení je tlakové. Teplotní spád je 80/60°C.</p> <p>Příprava TUV je rychloohřevem.</p> <p>Zařízení pro větrání je soustředěno ve dvou strojovnách vzduchotechniky, a to strojovně vzduchotechniky pro divadlo Disk a strojovně vzduchotechniky pro nově zřízené zvukové anahrávací studio.</p>																														

Název: *Vysoká škola - DAMU tradiční zděná*

Školní budova - 1920

CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA		stávající budovy zateplené budovy - 1		158,9 kW 134,2 kW							
$Q_c = Q_p + Q_v + Q_z$ TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM											
$Q_p = Q_o \cdot (1 + p_1 + p_2 + p_3)$		$Q_o = \sum k_j \cdot S_j \cdot (t_i - t_e)$		$k_{em} = \sum k_j \cdot A_j \cdot (t_i - t_e) / \sum k_j \cdot A_j \cdot (t_i - t_e)$							
STÁVAJÍCÍ STAV		112,64 kW		$k_{em} = 1,26 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$							
		obvodový plášť			otvorové výplně		vnitřní konstrukce		střecha	jiné	
		průčelí	průčelí	průčelí	okna	okna	vnitřní stěny	podlahy	podlahy	střecha plochá	strop do půdy
Q_p		2 561	37 463	10 795	21 182	23 003	2 891	6 585	4 213	2 082	1 868
		50 819			44 185		13 689		2 082	1 868	
Q_o		2 371	34 688	9 996	19 613	21 299	2 677	6 098	3 901	1 928	1 730
$1+p_1+p_2+p_3$		1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
p_1		0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
p_2		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
p_3		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	plocha			1678,6		355,0			1081,3	241,0	376,0
k_j		0,26	0,93	1,37	2,70	5,20	1,01	0,75	0,79	0,25	0,23
S_j		285	1 166	228	227	128	265	542	274	241	376
t_e		-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	10,0	5,0	-3,0	-12,0	0,0
t_i		20	20	20	20	20	20	20	15	20	20
poznámka:											
ZATEPLENÍ 1		87,95 kW		$k_{em} = 1,00 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$							
Q_p		2 466	23 275	6 450	16 620	22 151	2 784	6 341	4 057	2 005	1 799
		32 190			38 771		13 182		2 005	1 799	
Q_o		2 371	22 380	6 202	15 981	21 299	2 677	6 098	3 901	1 928	1 730
$1+p_1+p_2+p_3$		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
p_1		0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
p_2		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
p_3		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	plocha										
k_j		0,26	0,60	0,85	2,20	5,20	1,01	0,75	0,79	0,25	0,23
S_j		285	1 166	228	227	128	265	542	274	241	376
t_e		-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	10,0	5,0	-3,0	-12,0	0,0
t_i		20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	15,0	20,0	20,0
$Q_v = 1300 V_v \cdot (t_i - t_e)$ TEPELNÁ ZTRÁTA INFILTRACÍ 46,3 kW stávající zateplená 46,3 kW											
$V_{vp} = S(i_{iv} \cdot L) \cdot B \cdot M$						$V_{vh} = (n_h / 3600) \cdot V_m$					
$V_v = 1,11 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$						$V_v = 1,11 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$					
V_{vp}	0,93	0,04	0,00	0,00	0,97	0,66	0,03	0,00	0,00	0,69	
V_{vh}	1,11	0,00	0,00	0,00	1,11	1,11	0,00	0,00	0,00	1,11	
stávající stav						zateplení - 1					
i	1,4	1,4	1,4	1,4		1,0	1,0	1,0	1,0		
l_v	1 657	75	0	0	1 732	1 657	75	0	0	1 732	
B	8,00	8,0	8,0	0,0		8,0	8,0	8,0	0,0		
M	0,5	0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5	0,5		
t_i	20,0	20,0	15,0	20,0	20,0	20,0	20,0	15,0	20,0	20,0	
t_e	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	
$t_i - t_e$	32	32	27	32	32	32	32	27	32	32	
kontrola n_h^*					0,44					0,31	
n_h	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
V_m	8 009	0	0	0	8 009	8 009	0	0	0	8 009	

Název: Vysoká škola - DAMU tradiční zděná

Školní budova - 1920

CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA		zateplené budovy - 2		zateplené budovy - 3		128,9 kW		109,6 kW			
$Q_c = Q_p + Q_v + Q_z$		TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM									
$Q_p = Q_o \cdot (1 + p_1 + p_2 + p_3)$		$Q_o = \sum k_j \cdot S_j \cdot (t_i - t_e)$		$k_{em} = \sum k_j \cdot A_j \cdot (t_i - t_e) / \sum k_j \cdot A_j \cdot (t_i - t_e)$							
ZATEPLENÍ - 2		82,61 kW		$k_{em} = 0,94 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$							
		obvodový plášť			otvorové výplně		vnitřní konstrukce		střecha	jiné	
		průčelí	průčelí	průčelí	okna	okna	vnitřní stěny	podlahy	podlahy	střecha plochá	strop do půdy
Q_p		2 442	23 051	6 388	11 971	21 938	2 757	6 280	4 018	1 986	1 781
		31 881			33 909		13 055		1 986	1 781	
Q_o		2 371	22 380	6 202	11 622	21 299	2 677	6 098	3 901	1 928	1 730
$1+p_1+p_2+p_3$		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
p_1		0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
p_2		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
p_3		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
k_j		0,26	0,60	0,85	1,60	5,20	1,01	0,75	0,79	0,25	0,23
S_j		285	1 166	228	227	128	265	542	274	241	376
t_e		-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	10,0	5,0	-3,0	-12,0	0,0
t_i		20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	15,0	20,0	20,0
poznámka:											
ZATEPLENÍ - 3		63,29 kW		$k_{em} = 0,72 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$							
Q_p		2 419	22 827	6 326	9 632	5 431	2 730	6 219	3 979	1 967	1 764
		31 571			15 063		12 928		1 967	1 764	
Q_o		2 371	22 380	6 202	9 443	5 325	2 677	6 098	3 901	1 928	1 730
$1+p_1+p_2+p_3$		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
p_1		0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
p_2		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
p_3		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
k_j		0,26	0,60	0,85	1,30	1,30	1,01	0,75	0,79	0,25	0,23
S_j		285	1 166	228	227	128	265	542	274	241	376
t_e		-12	-12	-12	-12	-12	10	5	-3	-12	0
t_i		20	20	20	20	20	20	20	15	20	20
$Q_v = 1300 \text{ V}_v \cdot (t_i - t_e)$		TEPELNÁ ZTRÁTA INFILTRACÍ		46,3 kW		zateplená		46,3 kW zateplená			
$V_{vP} = S(\dot{a}_v \cdot L) \cdot B \cdot M$		$V_{vH} = (n_h / 3600) \cdot V_m$									
$V_v = 1,11 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$		$V_v = 1,11 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$									
V_{vP}		0,66	0,03	0,00	0,00	0,69	0,66	0,03	0,00	0,00	0,69
V_{vH}		1,11	0,00	0,00	0,00	1,11	1,11	0,00	0,00	0,00	1,11
zateplení 2					zateplení 3						
		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
l_v		1 657	75	0	0	1 657	75	0	0	1 657	75
B		8,00	8,0	8,0	0,0	8,0	8,0	8,0	0,0	8,0	8,0
M		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
t_i		20,0	20,0	15,0	20,0	20,0	20,0	15,0	20,0	20,0	20,0
t_e		-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0
$t_i - t_e$		32	32	27	32	32	32	27	32	32	32
kontrola n_h^*											0,31
n_h		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
V_m		8 009	0	0	0	8 009	0	0	0	0	8 009

Vysoká škola - DAMU

tradiční zděná

Školní budova - 1920

			základní řešení	varianta 1	varianta 2	varianta 3
		rozměry				
Geometrie budovy	užitková plocha	m ²	2 599			
	vytápěná plocha	m ²	2 599			
	počet studentů	(-)	204			
	zastavěná plocha	m ²	3 371			
	vytápěný objem	m ³	13 010			
	obestavěný objem	m ³	15 128			
	průměrná užitková plocha vztažená k 1 studentu	m ²	12,74			
	poměr vytápěného ku obestavěnému prostoru	%	86,0%			
Teplo	oblastní teplota	°C	-12			
	počet denostupňů		3 420			
	tepelná ztráta	kW	159	134	129	110
	roční potřeba tepla na vytápění	GJ/rok	1 197	886	851	723
		MWh/rok	333	246	236	201
	roční potřeba tepla na přípravu TUV	GJ/rok	150	105	105	105
		MWh/rok	42	29	29	29
	celková potřeba tepla	GJ/rok	1 347	991	956	828
MWh/rok		374	275	265	230	
Klíčové hodnoty	potřeby tepla na vytápění vztažené k užitkové ploše	MJ/rok.m ²	461	341	327	278
		kWh/rok.m ²	128	95	91	77
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 studentu	GJ/rok.student	5,9	4,3	4,2	3,5
		MWh/rok.student	1,6	1,2	1,2	1,0
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěné ploše	MJ/rok.m ²	461	341	327	278
		kWh/rok.m ²	128	95	91	77
	potřeby tepla na přípravu TUV vztažené k 1 studentu	GJ/rok.student	0,7	0,5	0,5	0,5
		MWh/rok..student	0,2	0,1	0,1	0,1
	potřeby tepla celkové vztažené k 1 studentu	GJ/rok.student	6,6	4,9	4,7	4,1
		MWh/rok.student	2	1	1	1
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěnému objemu	MJ/rok.m ³	92	68	65	56
		kWh/rok.m ³	26	19	18	15
	potřeby tepla na vytápění vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	79	59	56	48
		kWh/rok.m ³	22	16	16	13
	potřeby tepla celkové vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	89	66	63	55
		kWh/rok.m ³	24,7	18,2	17,5	15,2
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 200 m ³ obestavěného objemu	GJ/rok.200m ³	15,8	11,7	11,2	9,6
		MWh/rok.200m ³	4,4	3,3	3,1	2,7
	tepelné charakteristiky na vytápění stanovené z obestavěného prostoru	MJ/K.m ³	2,5	1,8	1,8	1,5
		kWh/K.m ³	0,7	0,5	0,5	0,4
potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 denostupni a 1 m ³ obestavěného objemu	MJ/D.m ³	0,023	0,017	0,016	0,014	
	kWh/D.m ³	0,006	0,005	0,005	0,004	
tepelná charakteristika dle ČSN 730540	vypočtená hodnota	0,39	0,29	0,28	0,24	
	W/m ³ .K		požadovaná hodnota	doporučená hodnota	přípustná hodnota	
			0,31	0,25	0,43	
e _v	měrná potřeba tepelné energie podle vyhlášky č. 291 Sb.	kWh/m ³ .rok	24,6	20,8	20,1	17,0
budova vyhovuje požadavku vyhlášky č. 291/2001 Sb.			ano	ano	ano	ano

Název: **Vysoká škola - DAMU**

tradiční zděná

Školní budova - 1920

		zadání								dílčí výpočty a výsledky							
						varianty				varianty							
změnit t_i		h_1	kh.K	94,1	ZŘ				1	2	3	ZŘ	1	2	3		
spotřeba tepla za otopné období ke krytí tepelných ztrát	prostupem	A_{j1}	m^2	285,0	U_{j1}	$W/m^2.K$	0,26	0,26	0,26	0,26		74,10	74,10	74,10	74,10		
		A_{j2}	m^2	1165,6	U_{j2}	$W/m^2.K$	0,93	0,60	0,60	0,60		1084,01	699,36	699,36	699,36		
		A_{j3}	m^2	228,0	U_{j3}	$W/m^2.K$	1,37	0,85	0,85	0,85		312,36	193,80	193,80	193,80		
		ΣA_j	m^2	1678,6													
		A_{o1}	m^2	227,0	U_{o1}	$W/m^2.K$	2,35	1,91	1,39	1,13	b_o	1,00	533,22	434,48	315,98	256,74	
		A_{o2}	m^2	128,0	U_{o2}	$W/m^2.K$	4,52	4,52	4,52	1,13	b_o	1,00	579,07	579,07	579,07	144,77	
		A_{o3}	m^2		U_{o3}	$W/m^2.K$					b_o						
		ΣA_o	m^2	355,0													
		A_{s1}	m^2	241,0	U_{s1}	$W/m^2.K$	0,25	0,25	0,25	0,25	b_s	1,00	60,25	60,25	60,25	60,25	
		A_{s2}	m^2		U_{s2}	$W/m^2.K$					b_s	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		A_{s3}	m^2		U_{s3}	$W/m^2.K$					b_s	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		ΣA_s	m^2	241,0													
		A_{z1}	m^2		U_{z1}	$W/m^2.K$							0,00	0,00	0,00	0,00	
		A_{z2}	m^2		U_{z2}	$W/m^2.K$							0,00	0,00	0,00	0,00	
		A_{z3}	m^2		U_{z3}	$W/m^2.K$							0,00	0,00	0,00	0,00	
		ΣA_z	m^2	0,0													
		podlaha	A_{n1}	m^2	274,3	U_{n1}	$W/m^2.K$	0,79	0,79	0,79	0,79	b_s	0,57	123,52	123,52	123,52	123,52
vnitřní stěna	A_{n2}	m^2	265,0	U_{n2}	$W/m^2.K$	1,01	1,01	1,01	1,01	b_s	0,14	37,47	37,47	37,47	37,47		
vnitřní stěna	A_{n3}	m^2	542,0	U_{n3}	$W/m^2.K$					b_s	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00		
	ΣA_n	m^2	1081,3														
	A	m^2	3 356	$[\Sigma A_j.U_j + \Sigma A_o.U_o.b_o + \Sigma A_s.U_s.b_s + \Sigma A_z.U_z.b_z + \Sigma A_n.U_n.b_n] = \Sigma A.U$								2 804	2 202	2 084	1 590		
	E_{vp}	kWh	$h_1.(\Sigma A.U + 0,1.A)$								295 505	238 848	227 695	181 241			
větráním	změnit t_i	h_2	kWh/m^3	13,1													
		V	m^3	15 128													
		n	1/h	0,5													
		E_{vv}	kWh									198 510	198 510	198 510	198 510		
tepelné zisky	z vnitřních zdrojů tepla	E_{vz}	kWh									90 768	90 768	90 768	90 768		
	ze slunečního záření	E_{zs}	kWh									45 384	45 384	45 384	45 384		
spotřeba tepelné energie za otopné období		E_r	kWh									371 477	314 820	303 668	257 214		
měrná spotřeba tepelné energie		e_v	$kWh/m^3.a$									24,6	20,8	20,1	17,0		
geometrie budovy	A	m^2	2 516		#REF!									#REF!	#REF!	odchylka	#REF!
	V	m^3	15 128		#REF!									#REF!	#REF!	#REF!	#REF!
	A/V	1/m	0,166		#REF!									#REF!	#REF!	#REF!	#REF!
požadovaná měrná spotřeba tepelné energie		e_{vn}	$kWh/m^3.a$									24,97	24,97	24,97	24,97		
budova vyhovuje požadavku vyhlášky č. 291/2001 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při spotřebě tepla v budovách											ano	ano	ano	ano			

Název: *Vysoká škola - DAMU*

Školní budova - 19

			a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)
			podle vyhlášky č.291 Sb.,				stanovená v energetickém auditu			
			varianty				varianty			
			ZŘ	1	2	3	ZŘ	1	2	3
			MWh/rok							
E_r	Potřeba tepla pro průměrné podmínky dané střední teplotou venkovního vzduchu +3,8°C a počtem otopných dnů 242	stanovená z tepelných ztrát prostupem a větráním	494,0	437,4	426,2	379,8	Potřeba tepla v EA byla upravena s ohledem na fakturovanou spotřebu při tzv. vyladěném modelu snížením o 0,23 %			
		celková potřeba tepla s uvažováním tepelných zisků	371,5	314,8	303,7	257,2				
E_{ro}	Potřeba tepla pro místní podmínky dané místním (normovým) počtem denostupňů	stanovená z tepelných ztrát prostupem a větráním	431,0	381,5	371,8	331,3	332,6	280,9	269,8	229,3
		celková potřeba tepla s uvažováním tepelných zisků	324,1	274,6	264,9	224,4	332,6	246,1	236,4	200,5
Podíly	Podíly potřeb tepla	poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	97,4%	111,6%	112,1%	111,7%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					102,6%	89,6%	89,2%	89,6%
E_{vz}	Tepelné zisky	z vnitřních zdrojů	90,8	90,8	90,8	90,8	11,9	20,0	20,0	20,0
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	759,9%	453,8%	453,8%	453,8%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					13,2%	22,0%	22,0%	22,0%
E_{zs}		ze slunečního záření	45,4	45,4	45,4	45,4	12,8	21,1	21,1	21,1
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	355,2%	215,0%	215,0%	215,0%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					28,2%	46,5%	46,5%	46,5%
		celkové	143,8	140,7	140,7	140,7	24,9	41,3	41,3	41,3
celkové		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	578,4%	340,4%	340,4%	340,4%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					17,3%	29,4%	29,4%	29,4%

Název: *Vysoká škola - DAMU*

potřeba tepla	E_V	1 197,4	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	53,241	tis. kg														
		332,6	MWh						plynné/kapalné palivo	40,648	tis. m ³														
		3,6							elektrina	377,120	tis. kWh														
počet hodin		24,0					výhřevnost		25,50	MJ.kg ⁻¹	výhřevnosti														
									33,40	MJ.m ⁻³	uhlí	hnědé	15,5												
tepelná ztráta	Q_c	158,9	kW					účinnost	h_z																
celkový součinitel	f_c	0,803							kotle η_k																
									rozvodu η_r																
díleční součinitel	nesoučasnosti		f_1	0,90					otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná	koks	25,5											
	zvýšení t_i		f_2	1,00									LTO	nafta	40,0										
	regulace		f_3	1,05										lehký	40,0										
	snížení t_i		f_4	0,850										těžký	40,0										
počet demostupňů	D	3420					regulace	f_3				plyn	zemní	33,4											
	počet dnů		d	225					ruční	1,20	1,15	1,10		svítiplyn	14,5										
	průměrná vnitřní teplota		t_{ip}	19,5					ústřední podle počasí a času	1,12	1,05	1,00	elektrina		3,6										
	průměrná venkovní teplota za otopné období		t_{ep}	4,3					ústřední a zónová	1,08	1,00	0,93	jiné												
	venkovní oblastní teplota		t_{eo}	-12,0					ústřední a místní	-	0,92	0,85													
účinnost kotle														uhlí	černé	hnědé	koks	plyn	zemní	svítiplyn	topná nafta	topný olej		jiné	
stávající			0,70	0,65	0,70			0,78	0,78	0,78	0,78														
nový			0,70	0,65	0,70			0,85	0,85	0,85	0,85														

TABULKA 2

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 1

potřeba tepla	E_V	886,1	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	39,400	tis. kg					
celkový součinitel	f_c	0,7							η_k							
									η_r							
díleční součinitel	nesoučasnosti		f_1	0,90					otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná	koks	25,5		
	zvýšení t_i		f_2	1,00									LTO	nafta	40,0	
	regulace		f_3	0,92										lehký	40,0	
	snížení t_i		f_4	0,85										těžký	40,0	

TABULKA 2

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 2

potřeba tepla	E_V	850,9	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	37,834	tis. kg			
---------------	-------	-------	----	--	--	--	--	------------------	-------------	--------	---------	--	--	--

TABULKA 2

POTŘEBA TEPLA PRO 3 VARIANTU

potřeba tepla	E_V	723,4	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	32,163	tis. kg			
---------------	-------	-------	----	--	--	--	--	------------------	-------------	--------	---------	--	--	--

Název: Vysoká škola - DAMU

Školní budova - 1920

potřeba tepla	E_V	1 197,4	GJ			spotřeba energie	tuhé palivo	53,241	tis. kg				
		332,6	MWh				plynné/kapalné palivo	40,648	tis. m ³				
							elektrina	377,120	tis. kWh				
počet hodin		3,6				výhřevnost		25,50	MJ.kg ⁻¹	výhřevnosti			
tepelná ztráta		24,0				účinnost	h_z	33,40	MJ.m ⁻³	uhlí	hnědé	15,5	
celkový součinitel	f_c	158,9	kW				kotle η_k				černé	23,0	
díleč součinitel	nesoučasnosti			f_1	0,90		rozvodu η_r				lignit	11,0	
	zvýšení t_i			f_2	1,00					koks		25,5	
	regulace			f_3	1,05					LTO	nafta	40,0	
	snížení t_i			f_4	0,85						lehký	40,0	
počet denostupňů	D	3420				otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná		těžký	40,0	
	počet dnů			d	225,0	regulace	f_3			plyn	zemní	33,4	
	průměrná vnitřní teplota			t_{ip}	19,5	ruční	1,20	1,15	1,10		svítiplyn	14,5	
	průměrná venkovní teplota za otopné období			t_{op}	4,3	ústřední podle počasí a času	1,12	1,05	1,00	elektrina		3,6	
	venkovní oblastní teplota			t_{oo}	-12,0	ústřední a zónová	1,08	1,00	0,93	jiné			
						ústřední a místní	-	0,92	0,85				
účinnost kotle			uhlí	černé	hnědé	koks	plyn	zemní	svítiplyn	topná nafta	topný olej		jiné
	stávající			0,70	0,65	0,70		0,78	0,78	0,78	0,78		
	nový			0,70	0,65	0,70		0,85	0,85	0,85	0,85		

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 1 - BEZ UVAŽOVÁNÍ TEPELNÝCH ZISKŮ

potřeba tepla	E_V	1 011,3	GJ			spotřeba energie	tuhé palivo	44,967	tis. kg				
celkový součinitel	f_c	0,803									lignit	11,0	
díleč součinitel	nesoučasnosti			f_1	0,90						koks	25,5	
	zvýšení t_i			f_2	1,00						LTO	nafta	40,0
	regulace			f_3	1,05						lehký	40,0	
	snížení t_i			f_4	0,8500						těžký	40,0	
						otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná				

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 2 - BEZ UVAŽOVÁNÍ TEPELNÝCH ZISKŮ

potřeba tepla	E_V	971,2	GJ			spotřeba energie	tuhé palivo	43,180	tis. kg				
---------------	-------	-------	----	--	--	------------------	-------------	--------	---------	--	--	--	--

POTŘEBA TEPLA PRO 3 VARIANTU - BEZ UVAŽOVÁNÍ TEPELNÝCH ZISKŮ

potřeba tepla	E_V	825,6	GJ			spotřeba energie	tuhé palivo	36,707	tis. kg				
---------------	-------	-------	----	--	--	------------------	-------------	--------	---------	--	--	--	--

8. pokračování tabulky ŠK 2

tradiční zděná

Množství teplé užitkové vody
(TUV)**Název: Vysoká škola - DAMU**

Školní budova - 1920

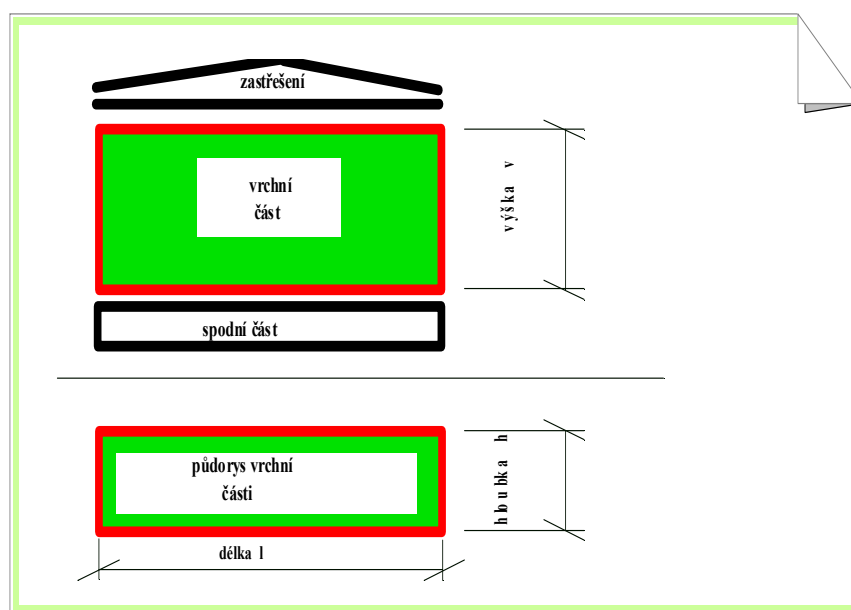
Hodnoty stanoveny na podkladě statistického odhadu průměrné spotřeby studené a teplé vody v bytě podle počtu osob	Množství teplé vody	M_{TUV}	m^3	930	vstupní údaje
	Teplota studené vody	t_{vs}	$^{\circ}C$	10	
	Průměrná teploty ohřáté vody na výtokovém místě	t_{vom}	$^{\circ}C$	45	
	Teplota ohřátí vody	t_{vo}	$^{\circ}C$	55	
	Potřebné množství studené vody k namíchání na $40^{\circ}C$	$M_{TUV\ 10^{\circ}C}$	m^3	207	
	Potřebné množství studené vody k ohřátí na $55^{\circ}C$	$M_{TUV\ 55^{\circ}C}$	m^3	723	
	Množství studené vody k ohřevu a míchání teplé vody	$M_{10^{\circ}C}$	m^3	930	
	Teplá voda - TUV				
	množství tepla	celkové			pro 1 studenta
		$Q = M \cdot r \cdot c \cdot (t_{vo} - t_{vs})$			
	množství vody k ohřátí na $55^{\circ}C$	$M_{TUV\ 55^{\circ}C}$	l	723 333	
	teplota ohřátí vody	t_{vo}	K	55	
	teplota studené vody	t_{vs}	K	10	
	hustota vody	ρ	kg/l	1,0	
	měrné teplo vody	c	kJ/K kg	4,2	
účinnost rozvodu	η_r	(-)	0,90		
množství tepla	Q	GJ/rok	149,66	0,73	
		MWh/rok	41,57	0,20	
výhřevnost	H_u	kJ/m^3			
účinnost výroby	η_v	(-)			
množství paliva	E_p	m^3	#DIV/0!		

Název: Vysoká škola - DAMU

Školní budova - 1920

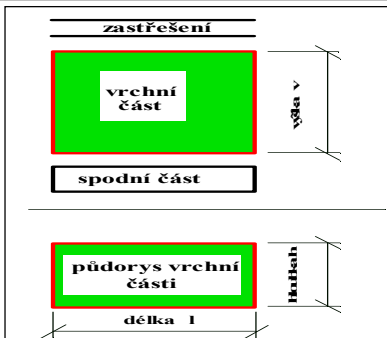
Adresa: Vysoká škola - DAMU

tepelná charakteristika	základní stávající stav	varianta zateplení 1	varianta zateplení 2	varianta zateplení 3
$k_{em} =$	1,26	1,00	0,94	0,72
$q_b =$	0,20	0,16	0,15	0,11
$q_{cd} =$	0,23	0,18	0,17	0,13
$n_m =$	0,44	0,31	0,31	0,31
$q_{cv} =$	0,16	0,11	0,11	0,11
$q_{cm} =$	0,39	0,29	0,28	0,24
A_n / V_n	0,16	0,16	0,16	0,16
p_2	0,0	0,0	0,0	0,0
hodnota požadovaná normou		hodnota vypočtená		
$q_{c,N}$	rekonstrukce	0,43	stávající	0,39
	doporučená	0,25	varianta I	0,29
	požadovaná	0,31	varianta II	0,28
			varianta III	0,24
A_n	2 395	Stanoveno z ploch uvažovaných pro výpočet tepelné ztráty a pro zateplení. Obestavěný prostor se uvažuje pro všechna podlaží. Kontrolní hodnota.		
V_n	15 128			
A_n / V_n	0,16			



6.0 OSTATNÍ VEŘEJNÉ BUDOVY

Poznámky:

Název budovy:	Administrativní budova - divadelní ateliér a dílny					
Tabulka KB 2	adresa:	Praha				
	oblast:	Praha	Stavební konstrukce:	zděná	rok výstavby:	1905 až 1990
Základní údaje						
rozměry v m	délka:	69,7	počet podlaží:	4	počet kanceláří:	89
	hloubka:	60,8	celková výška:	17,0	počet uživatelů:	180
	konstrukční výška:	2,05 až 10,35	světlná výška:	2,62	počet budov:	4
	hlavní orientace ke světovým stranám:	V, Z, J			otvorové výplně k užitkové ploše	0,12
	obestavěný objem v m ³ :	44 748	zastavěná plocha v m ² :	9 417	délka spáry na 1 m ² otvorové výplně	4,2
	užitková plocha v m ² :	7 739	vytápěná plocha v m ² :	7 739		
stavební funkční díl			celkem	na 1 m ² užitkové plochy	na 1 m ³ obestavěného prostoru	
plocha v m ²	obvodových svislých neprůsvitných konstrukcí:		5 517	0,713	0,123	
	otvorových výplní:		923	0,119	0,021	
	střechy ploché:		2 663	0,344	0,060	
	střechy sedlové:		0	0,000	0,000	
	vnitřních konstrukcí:		2 629	0,340	0,059	
spára v m otvorové výplně:			3 904	0,504	0,087	
			Hodnota poměru A_n/V_n:			
			plášť	6 440		
			střecha	2 663	strop/2 1 332	
výpočet podle ČSN 73 05 40						
plocha A_n v m ² :					10 435	
poměr A_n/V_n :					0,23	
<p>Divadelní ateliéry a dílny jsou umístěny ve čtyřech navzájem propojených objektech, které vytváří blok. Nejstarší objekty byly postaveny na přelomu století. Po druhé světové válce byl přistaven další dvoupodlažní blok. V sedmdesátých letech byla na tomto objektu přistavěna dvě podlaží. Přistavba v první polovině devadesátých let je i na objektu původně jednopodlažním, ale o vysoké konstrukční výšce. Jednotlivé objekty mají různý počet nadzemní podlaží, ale s různými konstrukčními výškami, takže jejich střechy jsou téměř v jedné výškové rovině. Podzemní podlaží je pouze pod částí jednoho objektu. Vnější stěny jsou zděné. Okna jsou dřevěná dvojitá. Na jedné části jsou původní kovová okna vyměněna za nová - plastová, zasklená izolačním dvojsklem. Ve schodišti jsou okna jednoduchá kovová, zasklená jedním sklem a ve střeše dvou objektů jsou střešní světlíky se zdvojenou čočkou z metalmetakrylátu. Střechy na všech objektech jsou ploché s vnějším odvodněním.</p> <p>Plynová kotelna je nízkotlaká teplovodní na plyn. Zdrojem tepla jsou 3 kotle Viessmann. Celkový výkon kotelny je 910 kW. Vytápění je ústřední otopnou teplovodní soustavou. Rozvody jsou tradiční dvoutrubkové svislé. Oběh topné vody je nucený. Zabezpečovací zařízení je tlakové. Teplotní spád je 80/60 °C. Ústřední regulace je ekvitermní s řídicím systémem Sauter. Individuální regulace je TRV. Příprava teplé vody je ústřední v kotelně.</p> <p>Zařízení pro větrání je ve strojovnách vzduchotechniky.</p>						

Název: *Administrativní budova - zděná*
divadelní ateliér a dílny

Administrativní budova - 1905 až 1990

CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA		zateplené budovy - 2		zateplené budovy - 3		407,4 kW		388,9 kW		
Q_c = Q_p + Q_v + Q_z TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM										
$Q_p = Q_o \cdot (1 + p_1 + p_2 + p_3)$		$Q_o = \sum k_j S_j (t_i - t_e)$		$k_{em} = \sum k_j A_j (t_i - t_e) / \sum k_j A_j (t_i - t_e)$						
ZATEPLENÍ - 2 229,53 kW k_{em} = 0,47 W.m⁻².K⁻¹										
	obvodový plášť			otvorové výplně		vnitřní konstrukce			střecha	jiné
	průčelí	průčelí	průčelí	okna	okna	vnitřní stěny	podlahy	podlahy	střecha plochá	střecha plochá
Q _p	14 868	22 123	13 243	47 515	4 619	4 076	91 587	4 639	10 086	16 776
	50 234			52 134		100 303			10 086	16 776
Q _o	14 435	21 479	12 858	46 131	4 484	3 958	88 920	4 504	9 792	16 288
1+p ₁ +p ₂ +p ₃	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
p ₁	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
p ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
p ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
k _j	0,26	0,27	0,31	1,60	6,50	0,80	1,95	0,93	0,22	0,40
S _j	1 735	2 486	1 296	901	22	495	1 983	151	1 391	1 272
t _e	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	10,0	-3,0	-12,0	-12,0	-12,0
t _i	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
poznámka:										
ZATEPLENÍ - 3 211,01 kW k_{em} = 0,44 W.m⁻².K⁻¹										
Q _p	14 723	21 909	13 115	38 231	4 574	4 037	90 698	4 594	9 988	9 137
	49 747			42 805		99 329			9 988	9 137
Q _o	14 435	21 479	12 858	37 482	4 484	3 958	88 920	4 504	9 792	8 958
1+p ₁ +p ₂ +p ₃	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
p ₁	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
p ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
p ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
k _j	0,26	0,27	0,31	1,30	6,50	0,80	1,95	0,93	0,22	0,22
S _j	1 735	2 486	1 296	901	22	495	1 983	151	1 391	1 272
t _e	-12	-12	-12	-12	-12	10	-3	-12	-12	-12
t _i	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Q_v = 1300 V_v · (t_i - t_e) TEPELNÁ ZTRÁTA INFILTRACÍ 177,9 kW zateplená										
177,9 kW zateplená										
V_{vP} = S(i_v · L) · B · M					V_{vH} = (n_h / 3600) · V_m					
V _v = 4,28 m ³ .s ⁻¹					V _v = 4,28 m ³ .s ⁻¹					
V _{vP}	1,56	0,00	0,00	0,00	1,56	1,56	0,00	0,00	0,00	1,56
V _{vH}	4,28	0,00	0,00	0,00	4,28	4,28	0,00	0,00	0,00	4,28
zateplení 2					zateplení 3					
	1,0	1,0	1,0	1,0	Σ	1,0	1,0	1,0	1,0	Σ
l _v	3 904	0	0	0	3 904	3 904	0	0	0	3 904
B	8,00	8,0	8,0	0,0		8,0	8,0	8,0	0,0	
M	0,5	0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5	0,5	
t _i	20,0	15,0	17,2	20,0	20,0	20	15	17	20	20
t _e	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12	-12	-12	-12	-12
t _i - t _e	32	27	29	32	32	32	27	29	32	32
kontrola n _h *					0,18					0,18
n _h	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
V _m	30 790	0	0	0	30 790	30 790	0	0	0	30 790

**Administrativní budova -
divadelní ateliér a dílny****zděná**

Administrativní budova - 1905 až 1990

			základní řešení	varianta 1	varianta 2	varianta 3
		rozměry				
Geometrie budovy	užitková plocha	m ²	7 739			
	vytápěná plocha	m ²	7 739			
	počet zaměstnanců	(-)	180			
	zastavěná plocha	m ²	9 417			
	vytápěný objem	m ³	36 774			
	obestavěný objem	m ³	44 748			
	průměrná užitková plocha vztahovaná k 1 zaměstnanci	m ²	42,99			
	poměr vytápěného ku obestavěnému prostoru	%	82,2%			
Teplota	oblastní teplota	°C	-12			
	počet denostupňů		3 083			
	tepelná ztráta	kW	654	468	407	389
	roční potřeba tepla na vytápění	GJ/rok	3 511	2 410	2 096	2 001
		MWh/rok	975	669	582	556
	roční potřeba tepla na přípravu TUV	GJ/rok	195	136	136	136
		MWh/rok	54	38	38	38
	celková potřeba tepla	GJ/rok	3 705	2 546	2 233	2 137
MWh/rok		1 029	707	620	594	
Klíčové hodnoty	potřeby tepla na vytápění vztahované k užitkové ploše	MJ/rok.m ²	454	311	271	259
		kWh/rok.m ²	126	87	75	72
	potřeby tepla na vytápění vztahované k 1 bytu	GJ/rok.byt	19,5	13,4	11,6	11,1
		MWh/rok.byt	5,4	3,7	3,2	3,1
	potřeby tepla na vytápění vztahované k vytápěné ploše	MJ/rok.m ²	454	311	271	259
		kWh/rok.m ²	126	87	75	72
	potřeby tepla na přípravu TUV vztahované k 1 bytu	GJ/rok.byt	1,1	0,8	0,8	0,8
		MWh/rok.byt	0,3	0,2	0,2	0,2
	potřeby tepla celkové vztahované k 1 bytu	GJ/rok.byt	20,6	14,1	12,4	11,9
		MWh/rok.byt	6	4	3	3
	potřeby tepla na vytápění vztahované k vytápěnému objemu	MJ/rok.m ³	95	66	57	54
		kWh/rok.m ³	27	18	16	15
	potřeby tepla na vytápění vztahované k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	78	54	47	45
		kWh/rok.m ³	22	15	13	12
	potřeby tepla celkové vztahované k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	83	57	50	48
		kWh/rok.m ³	23,0	15,8	13,9	13,3
	potřeby tepla na vytápění vztahované k 200 m ³ obestavěného objemu	GJ/rok.200m ³	15,7	10,8	9,4	8,9
		MWh/rok.200m ³	4,4	3,0	2,6	2,5
	tepelné charakteristiky na vytápění stanovené z obestavěného prostoru	MJ/K.m ³	2,5	1,7	1,5	1,4
		kWh/K.m ³	0,7	0,5	0,4	0,4
potřeby tepla na vytápění vztahované k 1 denostupni a 1 m ³ obestavěného objemu	MJ/D.m ³	0,025	0,017	0,015	0,015	
	kWh/D.m ³	0,007	0,005	0,004	0,004	
tepelná charakteristika dle ČSN 730540	vypočtená hodnota		0,47	0,26	0,19	0,18
	W/m ³ .K		požadovaná hodnota	doporučená hodnota	přípustná hodnota	
			0,37	0,30	0,52	
e _v	měrná potřeba tepelné energie podle vyhlášky č. 291 Sb.	kWh/m ³ .rok	28,3	17,8	14,3	13,8
budova vyhovuje požadavku vyhlášky č. 291/2001 Sb.			ne	ano	ano	ano

Název: **Administrativní budova - divadelní ateliér a dílny** **zděná**

Administrativní budova - 1905 až 1990

		zadání								dílčí výpočty a výsledky					
		varianty								varianty					
změnit t _i		h ₁	kh.K	94,1		ZŘ	1	2	3	ZŘ	1	2	3		
spotřeba tepla za otopné období ke krytí tepelných ztrát	prostupem	A _{j1}	m ²	1734,9	U _{j1} W/m ² .K	0,86	0,26	0,26	0,26	1492,03	451,08	451,08	451,08		
		A _{j2}	m ²	2486,0	U _{j2} W/m ² .K	1,11	0,27	0,27	0,27	2759,46	671,22	671,22	671,22		
		A _{j3}	m ²	1296,1	U _{j3} W/m ² .K	1,37	0,31	0,31	0,31	1775,70	401,80	401,80	401,80		
		ΣA	m ²	5517,1											
		A _{o1}	m ²	901,0	U _{o1} W/m ² .K	2,44	1,91	1,39	1,13	b _o 1,00	2194,84	1724,51	1254,19	1019,03	
		A _{o2}	m ²	21,6	U _{o2} W/m ² .K	5,66	5,66	5,66	5,66	b _o 1,00	121,92	121,92	121,92	121,92	
		A _{o3}	m ²		U _{o3} W/m ² .K					b _o					
		ΣA _o	m ²	922,6											
		A _{s1}	m ²	1391,0	U _{s1} W/m ² .K	1,10	1,10	0,22	0,22	b _s 1,00	1530,07	1530,07	306,01	306,01	
		A _{s2}	m ²		U _{s2} W/m ² .K					b _s 1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		A _{s3}	m ²		U _{s3} W/m ² .K					b _s 1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		ΣA _s	m ²	1391,0											
		A _{z1}	m ²		U _{z1} W/m ² .K						0,00	0,00	0,00	0,00	
		A _{z2}	m ²		U _{z2} W/m ² .K						0,00	0,00	0,00	0,00	
		A _{z3}	m ²		U _{z3} W/m ² .K						0,00	0,00	0,00	0,00	
ΣA _z	m ²	0,0													
podlaha	A _{n1}	m ²	151,4	U _{n1} W/m ² .K	0,93	0,93	0,93	0,93	b _s 0,57	80,23	80,23	80,23	80,23		
vnitřní stěna	A _{n2}	m ²	494,7	U _{n2} W/m ² .K	0,80	0,80	0,80	0,80	b _s 0,14	55,41	55,41	55,41	55,41		
vnitřní stěna	A _{n3}	m ²	1982,6	U _{n3} W/m ² .K					b _s 0,49	0,00	0,00	0,00	0,00		
	ΣA _n	m ²	2628,7												
	A	m ²	10 459	[ΣA _j .U _j +ΣA _o .U _o +ΣA _s .U _s +ΣA _z .U _z +ΣA _n .U _n .b _n]=ΣA _U						10 010	5 036	3 342	3 107		
	E _{vp}	kWh	h ₁ .(ΣA.U+0,1.A)						1 040 573	572 466	412 988	390 854			
větráním	změnit t _i	h ₂	kWh/m ³	13,1											
		V	m ³	44 748											
		n	1/h	0,5											
		E _{vv}	kWh							587 183	587 183	587 183	587 183		
tepelné zisky	z vnitřních zdrojů tepla	E _{vz}	kWh							268 488	268 488	268 488	268 488		
	ze slunečního záření	E _{zs}	kWh							134 244	134 244	134 244	134 244		
spotřeba tepelné energie za otopné období		E _r	kWh							1 265 298	797 190	637 712	615 578		
měrná spotřeba tepelné energie		e _v	kWh/m ³ .a							28,3	17,8	14,3	13,8		
geometrie budovy	A	m ²	11 766	#REF!	kontrola na geometrii budovy #REF! odchylka #REF!										
	V	m ³	44 748	#REF!											
	A/V	1/m	0,263	#REF!											
požadovaná měrná spotřeba tepelné energie		e _{vn}	kWh/m ³ .a							27,48	27,48	27,48	27,48		
budova vyhovuje požadavku vyhlášky č. 291/2001 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při spotřebě tepla v budovách								ne	ano	ano	ano				

Název: *Administrativní budova - divadelní ateliér a dílny*

Administrativní budova - 1905 až 19

			a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)
			podle vyhlášky č.291 Sb.,				stanovená v energetickém auditu			
			varianty				varianty			
			ZŘ	1	2	3	ZŘ	1	2	3
			MWh/rok							
E _r	Potřeba tepla pro průměrné podmínky dané střední teplotou venkovního vzduchu +3,8°C a počtem otopných dnů 242	stanovená z tepelných ztrát prostupem a větráním	1627,8	1159,6	1000,2	978,0	Potřeba tepla v EA byla upravena s ohledem na fakturovanou spotřebu při tzv. vyladěném modelu snížením o 5 %			
		celková potřeba tepla s uvažováním tepelných zisků	1265,3	797,2	637,7	615,6				
E _{ro}	Potřeba tepla pro místní podmínky dané místním (normovým) počtem denostupňů	stanovená z tepelných ztrát prostupem a větráním	1279,9	911,8	786,4	769,0	975,2	698,6	607,7	580,0
		celková potřeba tepla s uvažováním tepelných zisků	994,9	626,8	501,4	484,0	975,2	669,5	582,3	555,9
Podíly	Podíly potřeb tepla	poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	102,0%	93,6%	86,1%	87,1%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					98,0%	106,8%	116,1%	114,8%
E _{vz}	Tepelné zisky	z vnitřních zdrojů	268,5	268,5	268,5	268,5	20,3	33,9	33,9	33,9
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	1324,1%	792,3%	792,3%	792,3%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					7,6%	12,6%	12,6%	12,6%
E _{zs}		ze slunečního záření	134,2	134,2	134,2	134,2	60,6	101,1	101,1	101,1
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	221,7%	132,8%	132,8%	132,8%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					45,1%	75,3%	75,3%	75,3%
celkové		celkové	416,0	410,7	410,7	410,7	80,9	135,1	135,1	135,1
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	514,1%	303,9%	303,9%	303,9%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					19,5%	32,9%	32,9%	32,9%

Název: *Administrativní budova - divadelní ateliér a dílny*

potřeba tepla	E_V	3 510,7	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	156,095	tis. kg				
		975,2	MWh						plynné/kapalné palivo	119,175	tis. m ³				
		3,6							elektrina	1105,676	tis. kWh				
počet hodin		24,0					výhřevnost		25,50	MJ.kg ⁻¹	výhřevnosti				
									33,40	MJ.m ⁻³	uhlí	hnědé	15,5		
tepelná ztráta	Q_c	653,9	kW					účinnost	h_z						
celkový součinitel	f_c	0,605						kotle η_k							
								rozvodu η_r							
dílní součinitel	nesoučasnosti		f_1	0,90					otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná	LTO	nafta	40,0
	zvýšení t_i		f_2	1,00										lehký	40,0
	regulace		f_3	0,96										těžký	40,0
	snížení t_i		f_4	0,70											
počet denostupňů	D	3083					regulace	f_3					plyn	zemní	33,4
	počet dnů		d	225					ruční	1,20	1,15	1,10	svítiplyn	14,5	
	průměrná vnitřní teplota		t_{ip}	18,0					ústřední podle počasí a času	1,12	1,05	1,00	elektrina		3,6
	průměrná venkovní teplota za otopné období		t_{ep}	4,3					ústřední a zónová	1,08	1,00	0,93	jiné		
	venkovní oblastní teplota		t_{eo}	-12,0					ústřední a místní	-	0,92	0,85			
účinnost kotle		uhlí	černé	hnědé	koks	plyn	zemní	svítiplyn	topná nafta	topný olej	jiné				
	stávající		0,70	0,65	0,70		0,78	0,78	0,78	0,78					
	nový		0,70	0,65	0,70		0,85	0,85	0,85	0,85					

TABULKA 2

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 1

potřeba tepla	E_V	2 410,1	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	107,157	tis. kg				
celkový součinitel	f_c	0,6						η_k						lignit	11,0
								η_r					koks	25,5	
dílní součinitel	nesoučasnosti		f_1	0,90					otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná	LTO	nafta	40,0
	zvýšení t_i		f_2	1,00										lehký	40,0
	regulace		f_3	0,92										těžký	40,0
	snížení t_i		f_4	0,70											

TABULKA 2

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 2

potřeba tepla	E_V	2 096,4	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	93,212	tis. kg			
---------------	-------	---------	----	--	--	--	--	------------------	-------------	--------	---------	--	--	--

TABULKA 2

POTŘEBA TEPLA PRO 3 VARIANTU

potřeba tepla	E_V	2 001,1	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	88,973	tis. kg			
---------------	-------	---------	----	--	--	--	--	------------------	-------------	--------	---------	--	--	--

Název: **Administrativní budova - divadelní ateliér a dílny**

Administrativní budova - 1905 až 1990

potřeba tepla	E_V	3 510,7	GJ		spotřeba energie	tuhé palivo	156,095	tis. kg			
		975,2	MWh			plynné/kapalné palivo	119,175	tis. m ³			
		3,6			elektrina	1105,676	tis. kWh				
	počet hodin	24,0			výhřevnost	25,50	MJ.kg ⁻¹				
tepelná ztráta	Q_c	653,9	kW			33,40	MJ.m ⁻³				
celkový součinitel	f_c	0,605			účinnost	h_z					
díleční součinitel	nesoučasnosti		f_1	0,90	kotle	η_k					
	zvýšení t_i		f_2	1,00		rozvodu η_r					
	regulace		f_3	0,96	otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná			
	snížení t_i		f_4	0,70							
počet demostupňů	D	3083			regulace	f_3					
	počet dnů		d	225,0	ruční	1,20	1,15	1,10			
	průměrná vnitřní teplota		t_{ip}	18,0	ústřední podle počasí a času	1,12	1,05	1,00			
	průměrná venkovní teplota za otopné období		t_{op}	4,3	ústřední a zónová	1,08	1,00	0,93			
	venkovní oblastní teplota		t_{oo}	-12,0	ústřední a místní	-	0,92	0,85			
účinnost kotle	stávající	uhlí	černé	hnědé	koks	plyn	zemní	svítíplyn	topná nafta	topný olej	jiné
		0,70	0,65	0,70		0,78	0,78	0,78	0,78		
	nový	0,70	0,65	0,70		0,85	0,85	0,85	0,85		

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 1 - BEZ UVAŽOVÁNÍ TEPELNÝCH ZISKŮ

potřeba tepla	E_V	2 514,9	GJ		spotřeba energie	tuhé palivo	111,816	tis. kg		
celkový součinitel	f_c	0,6								
díleční součinitel	nesoučasnosti		f_1	0,90	kotle				lignit	11,0
	zvýšení t_i		f_2	1,00						
	regulace		f_3	0,96	LTO	nafta	40,0			
	snížení t_i		f_4	0,70		lehký	40,0			
					otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná	těžký	40,0

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 2 - BEZ UVAŽOVÁNÍ TEPELNÝCH ZISKŮ

potřeba tepla	E_V	2 187,6	GJ		spotřeba energie	tuhé palivo	97,264	tis. kg	
---------------	-------	---------	----	--	------------------	-------------	--------	---------	--

POTŘEBA TEPLA PRO 3 VARIANTU - BEZ UVAŽOVÁNÍ TEPELNÝCH ZISKŮ

potřeba tepla	E_V	2 088,1	GJ		spotřeba energie	tuhé palivo	92,841	tis. kg	
---------------	-------	---------	----	--	------------------	-------------	--------	---------	--

8. pokračování tabulky KB 1

Množství teplé užitkové vody
(TUV)

Administrativní
Název: budova - divadelní ateliér a dílny zděná Administrativní budova - 1905 až 1990

Hodnoty stanoveny na podkladě statistického odhadu průměrné spotřeby studené a teplé vody v bytě podle počtu osob	Množství teplé vody	M_{TUV}	m^3	1 088	vstupní údaje
	Teplota studené vody	t_{vs}	$^{\circ}C$	10	
	Průměrná teploty ohřáté vody na výtokovém místě	t_{vom}	$^{\circ}C$	45	
	Teplota ohřátí vody	t_{vo}	$^{\circ}C$	55	
	Potřebné množství studené vody k namíchání na $40^{\circ}C$	$M_{TUV\ 10^{\circ}C}$	m^3	242	
	Potřebné množství studené vody k ohřátí na $55^{\circ}C$	$M_{TUV\ 55^{\circ}C}$	m^3	846	
	Množství studené vody k ohřevu a míchání teplé vody	$M_{10^{\circ}C}$	m^3	1 088	
	Teplá voda - TUV				
	množství tepla	celkové			pro 1 zaměstnance
		$Q = M \cdot r \cdot c \cdot (t_{vo} - t_{vs})$			
	množství vody k ohřátí na $55^{\circ}C$	$M_{TUV\ 55^{\circ}C}$	l	846 222	
	teplota ohřátí vody	t_{vo}	K	55	
	teplota studené vody	t_{vs}	K	10	
hustota vody	ρ	kg/l	1,0		
měrné teplo vody	c	kJ/K kg	4,2		
účinnost rozvodu	η_r	(-)	0,81		
množství tepla	Q	GJ/rok	194,55	1,08	
		MWh/rok	54,04	0,30	
výhřevnost	H_u	kJ/ m^3			
účinnost výroby	η_v	(-)			
množství paliva	E_p	m^3	#DIV/0!		

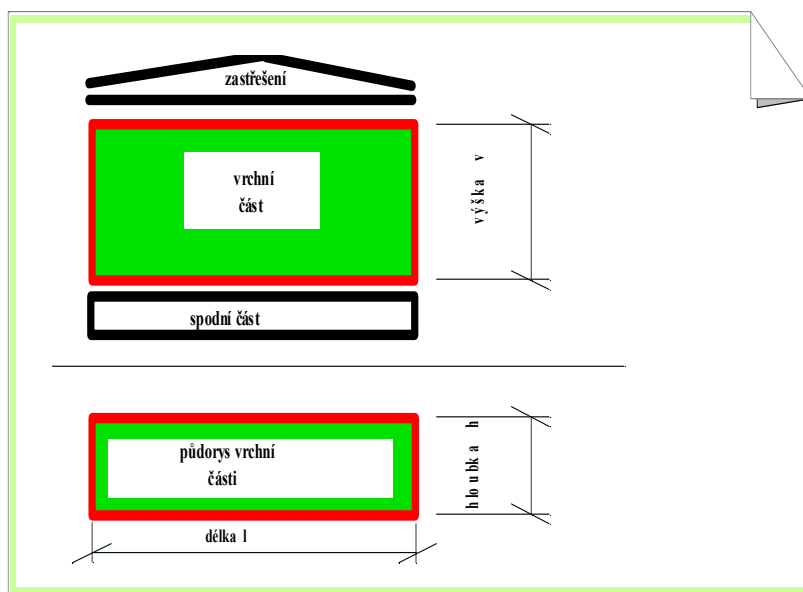
Administrativní

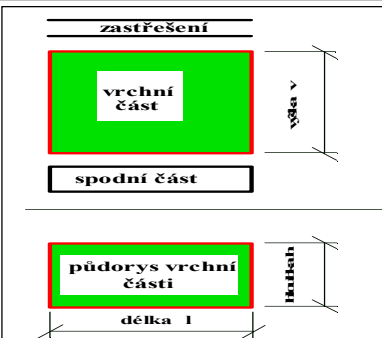
Název: *budova - divadelní ateliér a dílny* zděná

Administrativní budova - 1905 až 1990

Adresa: **Administrativní budova - divadelní ateliér a dílny**

tepelná charakteristika	základní stávající stav	varianta zateplení 1	varianta zateplení 2	varianta zateplení 3
$k_{em} =$	1,39	0,71	0,47	0,44
$q_b =$	0,33	0,16	0,11	0,10
$q_{cd} =$	0,37	0,19	0,13	0,12
$n_m =$	0,26	0,18	0,18	0,18
$q_{cv} =$	0,09	0,07	0,07	0,07
$q_{cm} =$	0,47	0,26	0,19	0,18
A_n / V_n	0,23	0,23	0,23	0,23
p_2	0,0	0,0	0,0	0,0
hodnota požadovaná normou		hodnota vypočtená		
$q_{c,N}$	rekonstrukce	0,52	stávající	0,47
	doporučená	0,30	varianta I	0,26
	požadovaná	0,37	varianta II	0,19
			varianta III	0,18
A_n	10 435	Stanoveno z ploch uvažovaných pro výpočet tepelné ztráty a pro zateplení. Obestavěný prostor se uvažuje pro všechna podlaží. Kontrolní hodnota.		
V_n	44 748			
A_n / V_n	0,23			



Název budovy:	Administrativní budova					
Tabulka KB 2	adresa:	Praha				
	oblast:	Praha	Stavební konstrukce:	železobetonový montovaný skelet	rok výstavby: 1983	
Základní údaje						
rozměry v m	délka:	69,7	počet podlaží:	10	počet kanceláří	77
	hloubka:	60,8	celková výška:	32,0	počet uživatelů:	155
	konstrukční výška:	3,17 až 5,5	světlná výška:	2,8 až 5,1	počet budov:	3
	hlavní orientace ke světovým stranám:	V, Z, J			otvorové výplně k užitkové ploše	0,24
plocha v m ²	obestavěný objem v m ³ :	17 240	zastavěná plocha v m ² :	4 904	délka spáry na 1 m ² otvorové výplně	2,4
	užitková plocha v m ² :	4 263	vytápěná plocha v m ² :	4 263		
	stavební funkční díl		celkem	na 1 m ² užitkové plochy	na 1 m ³ obestavěného prostoru	
plocha v m ²	obvodových svislých neprůsvitných konstrukcí:		2 721	0,638	0,158	
	otvorových výplní:		1 034	0,243	0,060	
	střechy ploché:		973	0,228	0,056	
	střechy sedlové:		0	0,000	0,000	
	vnitřních konstrukcí:		1 134	0,266	0,066	
spára v m otvorové výplně:			2 482	0,582	0,144	
			Hodnota poměru A_n/V_n:			
			plášť	3 755		
			střecha	973	strop/2 487	
výpočet podle ČSN 73 05 40						
			plocha A_n v m ² :		5 215	
			poměr A_n/V_n :		0,30	
<p>Areál administrativních budov postavený ve druhé polovině osmdesátých let se skládá ze tří funkčně i technologicky propojených objektů. Nosnou konstrukci dvou objektů tvoří železobetonový montovaný skelet. Třetí objekt je v 1. nadzemním podlaží řešen jako dvoutrakt 2 x 6 m a ve 2. nadzemním podlaží jako jednotrakt 1 x 12 m. Nosnou konstrukci tvoří pilíře o průřezu 500 x 500 mm, vyzděné z cihel Cdm a vnější podélné stěny. Vnější stěny jsou částečně vyzdívané - převážně ze siporexových tváric a nebo z cihel CDM. Částečně je použitý lehký obvodový plášť z boletických panelů. Atiky a v některých částech iparapety jsou z vnější strany obloženy glazovanými hrdiskami. Okna jsou převážně dřevohliníková zdvojená. Na jižní straně střediska služeb v 1. a 2. nadzemním podlaží jsou v prostoru schodiště, vstupní haly a vestibulu použity kovové otvorové výplně, zasklené dvojsklem. Střechy na všech objektech jsou ploché s poměrně dobrými tepelnými technickými vlastnostmi. Většina střech má v nedávné době rekonstruované krytiny. Zdrojem tepla jsou dvě kotelny na zemní plyn a plynový nástěnný kotol. První kotelna je umístěna v jednom objektu v přízemí. Druhá kotelna je situována v 10. podlaží hlavního objektu. Obě kotelny zajišťují teplo pro vytápění. Otopné soustavy jsou jednak tradiční dvutrubkové, převážně však horizontální jednotrubkové. Otopná tělesa jsou článková. Částečně byly instalovány TRV u otopných těles. Příprava TUV je ústřední v plynovém ohříváči.</p>						

Název: *Administrativní budova železobetonový montovaný skelet*

Administrativní budova - 1983

CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA		stávající budovy zateplené budovy - 1				291,3 kW		194,1 kW		
$Q_c = Q_p + Q_v + Q_z$ TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM										
$Q_p = Q_o \cdot (1 + p_1 + p_2 + p_3)$		$Q_o = \sum k_j \cdot S_j \cdot (t_i - t_e)$				$k_{em} = \sum k_j \cdot A_j \cdot (t_i - t_e) / \sum k_j \cdot A_j \cdot (t_i - t_e)$				
STÁVAJÍCÍ STAV					222,49 kW		$k_{em} = 1,24 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$			
	obvodový plášť			otvorové výplně		vnitřní konstrukce			střecha	jiné
	průčelí	průčelí	průčelí	okna	okna	vnitřní stěny	podlahy	podlahy	střecha plochá	střecha plochá
Q_p	70 750	3 577	3 669	91 431	13 857	3 216	1 582	27 157	7 253	0
	77 996			105 288		31 956			7 253	0
Q_o	65 509	3 312	3 397	84 659	12 830	2 978	1 465	25 146	6 716	0
$1 + p_1 + p_2 + p_3$	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
p_1	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
p_2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
p_3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	plocha			2720,9	1034,0			1133,5	973,3	0,0
k_j	0,80	1,16	1,46	2,80	4,50	1,66	0,96	1,13	0,30	0,00
S_j	2 559	89	73	945	89	90	76	968	973	0
t_e	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	0,0	0,0	-3,0	-3,0	-3,0
t_i	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
poznámka:										
ZATEPLENÍ 1					144,91 kW		$k_{em} = 0,85 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$			
Q_p	22 994	891	750	69 178	13 344	3 097	1 524	26 151	6 984	0
	24 635			82 522		30 772			6 984	0
Q_o	22 109	857	721	66 517	12 830	2 978	1 465	25 146	6 716	0
$1 + p_1 + p_2 + p_3$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
p_1	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
p_2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
p_3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
k_j	0,27	0,30	0,31	2,20	4,50	1,66	0,96	1,13	0,30	0,00
S_j	2 559	89	73	945	89	90	76	968	973	0
t_e	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	0,0	0,0	-3,0	-3,0	-3,0
t_i	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$Q_v = 1300 V_v \cdot (t_i - t_e)$ TEPELNÁ ZTRÁTA INFILTRACÍ					68,8 kW		stávající zateplená			
$V_{vp} = S(i_v \cdot L) \cdot B \cdot M$					$V_{vh} = (n_h / 3600) \cdot V_m$					
	$V_v = 1,65 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$				$V_v = 1,18 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$					
V_{vp}	1,39	0,24	0,02	0,00	1,65	0,99	0,17	0,01	0,00	1,18
V_{vh}	1,14	0,00	0,00	0,00	1,14	1,14	0,00	0,00	0,00	1,14
stávající stav					zateplení - 1					
					Σ					
i	1,4	1,4	1,4	1,4		1,0	1,0	1,0	1,0	
l_v	2 482	437	36	0	2 955	2 482	437	36	0	2 955
B	8,00	8,0	8,0	0,0		8,0	8,0	8,0	0,0	
M	0,5	0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5	0,5	
t_i	20,0	15,0	15,0	20,0	20,0	20,0	15,0	15,0	20,0	20,0
t_e	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0
$t_i - t_e$	32	27	27	32	32	32	27	27	32	32
kontrola n_h^*					0,72					0,52
n_h	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
V_m	8 234	0	0	0	8 234	8 234	0	0	0	8 234

Název: *Administrativní budova**železobetonový montovaný skelet*

Administrativní budova - 1983

CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA		zateplené budovy - 2		zateplené budovy - 3		174,0 kW		158,6 kW			
$Q_c = Q_p + Q_v + Q_z$		TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM									
$Q_p = Q_o \cdot (1 + p_1 + p_2 + p_3)$		$Q_o = \sum k_j \cdot S_j \cdot (t_i - t_e)$		$k_{em} = \sum k_j \cdot A_j \cdot (t_i - t_e) / \sum k_j \cdot A_j \cdot (t_i - t_e)$							
ZATEPLENÍ - 2				124,83 kW		$k_{em} =$		0,75 W.m⁻².K⁻¹			
		obvodový plášť			otvorové výplně		vnitřní konstrukce		střecha	jiné	
		průčelí	průčelí	průčelí	okna	okna	vnitřní stěny	podlahy	podlahy	střecha plochá	střecha plochá
Q_p		22 773	882	743	49 828	13 215	3 067	1 509	25 900	6 917	0
		24 398			63 043		30 476		6 917	0	
Q_o		22 109	857	721	48 376	12 830	2 978	1 465	25 146	6 716	0
$1+p_1+p_2+p_3$		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
p_1		0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
p_2		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
p_3		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
k_j		0,27	0,30	0,31	1,60	4,50	1,66	0,96	1,13	0,30	0,00
S_j		2 559	89	73	945	89	90	76	968	973	0
t_e		-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	0,0	0,0	-3,0	-3,0	-3,0
t_i		20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
poznámka:											
ZATEPLENÍ - 3				109,43 kW		$k_{em} =$		0,67 W.m⁻².K⁻¹			
Q_p		22 551	874	736	40 092	8 143	3 038	1 494	25 648	6 850	0
		24 161			48 235		30 180		6 850	0	
Q_o		22 109	857	721	39 306	7 983	2 978	1 465	25 146	6 716	0
$1+p_1+p_2+p_3$		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
p_1		0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
p_2		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
p_3		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
k_j		0,27	0,30	0,31	1,30	2,80	1,66	0,96	1,13	0,30	0,00
S_j		2 559	89	73	945	89	90	76	968	973	0
t_e		-12	-12	-12	-12	-12	0	0	-3	-3	-3
t_i		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
$Q_v = 1300 V_v \cdot (t_i - t_e)$		TEPELNÁ ZTRÁTA INFILTRACÍ		49,2 kW		zateplená		49,2 kW		zateplená	
$V_{vP} = S(\dot{a}_{vP} \cdot L) \cdot B \cdot M$						$V_{vH} = (n_h / 3600) \cdot V_m$					
$V_v = 1,18 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$						$V_v = 1,18 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$					
V_{vP}		0,99	0,17	0,01	0,00	1,18	0,99	0,17	0,01	0,00	1,18
V_{vH}		1,14	0,00	0,00	0,00	1,14	1,14	0,00	0,00	0,00	1,14
zateplení 2						zateplení 3					
		1,0	1,0	1,0	1,0			1,0	1,0	1,0	
l_v		2 482	437	36	0	2 955		2 482	437	36	0
B		8,00	8,0	8,0	0,0			8,0	8,0	8,0	0,0
M		0,5	0,5	0,5	0,5			0,5	0,5	0,5	0,5
t_i		20,0	15,0	15,0	20,0	20,0		20	15	15	20
t_e		-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0		-12	-12	-12	-12
$t_i - t_e$		32	27	27	32	32		32	27	27	32
kontrola n_h^*						0,52					0,52
n_h		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5	0,5
V_m		8 234	0	0	0	8 234		8 234	0	0	8 234

Administrativní budova**železobetonový montovaný
skelet**

Administrativní budova - 1983

			základní řešení	varianta 1	varianta 2	varianta 3
		rozměry				
Geometrie budovy	užitková plocha	m ²		4 263		
	vytápěná plocha	m ²		4 263		
	počet zaměstnanců	(-)		155		
	zastavěná plocha	m ²		4 904		
	vytápěný objem	m ³		14 826		
	obestavěný objem	m ³		17 240		
	průměrná užitková plocha vztažená k 1 zaměstnanci	m ²		27,50		
	poměr vytápěného ku obestavěnému prostoru	%		86,0%		
Teplota	oblastní teplota	°C		-12		
	počet denostupňů			3 420		
	tepelná ztráta	kW	291	194	174	159
	roční potřeba tepla na vytápění	GJ/rok	1 808	1 055	946	862
		MWh/rok	502	293	263	240
	roční potřeba tepla na přípravu TUV	GJ/rok	98	69	69	69
		MWh/rok	27	19	19	19
	celková potřeba tepla	GJ/rok	1 906	1 124	1 015	931
MWh/rok		529	312	282	259	
Klíčové hodnoty	potřeby tepla na vytápění vztažené k užitkové ploše	MJ/rok.m ²	424	248	222	202
		kWh/rok.m ²	118	69	62	56
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byt	11,7	6,8	6,1	5,6
		MWh/rok.byt	3,2	1,9	1,7	1,5
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěné ploše	MJ/rok.m ²	424	248	222	202
		kWh/rok.m ²	118	69	62	56
	potřeby tepla na přípravu TUV vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byt	0,6	0,4	0,4	0,4
		MWh/rok..byt	0,2	0,1	0,1	0,1
	potřeby tepla celkové vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byt	12,3	7,3	6,5	6,0
		MWh/rok..byt	3	2	2	2
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěnému objemu	MJ/rok.m ³	122	71	64	58
		kWh/rok.m ³	34	20	18	16
	potřeby tepla na vytápění vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	105	61	55	50
		kWh/rok.m ³	29	17	15	14
	potřeby tepla celkové vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	111	65	59	54
		kWh/rok.m ³	30,7	18,1	16,3	15,0
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 200 m ³ obestavěného objemu	GJ/rok.200m ³	21,0	12,2	11,0	10,0
		MWh/rok.200m ³	5,8	3,4	3,0	2,8
	tepelné charakteristiky na vytápění stanovené z obestavěného prostoru	MJ/K.m ³	3,3	1,9	1,7	1,6
		kWh/K.m ³	0,9	0,5	0,5	0,4
potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 denostupni a 1 m ³ obestavěného objemu	MJ/D.m ³	0,031	0,018	0,016	0,015	
	kWh/D.m ³	0,009	0,005	0,004	0,004	
tepelná charakteristika dle ČSN 730540	vypočtená hodnota		0,69	0,48	0,45	0,42
	W/m ³ .K	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	přípustná hodnota	
			0,43	0,34	0,60	
e _v	měrná potřeba tepelné energie podle vyhlášky č. 291 Sb.	kWh/m ³ .rok	40,1	29,2	26,5	24,4
budova vyhovuje požadavku vyhlášky č. 291/2001 Sb.			ne	ano	ano	ano

Název: **Administrativní budova****železobetonový montovaný skelet**

Administrativní budova - 1983

		zadání								díleč výpočty a výsledky						
						varianty				varianty						
změnit t_i		h_1	kh.K	94,1		ZŘ	1	2	3	ZŘ	1	2	3			
spotřeba tepla za otopné období ke krytí tepelných ztrát	prostupem	A_{j1}	m^2	2558,9	U_{j1}	$W/m^2.K$	0,80	0,27	0,27	0,27	2047,15	690,91	690,91	690,91		
		A_{j2}	m^2	89,2	U_{j2}	$W/m^2.K$	1,16	0,30	0,30	0,30	103,50	26,77	26,77	26,77		
		A_{j3}	m^2	72,7	U_{j3}	$W/m^2.K$	1,46	0,31	0,31	0,31	106,17	22,54	22,54	22,54		
		ΣA_j	m^2	2720,9												
		A_{o1}	m^2	944,9	U_{o1}	$W/m^2.K$	2,44	1,91	1,39	1,13	b_o	1,00	2301,65	1808,44	1315,23	1068,63
		A_{o2}	m^2	89,1	U_{o2}	$W/m^2.K$	3,92	3,92	3,92	2,44	b_o	1,00	348,83	348,83	348,83	217,05
		A_{o3}	m^2		U_{o3}	$W/m^2.K$					b_o					
		ΣA_o	m^2	1034,0												
		A_{s1}	m^2	973,3	U_{s1}	$W/m^2.K$	0,30	0,30	0,30	0,30	b_s	1,00	291,98	291,98	291,98	291,98
		A_{s2}	m^2		U_{s2}	$W/m^2.K$					b_s	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		A_{s3}	m^2		U_{s3}	$W/m^2.K$					b_s	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		ΣA_s	m^2	973,3												
		A_{z1}	m^2		U_{z1}	$W/m^2.K$							0,00	0,00	0,00	0,00
		A_{z2}	m^2		U_{z2}	$W/m^2.K$							0,00	0,00	0,00	0,00
		A_{z3}	m^2		U_{z3}	$W/m^2.K$							0,00	0,00	0,00	0,00
		ΣA_z	m^2	0,0												
		podlaha	A_{n1}	m^2	967,5	U_{n1}	$W/m^2.K$	1,13	1,13	1,13	1,13	b_s	0,57	623,17	623,17	623,17
vnitřní stěna	A_{n2}	m^2	89,7	U_{n2}	$W/m^2.K$	1,66	1,66	1,66	1,66	b_s	0,14	20,85	20,85	20,85	20,85	
vnitřní stěna	A_{n3}	m^2	76,3	U_{n3}	$W/m^2.K$					b_s	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	
ΣA_n	m^2	1133,5														
A	m^2	5 862	[$\Sigma A_j, U_j + \Sigma A_o, U_o, b_o + \Sigma A_s, U_s, b_s + \Sigma A_z, U_z, b_z + \Sigma A_n, U_n, b_n$]= $\Sigma A U$							5 843	3 833	3 340	2 962			
E_{vp}	kWh	$h_1 \cdot (\Sigma A \cdot U + 0,1 \cdot A)$							605 154	415 987	369 565	333 950				
vzdušným	změnit t_i	h_2	kWh/m^3	13,1												
	V	m^3	17 240													
	n	l/h	0,5													
	E_{vv}	kWh								226 223	226 223	226 223	226 223			
tepelné zisky	z vnitřních zdrojů tepla	E_{vz}	kWh								103 440	103 440	103 440	103 440		
	ze slunečního záření	E_{zs}	kWh								51 720	51 720	51 720	51 720		
spotřeba tepelné energie za otopné období	E_r	kWh								691 733	502 566	456 144	420 530			
měrná spotřeba tepelné energie	e_v	$kWh/m^3 \cdot a$								40,1	29,2	26,5	24,4			
geometrie budovy	A	m^2	5 701	#####												
	V	m^3	17 240	#####	kontrola na geometrii budovy ##### odchylka #####											
	A/V	l/m	0,331	#####												
požadovaná měrná spotřeba tepelné energie	e_{vn}	$kWh/m^3 \cdot a$								29,25	29,25	29,25	29,25			
budova vyhovuje požadavku vyhlášky č. 291/2001 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při spotřebě tepla v budovách								ne	ano	ano	ano					

Název: Administrativní budova

Administrativní budova - 19

			a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)
			podle vyhlášky č.291 Sb.,				stanovená v energetickém auditu			
			varianty				varianty			
			ZŘ	1	2	3	ZŘ	1	2	3
			MWh/rok							
E_r	Potřeba tepla pro průměrné podmínky dané střední teplotou venkovního vzduchu +3,8°C a počtem otopných dnů 242	stanovená z tepelných ztrát prostupem a větráním	831,4	642,2	595,8	560,2	Potřeba tepla v EA byla upravena s ohledem na fakturovanou spotřebu při tzv. vyladění modelu snížením o 22 %			
		celková potřeba tepla s uvažováním tepelných zisků	691,7	502,6	456,1	420,5				
E_{ro}	Potřeba tepla pro místní podmínky dané místním (normovým) počtem denostupňů	stanovená z tepelných ztrát prostupem a větráním	725,3	560,2	519,7	488,7	459,1	305,9	274,2	249,5
		celková potřeba tepla s uvažováním tepelných zisků	603,4	438,4	397,9	366,9	502,2	293,1	262,8	239,5
Podíly	Podíly potřeb tepla	poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	120,2%	149,6%	151,4%	153,2%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					83,2%	66,9%	66,0%	65,3%
E_{vz}	Tepelné zisky	z vnitřních zdrojů	103,4	103,4	103,4	103,4	17,5	29,2	29,2	29,2
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	591,1%	354,7%	354,7%	354,7%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					16,9%	28,2%	28,2%	28,2%
E_{zs}		ze slunečního záření	51,7	51,7	51,7	51,7	72,8	121,4	121,4	121,4
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	71,1%	42,6%	42,6%	42,6%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					140,7%	234,7%	234,7%	234,7%
		celkové	161,1	158,7	158,7	158,7	90,4	150,8	150,8	150,8
celkové		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA	178,1%	105,2%	105,2%	105,2%				
		poměr hodnot stanovených podle vyhlášky č. 291 Sb., a hodnot podle EA					56,2%	95,0%	95,0%	95,0%

Název: **Administrativní budova**

železobetonový montovaný skelet

potřeba tepla	E_V	1 807,8	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	80,378	tis. kg				
		502,2	MWh						plynné/kapalné palivo	61,367	tis. m ³				
		3,6							elektrina	569,346	tis. kWh				
počet hodin		24,0					výhřevnost		25,50	MJ.kg ⁻¹	výhřevnosti				
									33,40	MJ.m ⁻³	uhlí	hnědé	15,5		
tepelná ztráta	Q_c	291,3	kW					účinnost	h_z						
celkový součinitel	f_c	0,662						kotle η_k							
díleční součinitel	nesoučasnosti		f_1	0,90					rozvodu η_r						
	zvýšení t_i		f_2	1,00											
	regulace		f_3	1,05											
	snížení t_i		f_4	0,70					otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná	LTO	nafta	40,0
počet demostupňů	D	3420					regulace	f_3				plyn	zemní	33,4	
	počet dnů		d	225					ruční	1,20	1,15	1,10	svítiplyn	14,5	
	průměrná vnitřní teplota		t_{ip}	19,5					ústřední podle počasí a času	1,12	1,05	1,00	elektrina		3,6
	průměrná venkovní teplota za otopné období		t_{ep}	4,3					ústřední a zónová	1,08	1,00	0,93	jiné		
	venkovní oblastní teplota		t_{eo}	-12,0					ústřední a místní	-	0,92	0,85			
účinnost kotle		uhlí	černé	hnědé	koks	plyn	zemní	svítiplyn	topná nafta	topný olej	jiné				
	stávající		0,70	0,65	0,70		0,78	0,78	0,78	0,78					
	nový		0,70	0,65	0,70		0,85	0,85	0,85	0,85					

TABULKA 2

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 1

potřeba tepla	E_V	1 055,2	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	46,918	tis. kg				
celkový součinitel	f_c	0,6						η_k						lignit	11,0
díleční součinitel	nesoučasnosti		f_1	0,90					η_r					koks	25,5
	zvýšení t_i		f_2	1,00									LTO	nafta	40,0
	regulace		f_3	0,92										lehký	40,0
	snížení t_i		f_4	0,70					otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná		těžký	40,0

TABULKA 2

POTŘEBA TEPLA PRO Variantu 2

potřeba tepla	E_V	946,1	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	42,064	tis. kg			
---------------	-------	-------	----	--	--	--	--	------------------	-------------	--------	---------	--	--	--

TABULKA 2

POTŘEBA TEPLA PRO 3 VARIANTU

potřeba tepla	E_V	862,3	GJ					spotřeba energie	tuhé palivo	38,339	tis. kg			
---------------	-------	-------	----	--	--	--	--	------------------	-------------	--------	---------	--	--	--

Název: **Administrativní budova**

železobetonový montovaný skelet

Administrativní budova - 1983

potřeba tepla	E_V	1 652,8	GJ			spotřeba energie	tuhé palivo	73,489	tis. kg				
		459,1	MWh				plynné/kapalné palivo	56,107	tis. m ³				
		3,6					elektrina	520,545	tis. kWh				
počet hodin		24,0				výhřevnost		25,50	MJ.kg ⁻¹	výhřevnosti			
								33,40	MJ.m ⁻³	uhlí	hnědé	15,5	
tepelná ztráta	Q_c	291,3	kW			účinnost	h_z				černé	23,0	
celkový součinitel	f_c	0,605					kotle η_k				lignit	11,0	
							rozvodu η_r				koks	25,5	
díleč součinitel	nesoučasnosti		f_1	0,90						LTO	nafta	40,0	
	zvýšení t_i		f_2	1,00							lehký	40,0	
	regulace		f_3	0,96							těžký	40,0	
	snížení t_i		f_4	0,70			otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná			
počet demostupňů	D	3420				regulace	f_3			plyn	zemní	33,4	
	počet dnů		d	225,0			ruční	1,20	1,15	1,10	svítíplyn	14,5	
	průměrná vnitřní teplota		t_{ip}	19,5			ústřední podle počasí a času	1,12	1,05	1,00	elektrina		3,6
	průměrná venkovní teplota za otopné období		t_{op}	4,3			ústřední a zónová	1,08	1,00	0,93	jiné		
	venkovní oblastní teplota		t_{oo}	-12,0			ústřední a místní	-	0,92	0,85			
účinnost kotle		uhlí	černé	hnědé	koks	plyn	zemní	svítíplyn	topná nafta	topný olej	jiné		
	stávající		0,70	0,65	0,70		0,78	0,78	0,78	0,78			
	nový		0,70	0,65	0,70		0,85	0,85	0,85	0,85			

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 1 - BEZ UVAŽOVÁNÍ TEPELNÝCH ZISKŮ

potřeba tepla	E_V	1 101,1	GJ			spotřeba energie	tuhé palivo	48,958	tis. kg				
celkový součinitel	f_c	0,6									lignit	11,0	
díleč součinitel	nesoučasnosti		f_1	0,90							koks	25,5	
	zvýšení t_i		f_2	1,00						LTO	nafta	40,0	
	regulace		f_3	0,96							lehký	40,0	
	snížení t_i		f_4	0,70			otopná soustava	velkoplošné sálavé; aku topidla statická	teplovodní vytápění; aku topidla dynamická	teplo-vzdušná; přímotopná		těžký	40,0

POTŘEBA TEPLA PRO VARIANTU 2 - BEZ UVAŽOVÁNÍ TEPELNÝCH ZISKŮ

potřeba tepla	E_V	987,2	GJ			spotřeba energie	tuhé palivo	43,893	tis. kg				
---------------	-------	-------	----	--	--	------------------	-------------	--------	---------	--	--	--	--

POTŘEBA TEPLA PRO 3 VARIANTU - BEZ UVAŽOVÁNÍ TEPELNÝCH ZISKŮ

potřeba tepla	E_V	899,8	GJ			spotřeba energie	tuhé palivo	40,006	tis. kg				
---------------	-------	-------	----	--	--	------------------	-------------	--------	---------	--	--	--	--

8. pokračování tabulky KB 2

Množství teplé užitkové vody
(TUV)

Název: *Administrativní
budova*

železobetonový
montovaný skelet

Administrativní budova - 1983

Hodnoty stanoveny na podkladě statistického odhadu průměrné spotřeby studené a teplé vody v bytě podle počtu osob	Množství teplé vody	M_{TUV}	m^3	575	vstupní údaje
	Teplota studené vody	t_{vs}	$^{\circ}C$	10	
	Průměrná teploty ohřáté vody na výtokovém místě	t_{vom}	$^{\circ}C$	45	
	Teplota ohřátí vody	t_{vo}	$^{\circ}C$	55	
	Potřebné množství studené vody k namíchání na $40^{\circ}C$	$M_{TUV\ 10^{\circ}C}$	m^3	128	
	Potřebné množství studené vody k ohřátí na $55^{\circ}C$	$M_{TUV\ 55^{\circ}C}$	m^3	447	
	Množství studené vody k ohřevu a míchání teplé vody	$M_{10^{\circ}C}$	m^3	575	
	Teplá voda - TUV				
	množství tepla	celkové			pro 1 zaměstnance
		$Q = M \cdot r \cdot c \cdot (t_{vo} - t_{vs})$			
	množství vody k ohřátí na $55^{\circ}C$	$M_{TUV\ 55^{\circ}C}$	l	447 222	
	teplota ohřátí vody	t_{vo}	K	55	
	teplota studené vody	t_{vs}	K	10	
	hustota vody	ρ	kg/l	1,0	
	měrné teplo vody	c	kJ/K kg	4,2	
účinnost rozvodu	η_r	(-)	0,85		
množství tepla	Q	GJ/rok	97,98	0,63	
		MWh/rok	27,22	0,18	
výhřevnost	H_u	kJ/ m^3			
účinnost výroby	η_v	(-)			
množství paliva	E_p	m^3	#DIV/0!		

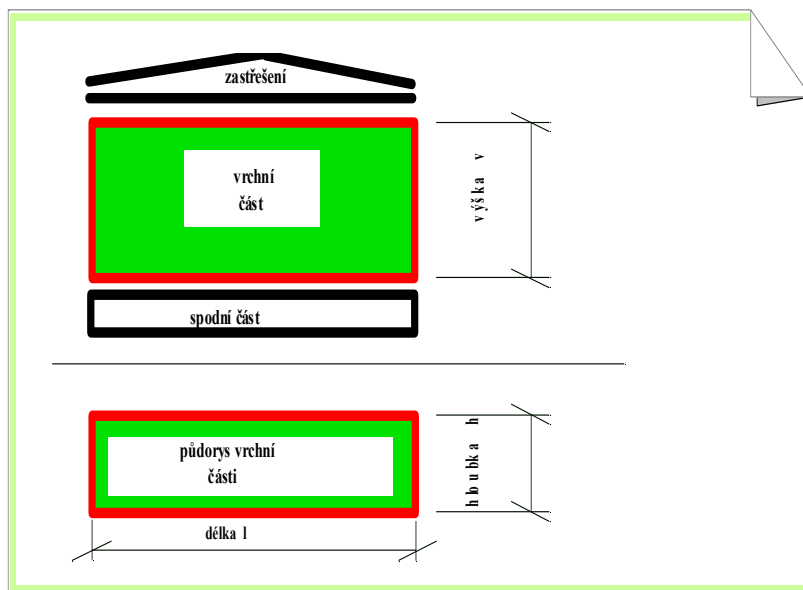
Název: **Administrativní
budova**

železobetonový montovaný
skelet

Administrativní budova - 1983

Adresa: **Administrativní budova**

tepelná charakteristika	základní stávající stav	varianta zateplení 1	varianta zateplení 2	varianta zateplení 3
$k_{em} =$	1,24	0,85	0,75	0,67
$q_b =$	0,37	0,26	0,23	0,20
$q_{cd} =$	0,43	0,29	0,26	0,23
$n_m =$	0,72	0,52	0,52	0,52
$q_{cv} =$	0,26	0,19	0,19	0,19
$q_{cm} =$	0,69	0,48	0,45	0,42
A_n / V_n	0,30	0,30	0,30	0,30
p_2	0,0	0,0	0,0	0,0
hodnota požadovaná normou		hodnota vypočtená		
$q_{c,N}$	rekonstrukce	0,60	stávající	0,69
	doporučená	0,34	varianta I	0,48
	požadovaná	0,43	varianta II	0,45
			varianta III	0,42
A_n	5 215	Stanoveno z ploch uvažovaných pro výpočet tepelné ztráty a pro zateplení. Obestavěný prostor se uvažuje pro všechna podlaží. Kontrolní hodnota.		
V_n	17 240			
A_n / V_n	0,30			



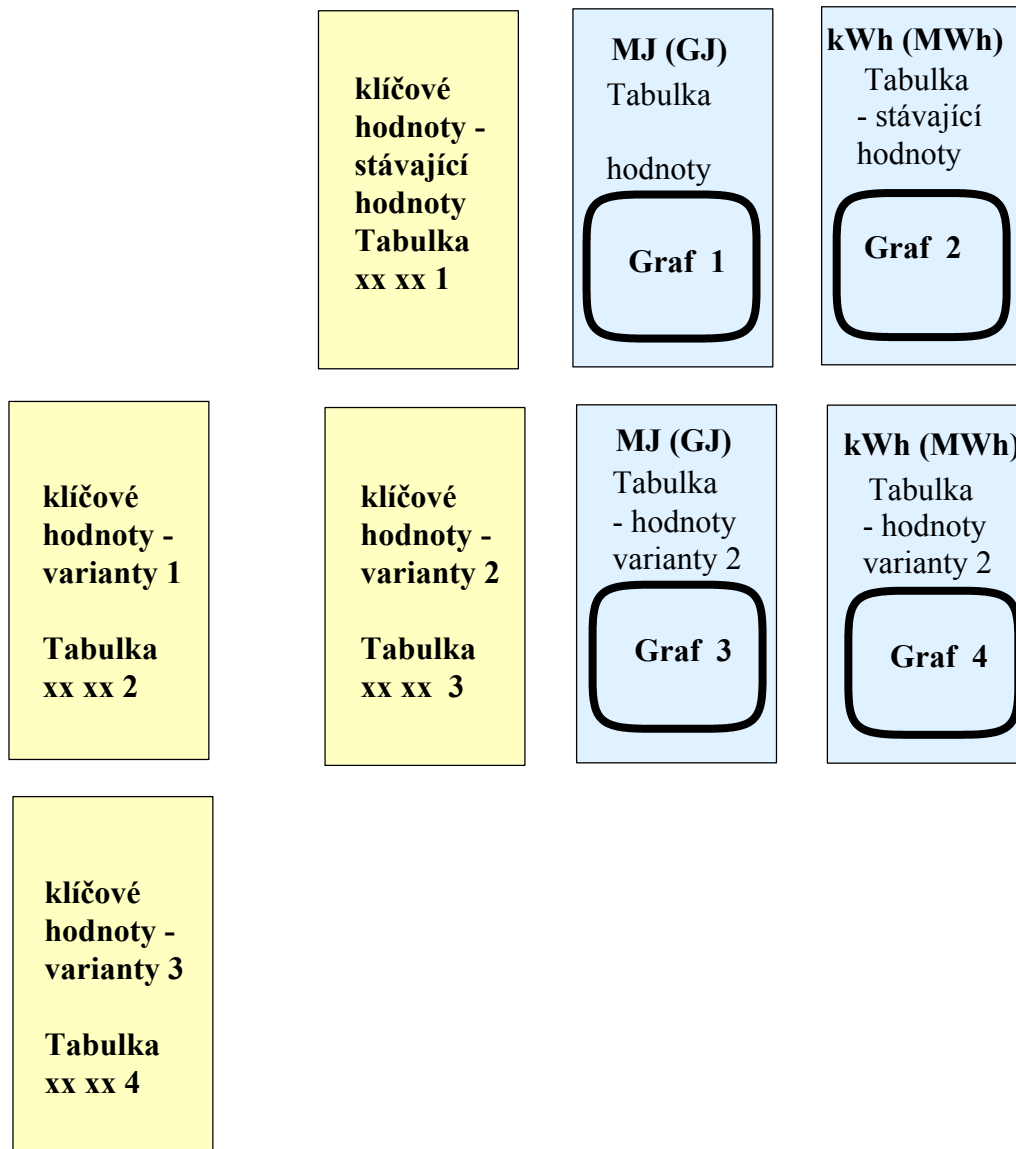
7.0 SVODKA

Poznámky:

Část "SVODKA" obsahuje klíčové hodnoty a grafické průběhy vybraných hodnot pro dříve uvedené budovy:

- ⇒ bytové domy postavené v tradiční technologii BDT (rok výstavby 1986 až 2002)
- ⇒ bytové domy postavené v panelové technologii BDP (rok výstavby 1960 až 1984)
- ⇒ školní budovy ŠK (rok výstavby Historické paláce [1980] až 1993)
- ⇒ kancelářské budovy KB (1891 až 1983).

Struktura dokumentu je následující:



7.1 SVODKA

BYTOVÉ DOMY POSTAVENÉ V TRADIČNÍ TECHNOLOGII

Poznámky:

Bytové domy tradiční - svodka varianta 1

			2002
		rozměry	
Geometrie budovy	užitková plocha	m ²	1 130
	vytápěná plocha	m ²	1 130
	počet bytů	m ²	23
	obytná plocha	(-)	970
	vytápěný objem	m ³	2 938
	obestavěný objem	m ³	4 065
	průměrná užitková plocha 1 bytu	m ²	49,1
	poměr vytápěného ku obestavěnému prostoru	%	72%
	Teplo	oblastní teplota	°C
počet denostupňů			4 032
tepelná ztráta		kW	52
roční potřeba tepla na vytápění		GJ/rok	434
		MWh/rok	121
roční potřeba tepla na přípravu TUV		GJ/rok	137
		MWh/rok	38
celková potřeba tepla		GJ/rok	571
	MWh/rok	159	
klíčové hodnoty	potřeby tepla na vytápění vztažené k užitkové ploše	MJ/rok.m ²	384
		kWh/rok.m ²	107
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byt	19
		MWh/rok.byt	5
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěné ploše	MJ/rok.m ²	384
		kWh/rok.m ²	107
	potřeby tepla na přípravu TUV vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byt	6
		MWh/rok.byt	2
	potřeby tepla celkové vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byt	25
		MWh/rok.byt	7
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěnému objemu	MJ/rok.m ³	148
		kWh/rok.m ³	41
	potřeby tepla na vytápění vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	107
		kWh/rok.m ³	30
	potřeby tepla celkové vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	140
		kWh/rok.m ³	39
potřeby tepla na vytápění vztažené k 200 m ³ obestavěného objemu	GJ/rok.200m ³	21	
	MWh/rok.200m ³	6	
tepelné charakteristiky na vytápění stanovené z obestavěného prostoru	MJ/K.m ³	3,34	
	kWh/K.m ³	0,93	
potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 denostupni a 1 m ³ obestavěného objemu	MJ/D.m ³	0,0265	
	kWh/D.m ³	0,0074	
tepelná charakteristika dle ČSN 730540 ve W/m ³ .K	vypočtená hodnota		0,39
	požadovaná hodnota		0,55
	doporučená hodnota		0,44
e _v	měrná potřeba tepelné energie podle vyhlášky č. 291 Sb.	kWh/m ³ .rok	25,78
budova vyhovuje požadavku vyhlášky č. 291/2001 Sb.			ano

Bytové domy tradiční - svodka varianta 2

			2002
		rozměry	
Geometrie budovy	užitková plocha	m ²	1 130
	vytápěná plocha	m ²	1 130
	počet bytů	m ²	23
	obytná plocha	(-)	970
	vytápěný objem	m ³	2 938
	obestavěný objem	m ³	4 065
	průměrná užitková plocha 1 bytu	m ²	49,1
	poměr vytápěného ku obestavěnému prostoru	%	72%
Teplota	oblastní teplota	°C	-15
	počet denostupňů		4 032
	tepelná ztráta	kW	48,86
	roční potřeba tepla na vytápění	GJ/rok	408,47
		MWh/rok	113,46
	roční potřeba tepla na přípravu TUV	GJ/rok	136,88
		MWh/rok	38,02
	celková potřeba tepla	GJ/rok	545,35
MWh/rok		151,49	
klíčové hodnoty	potřeby tepla na vytápění vztažené k užitkové ploše	MJ/rok.m ²	361,48
		kWh/rok.m ²	100,41
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byť	17,76
		MWh/rok.byť	4,93
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěné ploše	MJ/rok.m ²	361,48
		kWh/rok.m ²	100,41
	potřeby tepla na přípravu TUV vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byť	5,95
		MWh/rok.byť	1,65
	potřeby tepla celkové vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byť	23,71
		MWh/rok.byť	6,59
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěnému objemu	MJ/rok.m ³	139,03
		kWh/rok.m ³	38,62
	potřeby tepla na vytápění vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	100,49
		kWh/rok.m ³	27,91
	potřeby tepla celkové vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	134,16
		kWh/rok.m ³	37,27
potřeby tepla na vytápění vztažené k 200 m ³ obestavěného objemu	GJ/rok.200m ³	20,10	
	MWh/rok.200m ³	5,58	
tepelné charakteristiky na vytápění stanovené z obestavěného prostoru	MJ/K.m ³	3,14	
	kWh/K.m ³	0,87	
potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 denostupni a 1 m ³ obestavěného objemu	MJ/D.m ³	0,02	
	kWh/D.m ³	0,01	
tepelná charakteristika dle ČSN 730540 ve W/m ³ .K	vypočtená hodnota		0,36
	požadovaná hodnota		0,55
	doporučená hodnota		0,44
e _v	měrná potřeba tepelné energie podle vyhlášky č. 291 Sb.	kWh/m ³ .rok	25,78
budova vyhovuje požadavku vyhlášky č. 291/2001 Sb.			ano

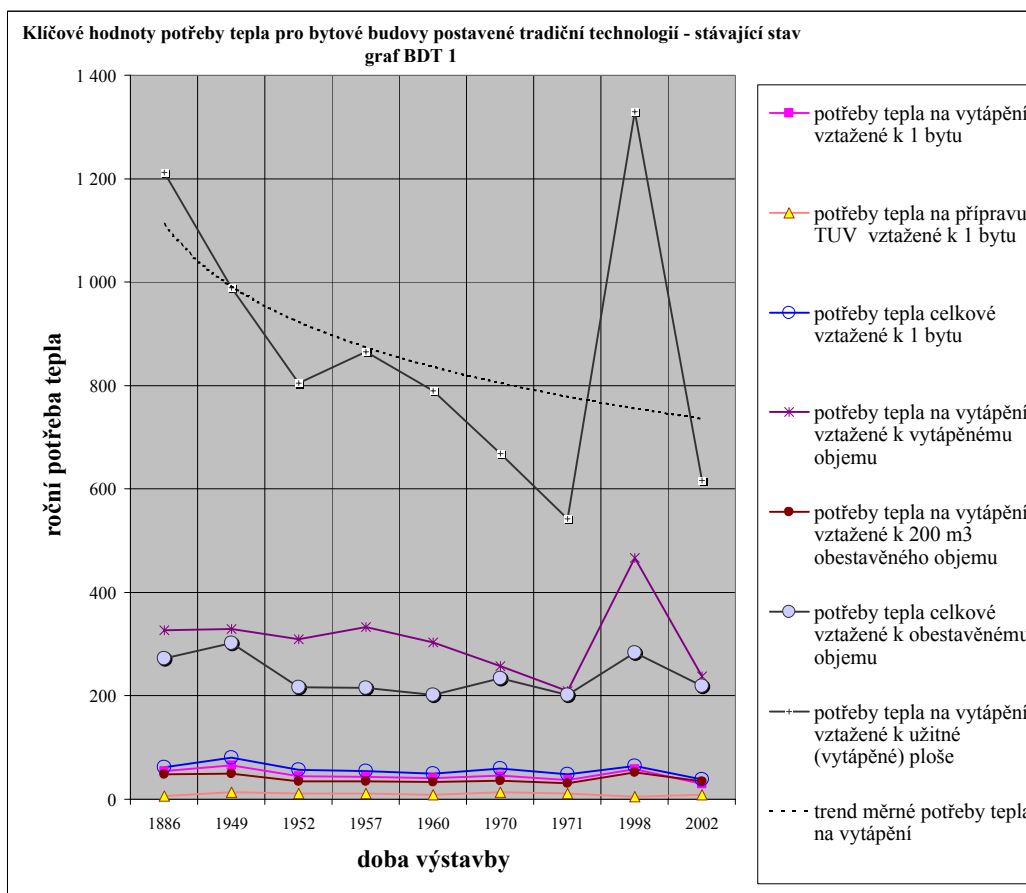
Bytové domy tradiční - svodka varianta 3

			2002
		rozměry	
Geometrie budovy	užitková plocha	m ²	1 130
	vytápěná plocha	m ²	1 130
	počet bytů	m ²	23
	obytná plocha	(-)	970
	vytápěný objem	m ³	2 938
	obestavěný objem	m ³	4 065,0
	průměrná užitková plocha 1 bytu	m ²	
	poměr vytápěného ku obestavěnému prostoru	%	72%
Teplota	oblastní teplota	°C	-15
	počet denostupňů		4032
	tepelná ztráta	kW	46
	roční potřeba tepla na vytápění	GJ/rok	385
		MWh/rok	107
	roční potřeba tepla na přípravu TUV	GJ/rok	137
		MWh/rok	38
celková potřeba tepla	GJ/rok	522	
	MWh/rok	145	
klíčové hodnoty	potřeby tepla na vytápění vztažené k užitkové ploše	MJ/rok.m ²	341
		kWh/rok.m ²	95
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byť	17
		MWh/rok.byť	5
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěné ploše	MJ/rok.m ²	341
		kWh/rok.m ²	95
	potřeby tepla na přípravu TUV vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byť	6
		MWh/rok.byť	2
	potřeby tepla celkové vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byť	23
		MWh/rok.byť	6
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěnému objemu	MJ/rok.m ³	131
		kWh/rok.m ³	36
	potřeby tepla na vytápění vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	95
		kWh/rok.m ³	26
	potřeby tepla celkové vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	128
		kWh/rok.m ³	36
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 200 m ³ obestavěného objemu	GJ/rok.200m ³	19
		MWh/rok.200m ³	5
	tepelné charakteristiky na vytápění stanovené z obestavěného prostoru	MJ/K.m ³	2,96
kWh/K.m ³		0,82	
potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 denostupni a 1 m ³ obestavěného objemu	MJ/D.m ³	0,0235	
	kWh/D.m ³	0,0065	
tepelná charakteristika dle ČSN 730540 ve W/m ³ .K	vypočtená hodnota	0,35	
	požadovaná hodnota	0,55	
	doporučená hodnota	0,44	
e _v	měrná potřeba tepelné energie podle vyhlášky č. 291 Sb.	kWh/m ³ .rok	25,78
budova vyhovuje požadavku vyhlášky č. 291/2001 Sb.			ano

Graf BDT 1

Klíčové hodnoty potřeby tepla pro stávající provedení bytových budov postavených tradiční technologií - hodnoty v GJ, MJ

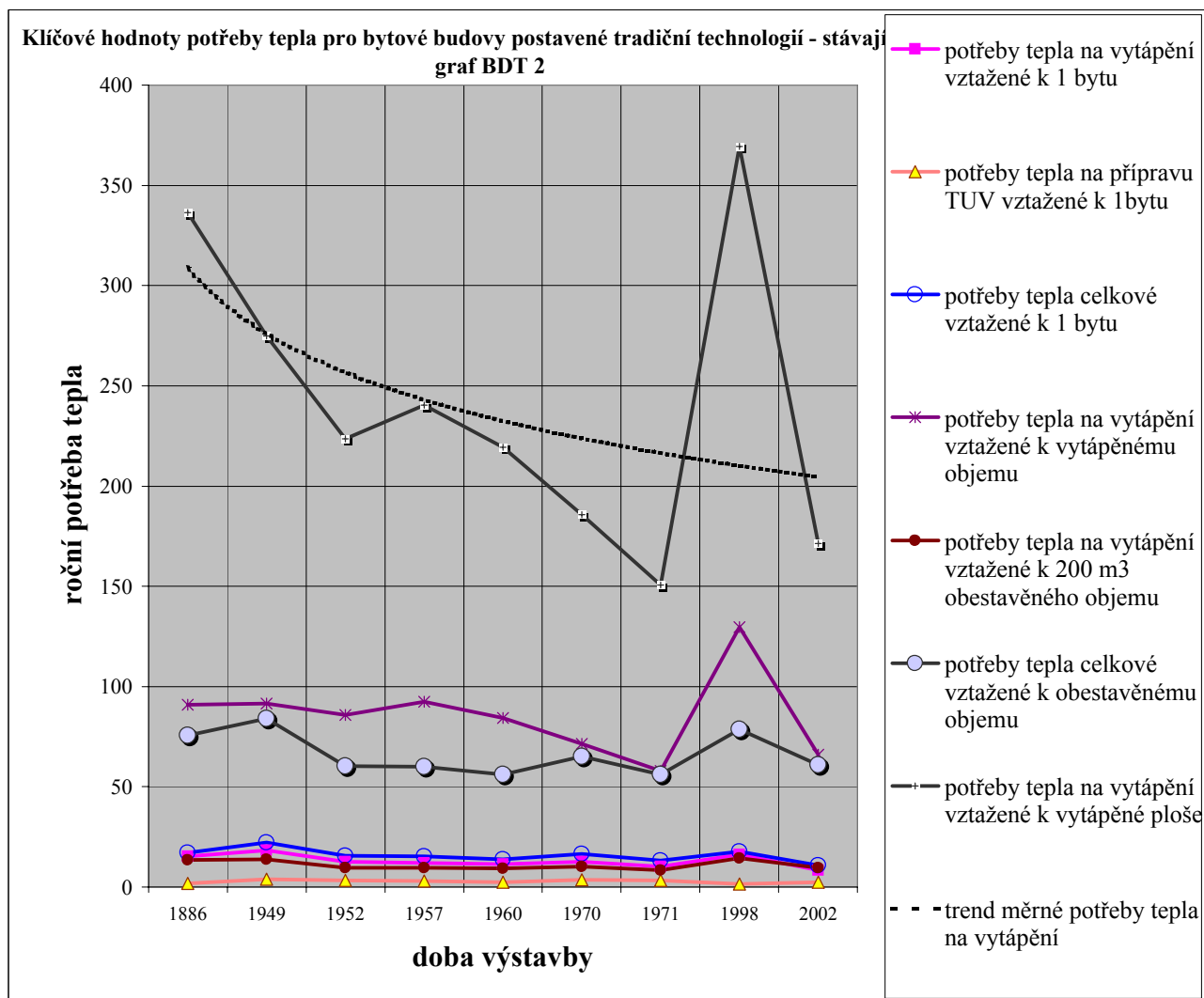
rok výstavby		1999	1999	2000	2000	2001	2001	2000	1999	2002
		1886	1949	1952	1957	1960	1970	1971	1998	2002
potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byť	55	66	45	44	41	46	37	59	30
potřeby tepla na přípravu TUV vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byť	7	14	12	11	9	13	12	5	9
potřeby tepla celkové vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byť	62	80	57	55	50	59	48	64	39
potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěnému objemu	MJ/rok.m ³	327	330	309	333	304	257	209	467	237
potřeby tepla na vytápění vztažené k 200 m ³ obestavěného objemu	GJ/rok.200m ³	48	50	35	34	33	36	31	52	34
potřeby tepla celkové vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	272	302	217	216	202	234	202	284	220
potřeby tepla na vytápění vztažené k užité (vytápěné) ploše	MJ/rok.m ²	1 211	989	804	866	790	668	543	1 330	617



Graf BDT 2

Klíčové hodnoty potřeby tepla pro stávající provedení bytových budov postavených tradiční technologií - hodnoty v MWh, kWh

	rok výstavby	1999	1999	2000	2000	2001	2001	2000	1999
		1886	1949	1952	1957	1960	1970	1971	1998
potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 bytu	MWh/rok.m ²	15	18	13	12	11	13	10	16
potřeby tepla na přípravu TUV vztažené k 1 bytu	MWh/rok.m ²	1,9	3,9	3,2	3,1	2,5	3,7	3,2	1,4
potřeby tepla celkové vztažené k 1 bytu	MWh/rok.m ²	17	22	16	15	14	16	13	18
potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěnému objemu	kWh/rok.m ³	91	92	86	92	84	71	58	130
potřeby tepla na vytápění vztažené k 200 r ³ obestavěného objemu	MWh/rok.m ³	13	14	10	10	9	10	9	14
potřeby tepla celkové vztažené k obestavěnému objemu	kWh/rok.m ³	75	84	60	60	56	65	56	79
potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěné ploše	kWh/rok.m ²	337	275	223	240	219	186	151	369

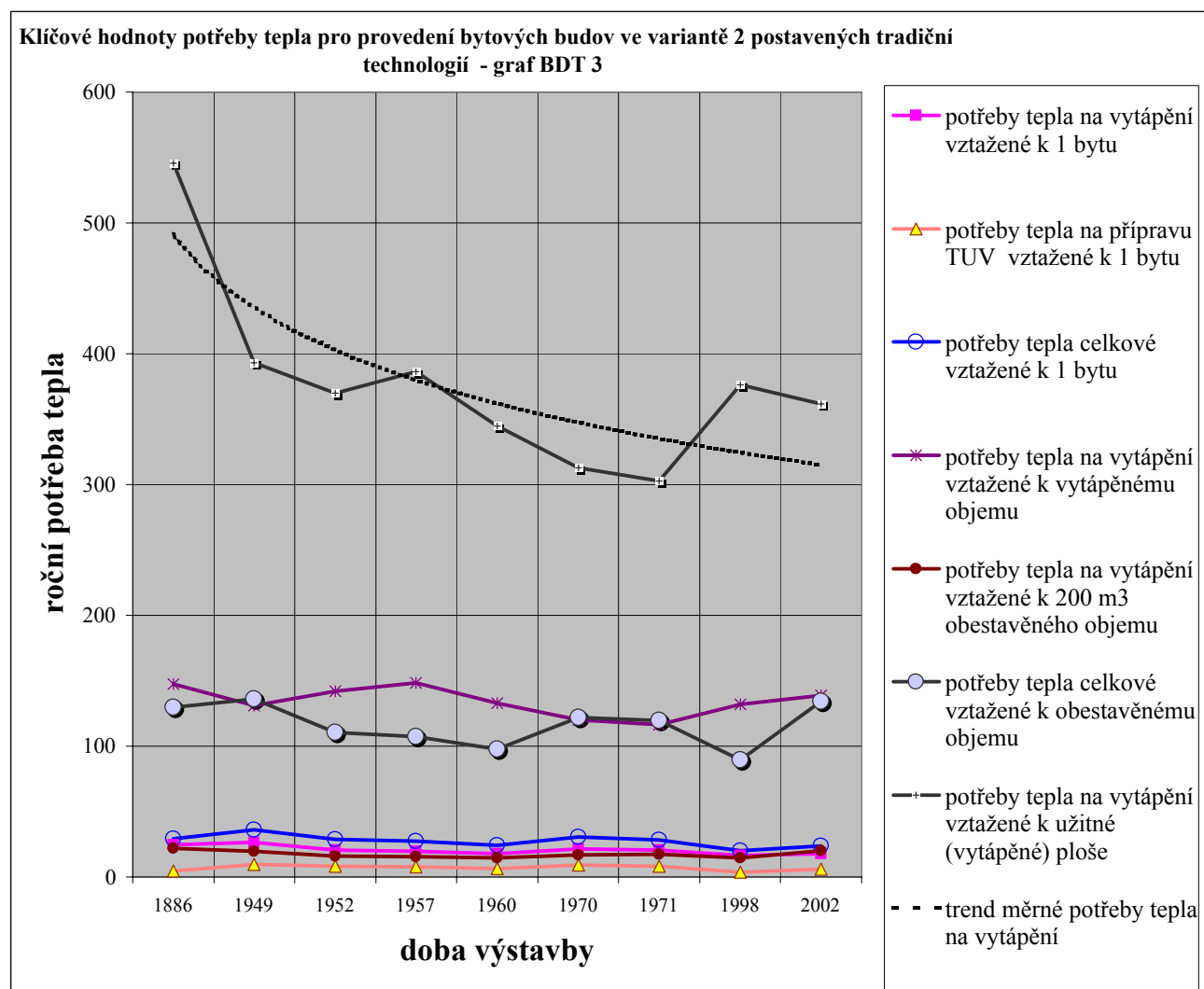


Graf BDT 3

Klíčové hodnoty potřeby tepla pro provedení bytových budov ve variantě 2 postavených tradiční technologií - hodnoty v GJ, MJ

		1999	1999	2000	2000	2001	2001	2000	1999
	rok výstavby	1886	1949	1952	1957	1960	1970	1971	1998
potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byť	25	26	21	19	18	21	20	17
potřeby tepla na přípravu TUV vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byť	5	10	8	8	6	9	8	4
potřeby tepla celkové vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byť	29	36	29	27	24	31	28	20
potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěnému objemu	MJ/rok.m ³	147	131	142	149	133	120	116	132
potřeby tepla na vytápění vztažené k 200 r ³ obestavěného objemu	GJ/rok.200m ³	22	20	16	15	14	17	17	15
potřeby tepla celkové vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	130	136	110	107	98	122	120	90
potřeby tepla na vytápění vztažené k užité (vytápěné) ploše	MJ/rok.m ²	546	393	370	386	345	313	303	376

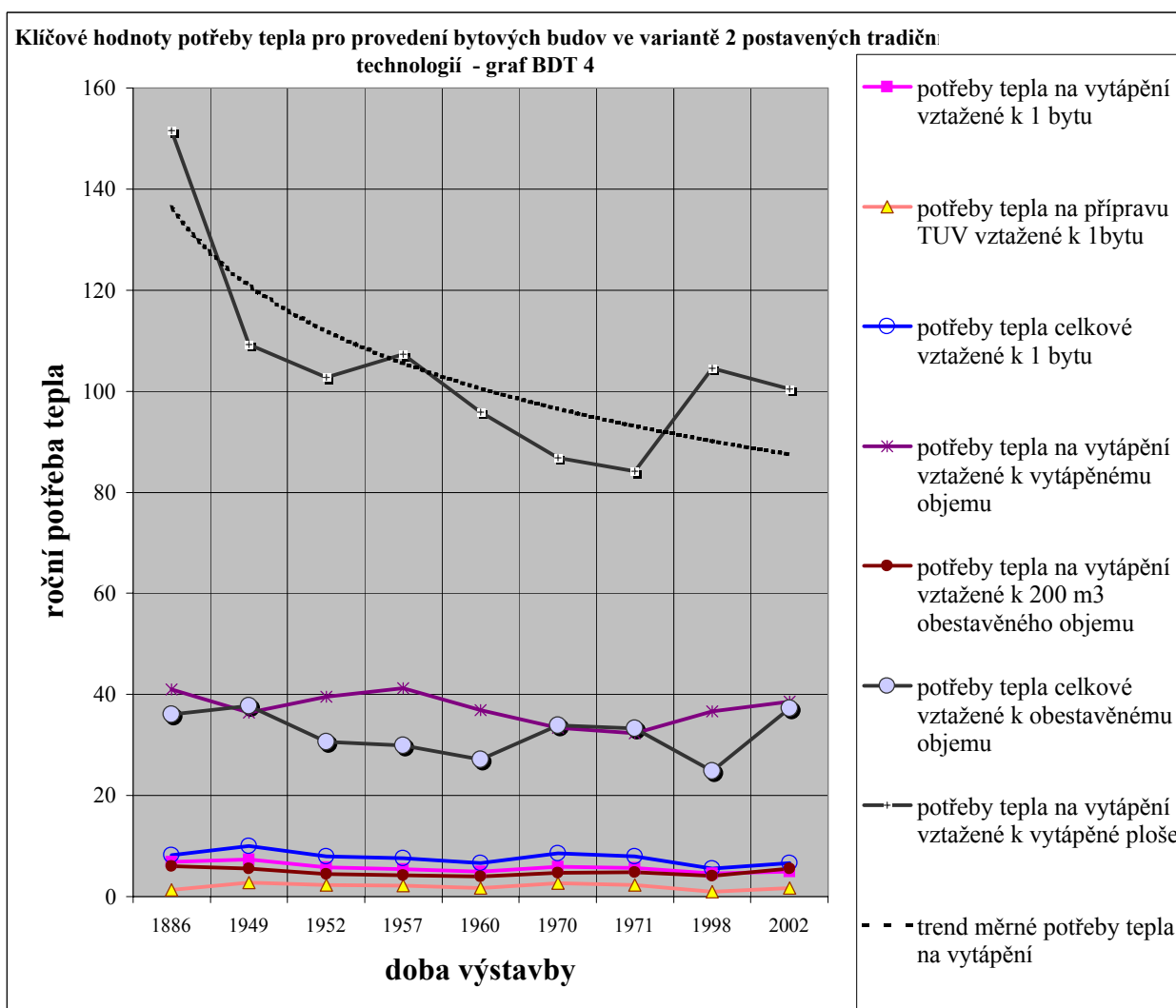
Klíčové hodnoty potřeby tepla pro provedení bytových budov ve variantě 2 postavených tradiční technologií - graf BDT 3



Graf BDT 4

Klíčové hodnoty potřeby tepla pro provedení bytových budov ve variantě 2 postavených tradiční technologií - hodnoty v GJ, MJ

		1999	1999	2000	2000	2001	2001	2000	1999
	rok výstavby	1886	1949	1952	1957	1960	1970	1971	1998
potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 bytu	MWh/rok.m ²	6,9	7,3	5,8	5,4	5,0	5,9	5,7	4,6
potřeby tepla na přípravu TUV vztažené k 1bytu	MWh/rok.m ²	1,3	2,7	2,3	2,2	1,7	2,6	2,2	1,0
potřeby tepla celkové vztažené k 1 bytu	MWh/rok.m ²	8	10	8	8	7	9	8	6
potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěnému objemu	kWh/rok.m ³	41	36	40	41	37	33	32	37
potřeby tepla na vytápění vztažené k 200 r ³ obestavěného objemu	MWh/rok.m ³	6,1	5,5	4,4	4,3	4,0	4,7	4,8	4,1
potřeby tepla celkové vztažené k obestavěnému objemu	kWh/rok.m ³	36	38	31	30	27	34	33	25
potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěné ploše	kWh/rok.m ²	152	109	103	107	96	87	84	105



7.2 SVODKA

PANELOVÉ BYTOVÉ DOMY

Poznámky:

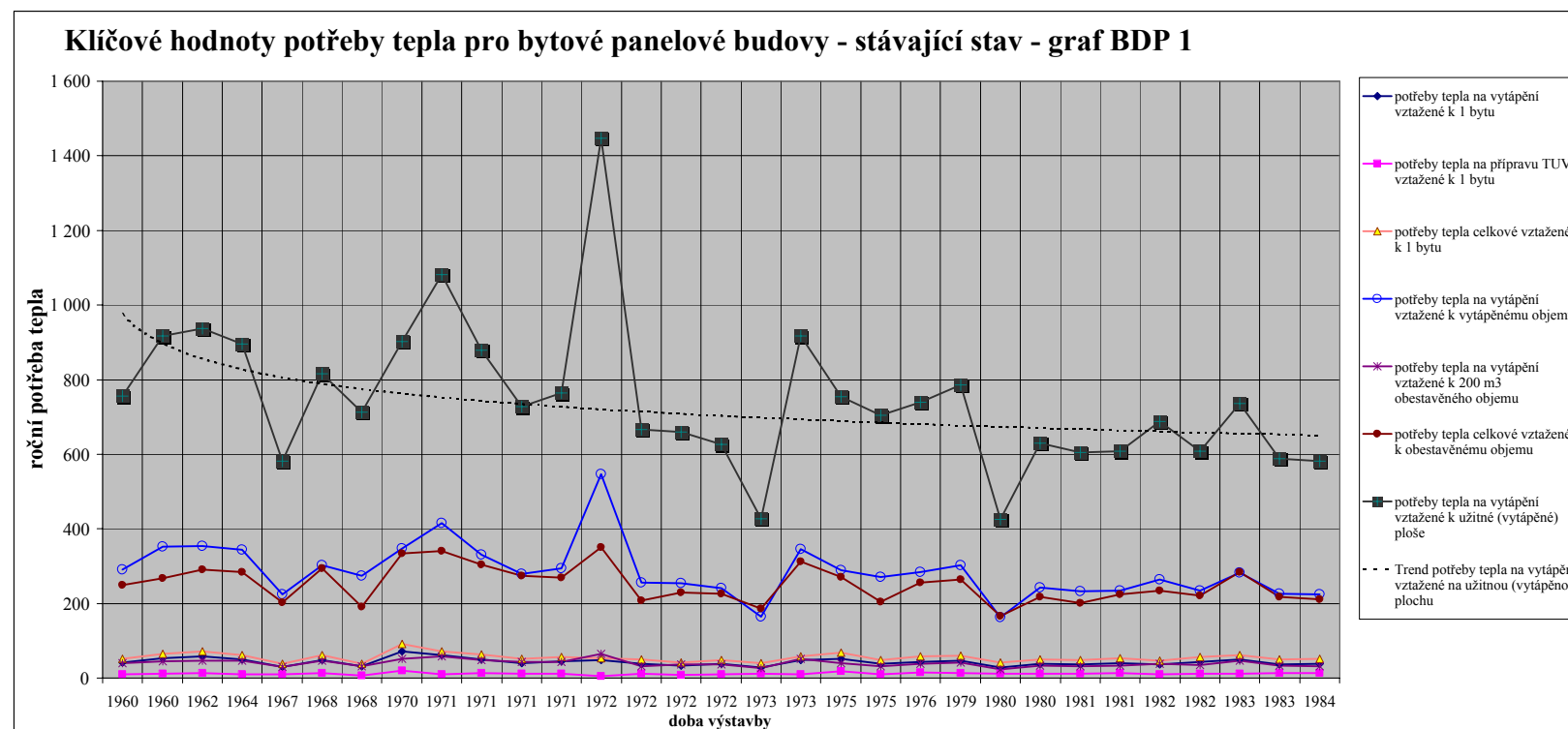
Bytové domy panelové - svodka varianta I

		1967	1972_1	1972	1980	1981	1982	1983	1984	
		rozměry								
Geometrie budovy	užitková plocha	m ²	4 959	4 413	3 453	5 763	6 279	2 299	12 183	6 279
	vytápěná plocha	m ²	4 959	4 413	3 453	5 763	6 279	2 299	12 183	6 279
	počet bytů	(-)	98	72	69	93	95	32	192	95
	obytná plocha	m ²	3 877	3 486	2 781	4 411	4 775	1 756	9 272	4 775
	vytápěný objem	m ³	12 893	11 474	8 978	14 984	16 325	5 977	31 676	16 325
	obestavěný objem	m ³	18 811	15 183	12 508	21 564	22 585	8 093	43 999	23 262
	průměrná užitková plocha 1 bytu	m ²	51	61	50	62	66	72	63	66
	poměr vytápěného ku obestavěnému prostoru	%	69%	76%	72%	69%	72%	74%	72%	70%
Teplota	oblastní teplota	°C	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12
	počet denostupňů		3 420	3 420	3 420	3 596	3 596	3 596	3 596	3 596
	tepelná ztráta	kW	204	192	149	258	263	101	501	257
	roční potřeba tepla na vytápění	GJ/rok	1 588	1 489	1 160	2 110	2 147	827	4 089	2 102
		MWh/rok	441	414	322	586	596	230	1 136	584
	roční potřeba tepla na přípravu TUV	GJ/rok	641	473	411	756	877	271	1 680	877
		MWh/rok	178	131	114	210	244	75	467	244
	celková potřeba tepla	GJ/rok	2 229	1 962	1 571	2 866	3 024	1 098	5 769	2 979
MWh/rok		619	545	436	796	840	305	1 603	828	
klíčové hodnoty	potřeby tepla na vytápění vztažené k užitkové ploše	MJ/rok.m ²	320	337	336	366	342	360	336	335
		kWh/rok.m ²	89	94	93	102	95	100	93	93
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byť	16	21	17	23	23	26	21	22
		MWh/rok.byť	5	6	5	6	6	7	6	6
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěné ploše	MJ/rok.m ²	320	337	336	366	342	360	336	335
		kWh/rok.m ²	89	94	93	102	95	100	93	93
	potřeby tepla na přípravu TUV vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byť	7	7	6	8	9	8	9	9
		MWh/rok.byť	2	2	2	2	3	2	2	3
	potřeby tepla celkové vztažené k 1 bytu	GJ/rok.byť	23	27	23	31	32	34	30	31
		MWh/rok.byť	6	8	6	9	9	10	8	9
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěnému objemu	MJ/rok.m ³	123	130	129	141	131	138	129	129
		kWh/rok.m ³	34	36	36	39	37	38	36	36
	potřeby tepla na vytápění vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	84	98	93	98	95	102	93	90
		kWh/rok.m ³	23	27	26	27	26	28	26	25
	potřeby tepla celkové vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	118	129	126	133	134	136	131	128
		kWh/rok.m ³	33	36	35	37	37	38	36	36
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 200 m ³ obestavěného objemu	GJ/rok.200m ³	17	20	19	20	19	20	19	18
		MWh/rok.200m ³	5	5	5	5	5	6	5	5
	tepelné charakteristiky na vytápění stanovené z obestavěného prostoru	MJ/K.m ³	2,64	3,06	2,90	3,06	2,97	3,19	2,90	2,82
		kWh/K.m ³	0,73	0,85	0,80	0,85	0,83	0,89	0,81	0,78
potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 denostupni a 1 m ³ obestavěného objemu	MJ/D.m ³	0,025	0,029	0,027	0,027	0,026	0,028	0,026	0,025	
	kWh/D.m ³	0,007	0,008	0,008	0,008	0,007	0,008	0,007	0,007	
tepelná charakteristika dle ČSN 730540 ve W/m ² .K	vypočtená hodnota	0,37	0,39	0,37	0,35	0,35	0,38	0,33	0,33	
	požadovaná hodnota	0,30	0,32	0,34	0,34	0,36	0,36	0,34	0,33	
	doporučená hodnota	0,30	0,32	0,34	0,59	0,36	0,36	0,59	0,33	
e _v	měrná potřeba tepelné energie podle vyhlášky č. 291 Sb.	kWh/m ³ .rok	27	29	27	28	29	30	28	28
budova vyhovuje požadavku vyhlášky č. 291/2001 Sb.			ano	ne	ano	ano	ano	ne	ano	ano

Graf BDP 1

Klíčové hodnoty potřeby tepla pro stávající provedení bytových panelových budov - hodnoty v GJ, MJ

	2001	2001	1999	2000	2002	1999	2001	1999	2000	1999	2001	2001	1999	2001	2002	2002	2000	1999	1999	2001	2001	2000	2000	2002	2001	2002	2000	2002	2000	2002	2002	2002
rok výstavby	1960	1960	1962	1964	1967	1968	1968	1970	1971	1971	1971	1971	1972	1972	1972	1972	1973	1973	1975	1975	1976	1979	1980	1980	1981	1981	1981	1982	1983	1983	1984	
potřeby tepla na vytápění vztážené k 1 bytu	42	54	58	50	29	49	31	71	62	51	40	45	48	39	33	38	29	48	51	37	43	46	29	39	37	40	37	44	49	37	38	
potřeby tepla na přípravu TUV vztážené k 1 bytu	10	11	13	11	9	13	7	20	10	13	12	11	4	12	9	9	12	10	17	10	16	13	12	12	11	13	9	12	12	12	13	
potřeby tepla celkové vztážené k 1 bytu	52	65	71	61	39	62	38	91	71	63	52	56	53	50	42	48	40	59	69	48	59	59	41	51	48	53	46	56	61	50	52	
potřeby tepla na vytápění vztážené k vytápěnému objemu	MJ/rok.m ³	291	353	354	345	224	302	274	347	416	331	280	294	546	257	254	241	164	346	290	271	284	302	163	242	233	234	265	234	283	226	224
potřeby tepla na vytápění vztážené k 200 m ³ obestavěného objemu	GJ/rok.200m ³	41	44	47	47	31	46	31	52	59	49	42	43	64	32	36	36	27	51	40	32	38	41	23	34	31	34	37	35	46	33	31
potřeby tepla celkové vztážené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	249	267	291	284	202	295	191	333	340	305	275	269	351	207	229	227	186	312	271	204	256	265	166	218	202	225	235	220	284	217	211
potřeby tepla na vytápění vztážené k užité (vytápěné) ploše	MJ/rok.m ²	756	917	937	896	582	816	713	902	1081	878	728	765	1448	667	660	627	427	918	754	704	739	786	425	630	605	609	688	607	736	588	582

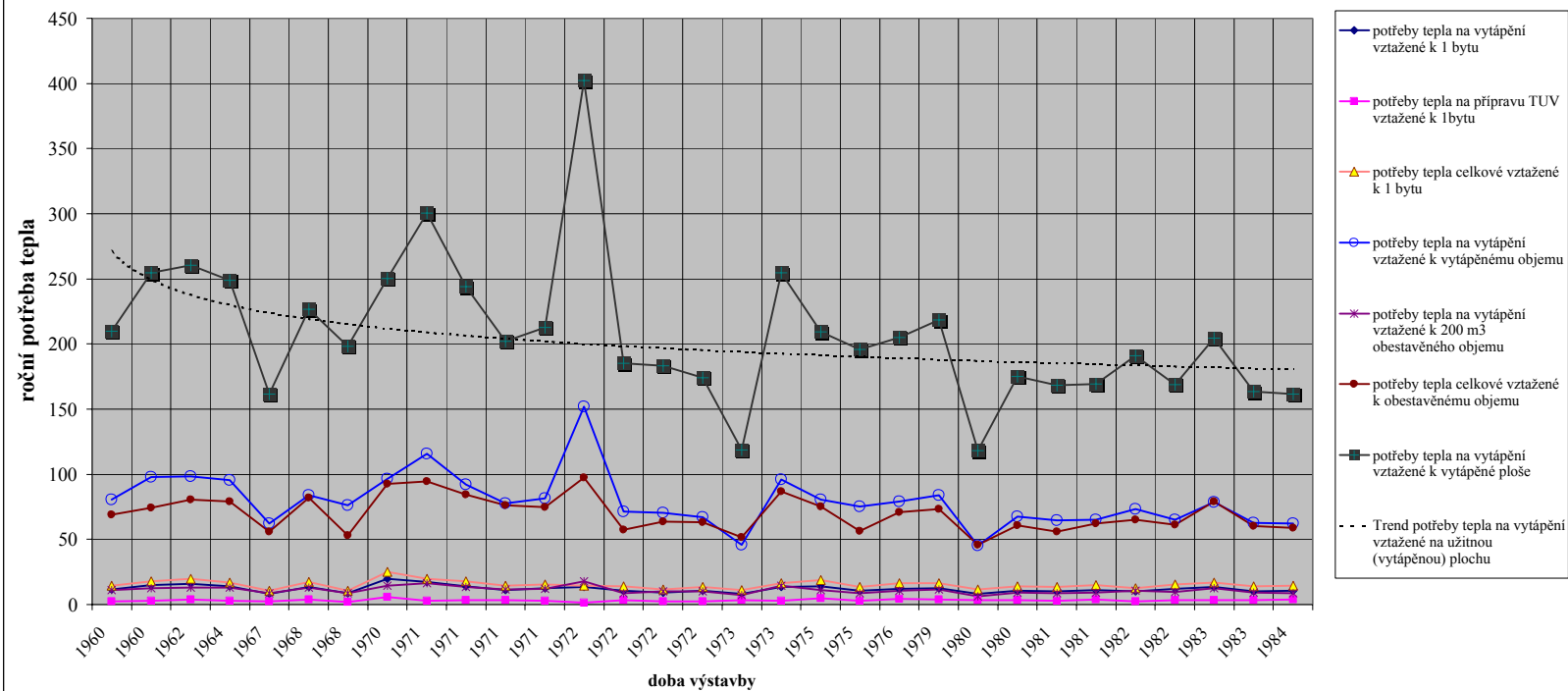


Graf BDP 2

Klíčové hodnoty potřeby tepla pro stávající provedení bytových panelových budov - hodnoty v MWh, kWh

rok výstavby		2001	2001	1999	2000	2002	1999	2001	1999	2000	1999	2001	2001	1999	2001	2002	2002	2000	1999	1999	2001	2001	2000	2000	2002	2001	2002	2000	2002	2000	2002	2000	2002	2002	2002
		1960	1960	1962	1964	1967	1968	1968	1970	1971	1971	1971	1971	1972	1972	1972	1972	1972	1973	1973	1975	1975	1976	1979	1980	1980	1981	1981	1982	1982	1983	1983	1983	1984	
potřeby tepla na vytápění vztahené k 1 bytu	MWh/rok.m ²	12	15	16	14	8	14	9	20	17	14	11	13	13	11	9	11	8	13	14	10	12	13	8	11	10	11	10	12	14	10	11			
potřeby tepla na přípravu TUV vztahené k 1bytu	MWh/rok.m ²	2,6	3,1	3,7	3,0	2,6	3,7	1,9	5,6	2,7	3,6	3,3	3,0	1,2	3,3	2,4	2,6	3,2	2,9	4,9	2,9	4,3	3,7	3,3	3,2	3,1	3,7	2,6	3,4	3,3	3,5	3,7			
potřeby tepla celkové vztahené k 1 bytu	MWh/rok.m ²	14	18	20	17	11	17	11	25	20	18	14	16	15	14	12	13	11	16	19	13	16	16	11	14	13	15	13	15	17	14	14			
potřeby tepla na vytápění vztahené k vytápěnému objemu	kWh/rok.m ³	81	98	98	96	62	84	76	96	116	92	78	82	152	71	71	67	46	96	81	75	79	84	45	67	65	65	74	65	79	63	62			
potřeby tepla na vytápění vztahené k 200 m ³ obestavěného objemu	MWh/rok.m ³	11	12	13	13	9	13	9	14	16	13	12	12	18	9	10	10	7	14	11	9	10	11	7	9	9	9	10	10	13	9	9			
potřeby tepla celkové vztahené k obestavěnému objemu	kWh/rok.m ³	69	74	81	79	56	82	53	93	95	85	76	75	98	57	64	63	52	87	75	57	71	74	46	61	56	62	65	61	79	60	59			
potřeby tepla na vytápění vztahené k vytápěné ploše	kWh/rok.m ²	210	255	260	249	162	227	198	250	300	244	202	213	402	185	183	174	119	255	209	196	205	218	118	175	168	169	191	169	204	163	162			

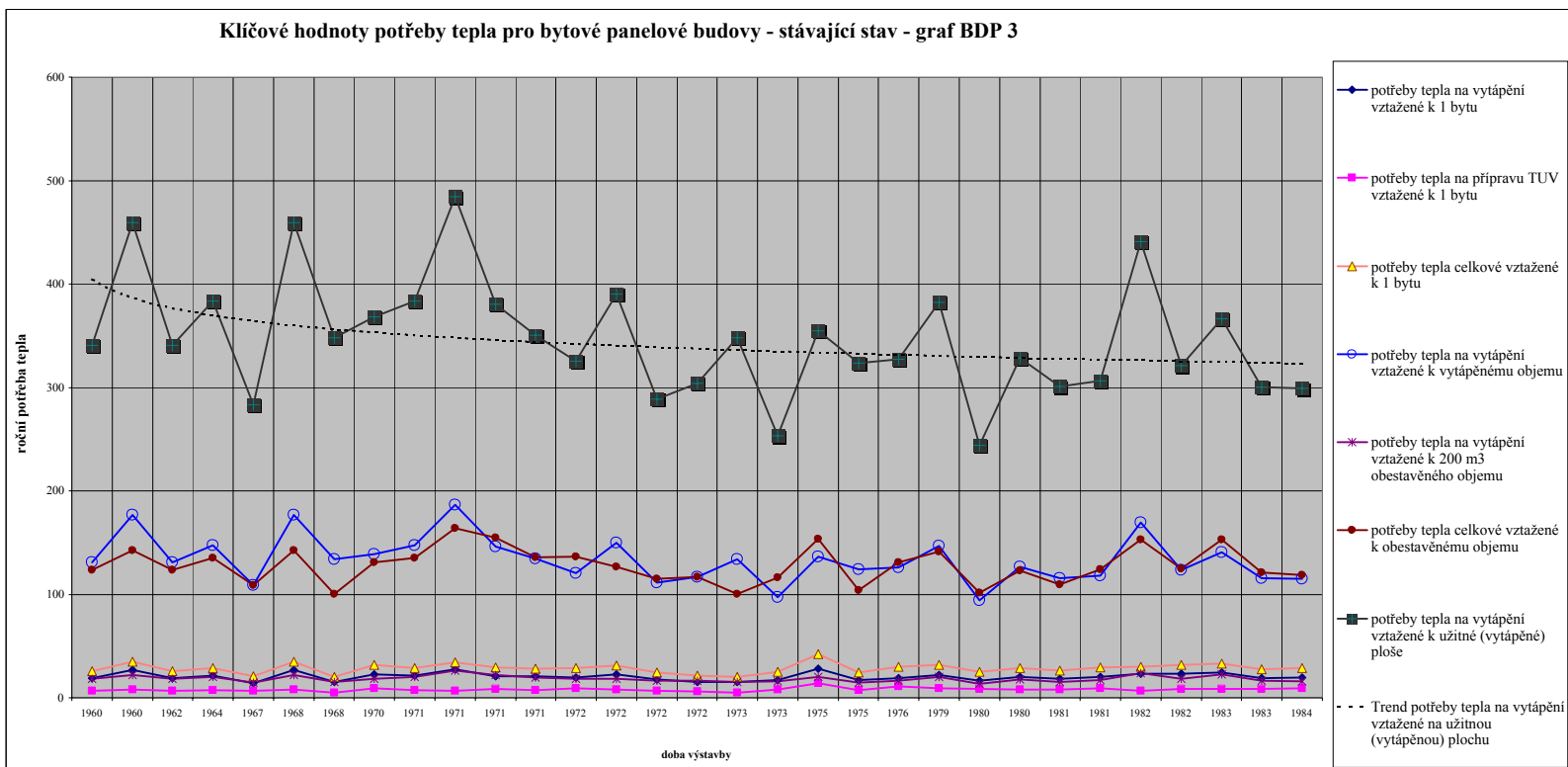
Klíčové hodnoty potřeby tepla pro bytové panelové budovy - stávající stav - graf BDP 2



Graf BDP 3

Klíčové hodnoty potřeby tepla pro provedení ve variantě 2 bytových panelových budov - hodnoty v GJ, MJ

rok výstavby		2001	2001	1999	2000	2002	1999	2001	1999	2000	1999	2001	2002	2002	1999	2000	1999	2001	2001	1999	2001	2002	2002	1999	2000	1999	2001	2001	2000	2000	2002	2001	2002	2000	2002	2000	2002	2002	2002
		1960	1960	1962	1964	1967	1968	1968	1970	1971	1971	1971	1971	1972	1972	1972	1972	1973	1973	1975	1975	1976	1976	1979	1980	1980	1980	1981	1981	1981	1981	1982	1982	1982	1983	1983	1983	1984	1984
potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 bytu	GJ/rok.bytu	19	27	19	21	14	27	15	23	21	28	21	21	19	23	18	15	15	17	28	17	19	22	17	20	18	20	23	23	25	19	20							
potřeby tepla na přípravu TUV vztažené k 1 bytu	GJ/rok.bytu	7	8	7	8	7	8	5	9	8	7	8	8	9	8	7	6	5	8	14	7	11	9	8	8	8	9	6	8	8	9	9							
potřeby tepla celkové vztažené k 1 bytu	GJ/rok.bytu	26	35	26	29	21	35	20	32	29	34	29	28	29	31	24	21	20	25	42	24	30	32	25	28	26	29	30	32	33	28	29							
potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěnému objemu	MJ/rok.m ³	131	177	131	147	109	177	134	139	147	186	146	135	120	150	111	117	134	97	136	124	126	147	94	126	116	118	170	124	141	115	115							
potřeby tepla na vytápění vztažené k 200 m ³ obestavěného objemu	GJ/rok.200m ³	18	22	18	20	15	22	15	19	20	26	22	20	18	19	17	17	15	16	20	15	17	20	13	18	15	17	24	18	23	17	16							
potřeby tepla celkové vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	123	143	123	135	109	143	100	131	135	164	155	136	137	127	115	117	100	116	154	104	131	141	101	123	110	124	153	125	153	121	118							
potřeby tepla na vytápění vztažené k užité (vytápěné) ploše	MJ/rok.m ²	341	459	341	383	283	459	348	368	383	485	380	350	325	390	289	304	348	253	355	323	327	382	244	328	301	306	441	321	366	300	299							

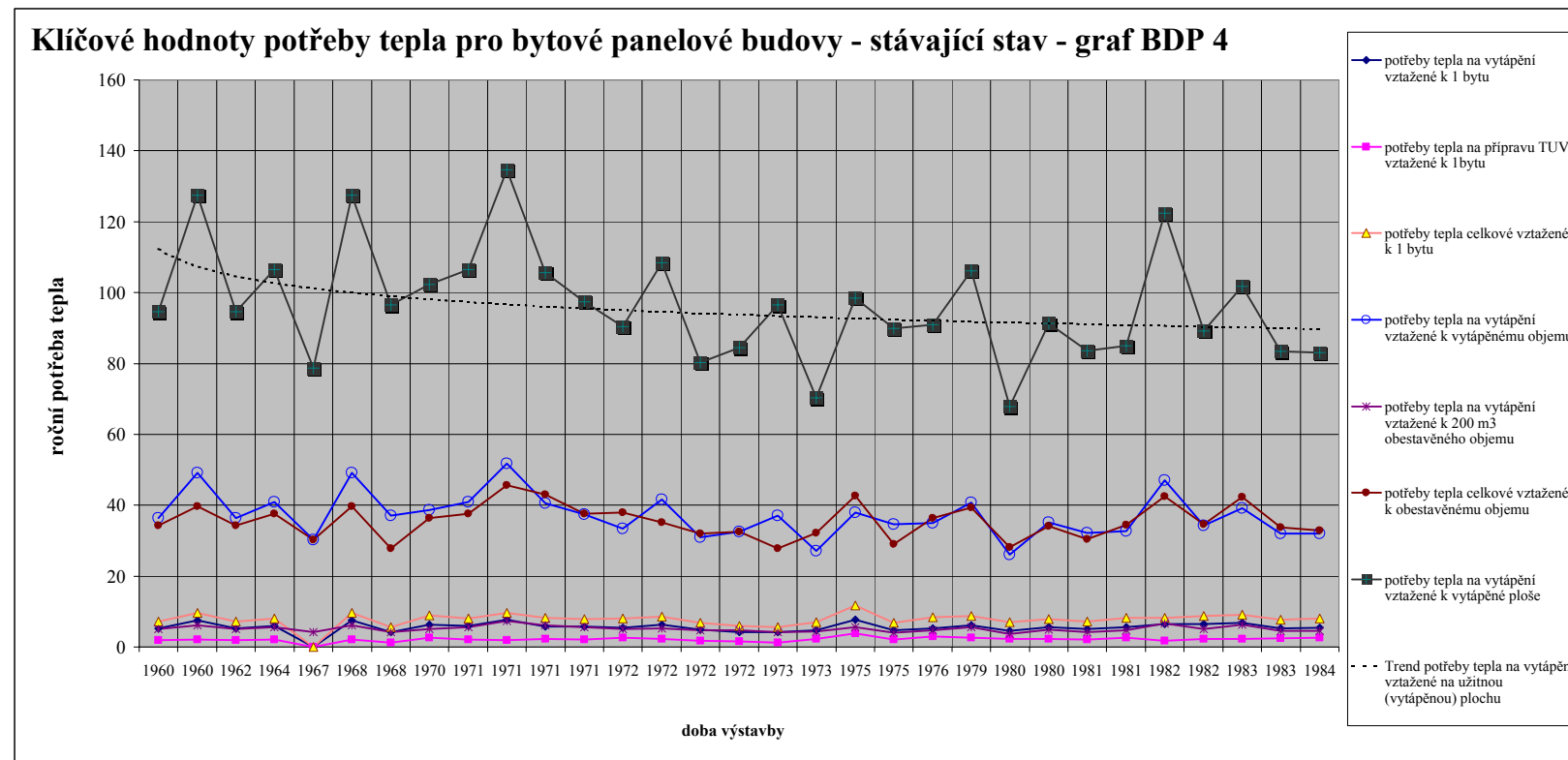


Graf BDP 4

Klíčové hodnoty potřeby tepla pro provedení ve variantě 2 bytových panelových budov - hodnoty v MWh, kWh

rok výstavby		2001	2001	1999	2000	2002	1999	2001	1999	1999	2001	2001	2001	1999	2001	2002	2002	1999	2000	1999	2001	2001	2000	2000	2002	2001	2002	2000	2002	2000	2002	2000	2002	2002	2002
		1960	1960	1962	1964	1967	1968	1968	1970	1971	1971	1971	1971	1971	1972	1972	1972	1972	1973	1973	1973	1975	1975	1976	1979	1980	1980	1981	1981	1982	1982	1983	1983	1983	1984
potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 bytu	MWh/rok.m ²	5	7	5	6	0	7	4	6	6	8	6	6	5	6	5	4	4	5	8	5	5	6	5	6	5	6	7	6	7	5	5			
potřeby tepla na přípravu TUV vztažené k 1 bytu	MWh/rok.m ²	1,9	2,1	1,9	2,1	0,0	2,1	1,3	2,6	2,1	1,9	2,3	2,1	2,6	2,3	1,8	1,7	1,3	2,2	3,9	2,0	3,0	2,6	2,3	2,2	2,6	1,8	2,3	2,3	2,4	2,4	2,6			
potřeby tepla celkové vztažené k 1 bytu	MWh/rok.m ²	7	10	7	8	0	10	6	9	8	10	8	8	8	9	7	6	6	7	12	7	8	9	7	8	7	8	8	9	9	8	8			
potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěnému objemu	kWh/rok.m ³	36	49	36	41	30	49	37	39	41	52	41	37	33	42	31	32	37	27	38	35	35	41	26	35	32	33	47	34	39	32	32			
potřeby tepla na vytápění vztažené k 200 m ³ obestavěného objemu	MWh/rok.m ³	5	6	5	6	4	6	4	5	6	7	6	6	5	5	5	5	4	4	6	4	5	6	4	5	4	5	7	5	6	5	4			
potřeby tepla celkové vztažené k obestavěnému objemu	kWh/rok.m ³	34	40	34	38	30	40	28	36	38	46	43	38	38	35	32	32	28	32	43	29	36	39	28	34	30	34	43	35	42	34	33			
potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěné ploše	kWh/rok.m ²	95	128	95	107	79	128	97	102	107	135	106	97	90	108	80	84	97	70	98	90	91	106	68	91	84	85	122	89	102	83	83			

Klíčové hodnoty potřeby tepla pro bytové panelové budovy - stávající stav - graf BDP 4



7.3 SVODKA

ŠKOLNÍ BUDOVY

Školní budovy - svodka stávající řešení

			1800	1920
		rozměry		
Geometrie budovy	zastavěná plocha	m ²	10 037	3 371
	vytápěná plocha	m ²	7 677	2 599
	počet studentů	(-)	239	204
	vytápěný objem	m ³	39 709	13 010
	obestavěný objem	m ³	46 173	15 128
	průměrná uživatelská plocha na 1 studenta	m ²	32	13
	poměr vytápěného ku obestavěnému prostoru	%	86%	86%
	Teplota	oblastní teplota	°C	-12
počet denostupňů			3 420	3 420
tepelná ztráta		kW	467	159
roční potřeba tepla na vytápění		GJ/rok	2 690	1 197
		MWh/rok	747	333
roční potřeba tepla na přípravu TUV		GJ/rok	116	150
		MWh/rok	32	42
celková potřeba tepla		GJ/rok	2 806	1 347
	MWh/rok	780	374	
klíčové hodnoty	potřeby tepla na vytápění vztažené k zastavěné ploše	MJ/rok.m ²	350	461
		kWh/rok.m ²	97	128
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 studentu	GJ/rok.třída	11	6
		MWh/rok.třída	3	2
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěné ploše	MJ/rok.m ²	350	461
		kWh/rok.m ²	97	128
	potřeby tepla na přípravu TUV vztažené k 1 studentu	GJ/rok.třída	0,5	0,7
		MWh/rok.třída	0,1	0,2
	potřeby tepla celkové vztažené k 1 studentu	GJ/rok.třída	12	7
		MWh/rok.třída	3,3	1,8
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěnému objemu	MJ/rok.m ³	68	92
		kWh/rok.m ³	19	26
	potřeby tepla na vytápění vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	58	79
		kWh/rok.m ³	16	22
	potřeby tepla celkové vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	61	89
		kWh/rok.m ³	17	25
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 200 m ³ obestavěného objemu	GJ/rok.200m ³	12	16
		MWh/rok.200m ³	3,2	4,4
	tepelné charakteristiky na vytápění stanovené z obestavěného prostoru	MJ/K.m ³	1,8	2,5
		kWh/K.m ³	0,506	0,687
potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 denostupni a 1 m ³ obestavěného objemu	MJ/D.m ³	0,017	0,023	
	kWh/D.m ³	0,005	0,006	
tepelná charakteristika dle ČSN 730540 ve W/m ³ .K	vypočtená hodnota	0,330	0,387	
	požadovaná hodnota	0,374	0,308	
	doporučená hodnota	0,299	0,246	
e _v	měrná potřeba tepelné energie podle vyhlášky č. 291 Sb.	kWh/m ³ .rok	25,4	24,6
budova vyhovuje požadavku vyhlášky č. 291/2001 Sb.			ano	ano

Školní budovy - svodka varianta I

			1989	1989_1
		rozměry		
Geometrie budovy	zastavěná plocha	m ²	10 037	3 371
	vytápěná plocha	m ²	7 677	2 599
	počet studentů	(-)	239	204
	vytápěný objem	m ³	39 709	13 010
	obestavěný objem	m ³	46 173	15 128
	průměrná užitková plocha na 1 studenta	m ²	32	12,740
	poměr vytápěného ku obestavěnému prostoru	%	86%	86%
	Teplo	oblastní teplota	°C	-12
počet denostupňů			3 420	3 420
tepelná ztráta		kW	444	134
roční potřeba tepla na vytápění		GJ/rok	2 241	886
		MWh/rok	623	246
roční potřeba tepla na přípravu TUV		GJ/rok	81	105
		MWh/rok	23	29
celková potřeba tepla		GJ/rok	2 322	991
	MWh/rok	645	275	
klíčové hodnoty	potřeby tepla na vytápění vztažené k zastavěné ploše	MJ/rok.m ²	292	341
		kWh/rok.m ²	81	95
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 studentu	GJ/rok.třída	9	4
		MWh/rok.třída	3	1
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěné ploše	MJ/rok.m ²	292	341
		kWh/rok.m ²	81	95
	potřeby tepla na přípravu TUV vztažené k 1 studentu	GJ/rok.třída	0,3	0,5
		MWh/rok.třída	0,1	0,1
	potřeby tepla celkové vztažené k 1 studentu	GJ/rok.třída	10	5
		MWh/rok.třída	2,7	1,3
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěnému objemu	MJ/rok.m ³	56	68
		kWh/rok.m ³	16	19
	potřeby tepla na vytápění vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	49	59
		kWh/rok.m ³	13	16
	potřeby tepla celkové vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	50	66
		kWh/rok.m ³	14	18
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 200 m ³ obestavěného objemu	GJ/rok.200m ³	10	12
		MWh/rok.200m ³	2,7	3,3
	tepelné charakteristiky na vytápění stanovené z obestavěného prostoru	MJ/K.m ³	1,5	1,8
		kWh/K.m ³	0,421	0,508
potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 denostupni a 1 m ³ obestavěného objemu	MJ/D.m ³	0,014	0,017	
	kWh/D.m ³	0,004	0,005	
tepelná charakteristika dle ČSN 730540 ve W/m ² .K	vypočtená hodnota	0,299	0,294	
	požadovaná hodnota	0,374	0,308	
	doporučená hodnota	0,299	0,246	
e _v	měrná potřeba tepelné energie podle vyhlášky č. 291 Sb.	kWh/m ³ .rok	23,7	20,8
budova vyhovuje požadavku vyhlášky č. 291/2001 Sb.			ano	ano

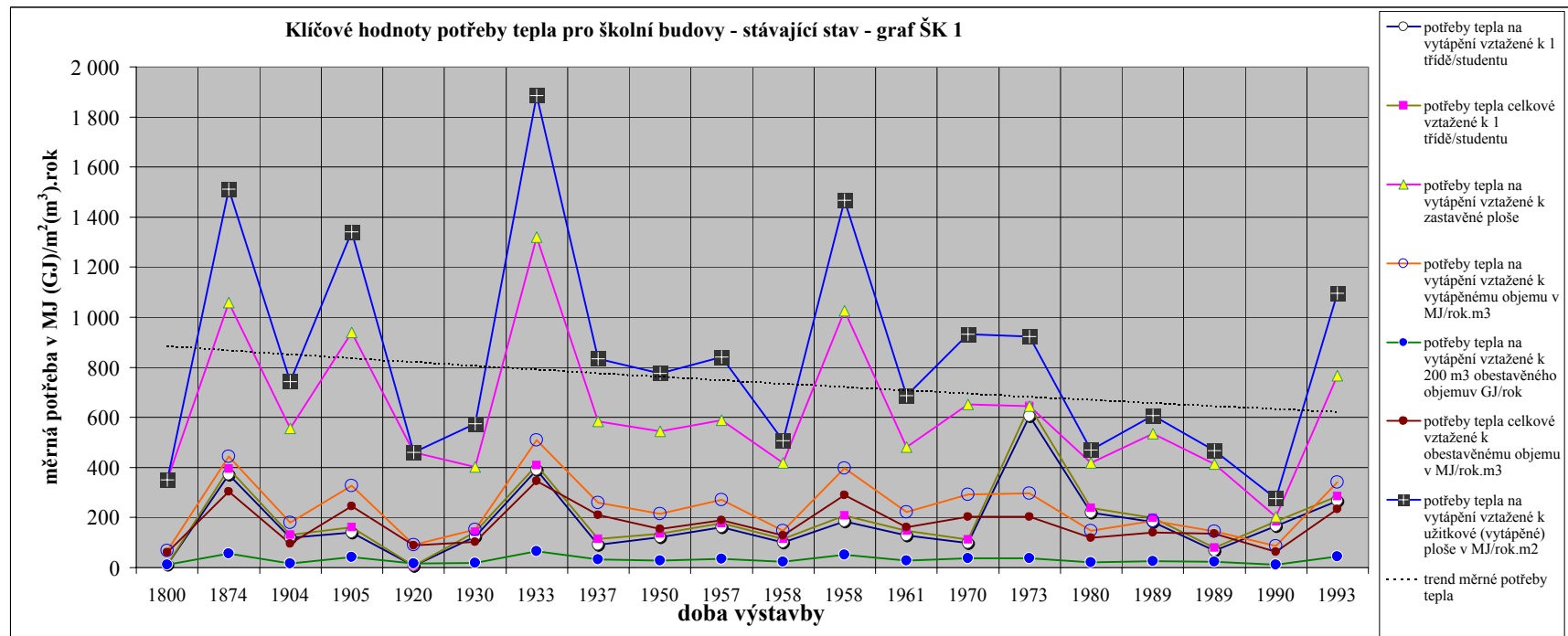
			1989	1989_1
		rozměry		
Geometrie budovy	zastavěná plocha	m ²	10 037	3 371
	vytápěná plocha	m ²	7 677	2 599
	počet studentů	(-)	239	204
	vytápěný objem	m ³	39 709	13 010
	obestavěný objem	m ³	46 173	15 128
	průměrná užitková plocha na 1 studenta	m ²	32	12,740
	poměr vytápěného ku obestavěnému prostoru	%	86%	86%
Teplota	oblastní teplota	°C	-12	-12
	počet denostupňů		3 420	3 420
	tepelná ztráta	kW	417	129
	roční potřeba tepla na vytápění	GJ/rok	2 108	851
		MWh/rok	585	236
	roční potřeba tepla na přípravu TUV	GJ/rok	81	105
		MWh/rok	23	29
celková potřeba tepla	GJ/rok	2 189	956	
	MWh/rok	608	265	
klíčové hodnoty	potřeby tepla na vytápění vztažené k zastavěné ploše	MJ/rok.m ²	275	327
		kWh/rok.m ²	76	91
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 studentu	GJ/rok.třída	9	4
		MWh/rok.třída	2	1
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěné ploše	MJ/rok.m ²	275	327
		kWh/rok.m ²	76	91
	potřeby tepla na přípravu TUV vztažené k 1 studentu	GJ/rok.třída	0,3	0,5
		MWh/rok.třída	0,1	0,1
	potřeby tepla celkové vztažené k 1 studentu	GJ/rok.třída	9	5
		MWh/rok.třída	2,5	1,3
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěnému objemu	MJ/rok.m ³	53	65
		kWh/rok.m ³	15	18
	potřeby tepla na vytápění vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	46	56
		kWh/rok.m ³	13	16
	potřeby tepla celkové vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	47	63
		kWh/rok.m ³	13	18
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 200 m ³ obestavěného objemu	GJ/rok.200m ³	9	11
		MWh/rok.200m ³	2,5	3,1
	tepelné charakteristiky na vytápění stanovené z obestavěného prostoru	MJ/K.m ³	1,4	1,8
		kWh/K.m ³	0,396	0,488
potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 denostupni a 1 m ³ obestavěného objemu	MJ/D.m ³	0,013	0,016	
	kWh/D.m ³	0,004	0,005	
tepelná charakteristika dle ČSN 730540 ve W/m ² .K	vypočtená hodnota	0,283	0,284	
	požadovaná hodnota	0,374	0,308	
	doporučená hodnota	0,299	0,246	
e _v	měrná potřeba tepelné energie podle vyhlášky č. 291 Sb.	kWh/m ³ .rok	23,7	20,1
budova vyhovuje požadavku vyhlášky č. 291/2001 Sb.			ano	ano

			1989	1989_1
		rozměry		
Geometrie budovy	zastavěná plocha	m ²	10 037	3 371
	vytápěná plocha	m ²	7 677	2 599
	počet studentů	(-)	239	204
	vytápěný objem	m ³	39 709	13 010
	obestavěný objem	m ³	46 173	15 128
	průměrná užitková plocha na 1 studenta	m ²	32	12,740
	poměr vytápěného ku obestavěnému prostoru	%	86%	86%
Teplota	oblastní teplota	°C	-12	-12
	počet denostupňů		3 420	3 420
	tepelná ztráta	kW	406	110
	roční potřeba tepla na vytápění	GJ/rok	2 049	723
		MWh/rok	569	201
	roční potřeba tepla na přípravu TUV	GJ/rok	81	105
		MWh/rok	23	29
	celková potřeba tepla	GJ/rok	2 130	828
MWh/rok		592	230	
Klíčové hodnoty	potřeby tepla na vytápění vztažené k zastavěné ploše	MJ/rok.m ²	267	278
		kWh/rok.m ²	74	77
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 studentu	GJ/rok.třída	9	4
		MWh/rok.třída	2	1
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěné ploše	MJ/rok.m ²	267	278
		kWh/rok.m ²	74	77
	potřeby tepla na přípravu TUV vztažené k 1 studentu	GJ/rok.třída	0,3	0,5
		MWh/rok.třída	0,1	0,1
	potřeby tepla celkové vztažené k 1 studentu	GJ/rok.třída	9	4
		MWh/rok.třída	2,5	1,1
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěnému objemu	MJ/rok.m ³	52	56
		kWh/rok.m ³	14	15
	potřeby tepla na vytápění vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	44	48
		kWh/rok.m ³	12	13
	potřeby tepla celkové vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	46	55
		kWh/rok.m ³	13	15
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 200 m ³ obestavěného objemu	GJ/rok.200m ³	9	10
		MWh/rok.200m ³	2,5	2,7
	tepelné charakteristiky na vytápění stanovené z obestavěného prostoru	MJ/K.m ³	1,4	1,5
		kWh/K.m ³	0,385	0,415
potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 denostupni a 1 m ³ obestavěného objemu	MJ/D.m ³	0,013	0,014	
	kWh/D.m ³	0,004	0,004	
tepelná charakteristika dle ČSN 730540 ve W/m ² .K	vypočtená hodnota	0,277	0,243	
	požadovaná hodnota	0,374	0,308	
	doporučená hodnota	0,299	0,246	
e _v	měrná potřeba tepelné energie podle vyhlášky č. 291 Sb.	kWh/m ³ .rok	21,9	17,0
budova vyhovuje požadavku vyhlášky č. 291/2001 Sb.			ano	ano

Graf ŠK 1

Klíčové hodnoty potřeby tepla pro stávající provedení školních budov - hodnoty v MJ a GJ

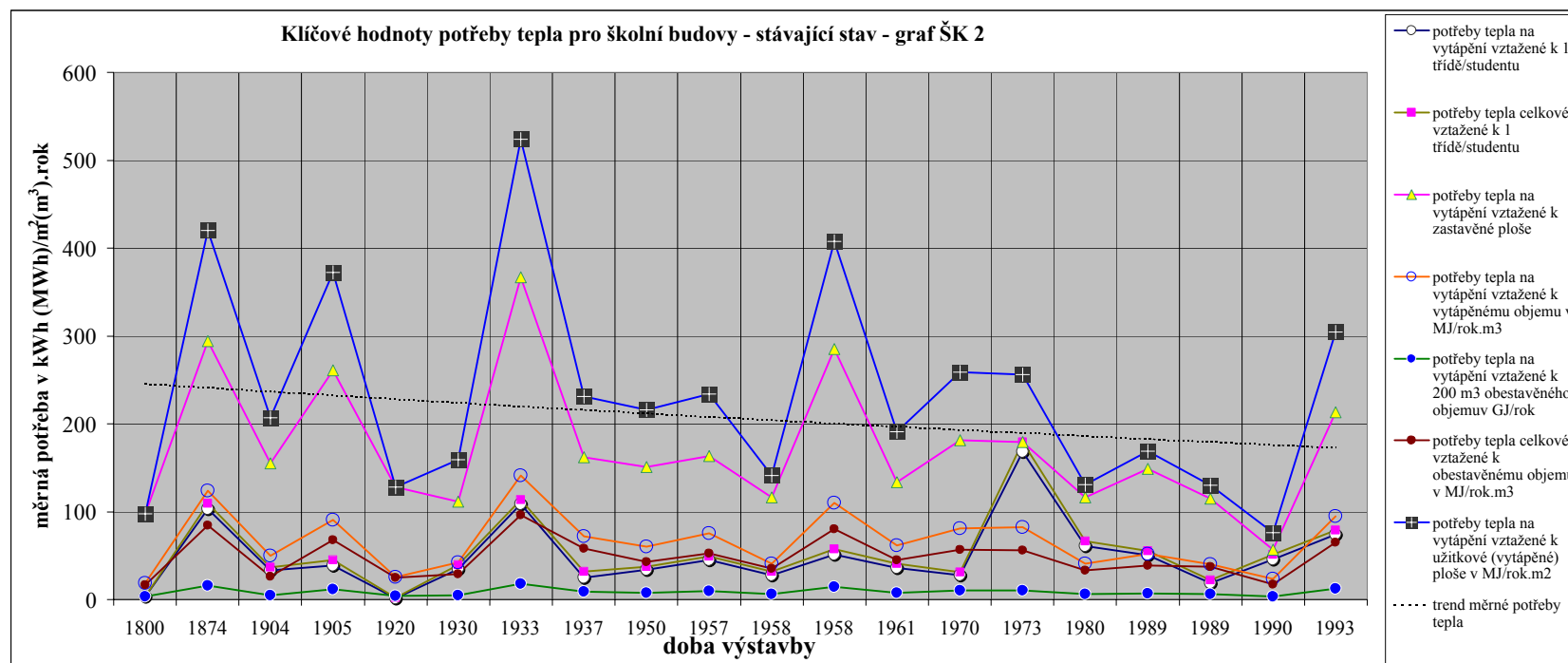
	rok výstavby	1800	1874	1904	1905	1920	1930	1933	1937	1950	1957	1958	1958	1961	1970	1973	1980	1989	1989	1990	1993
potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 třídě/studentu	GJ/rok	11,3	372,3	119,8	140,1	5,9	124,1	390,6	90,3	122,2	160,8	100,6	184,6	128,9	99,1	604,9	220,0	181,5	67,1	165,1	266,5
potřeby tepla celkové vztažené k 1 třídě/studentu	GJ/rok	11,7	394,8	131,7	161,1	6,6	142,8	408,8	113,7	135,3	176,6	113,9	207,8	147,3	111,7	645,2	239,0	199,0	78,8	184,2	284,9
potřeby tepla na vytápění vztažené k zastavěné ploše	MJ/rok.m ²	350,5	1 058,9	557,2	938,5	460,7	401,8	1 319,5	583,1	543,3	588,9	418,8	1 026,4	480,9	652,2	646,0	417,7	536,2	413,1	204,0	766,6
potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěnému objemu v MJ/rok.m ³	MJ/rok.m ³	67,8	444,9	179,2	327,0	92,0	151,0	509,4	260,3	215,6	271,4	147,2	396,3	221,6	291,2	297,7	146,9	187,0	144,0	85,8	342,2
potřeby tepla na vytápění vztažené k 200 m ³ obestavěného objemu v MJ/rok	GJ/rok.200m ³	11,7	57,2	17,2	42,7	15,8	18,1	66,0	33,3	27,9	34,6	22,6	51,3	28,3	36,2	38,0	22,0	25,5	23,0	11,3	43,8
potřeby tepla celkové vztažené k obestavěnému objemu v MJ/rok.m ³	MJ/rok.m ³	60,8	303,5	94,7	245,3	89,0	103,9	345,2	209,8	154,2	190,2	128,0	288,8	161,7	204,3	202,7	119,5	139,8	134,7	63,2	234,1
potřeby tepla na vytápění vztažené k užitkové (vytápěné) ploše v MJ/rok.m ²	MJ/rok.m ²	350,5	1 512,7	743,7	1 340,7	460,7	574,0	1 884,9	833,0	776,2	841,3	507,8	1 466,2	687,1	931,7	922,8	470,0	607,7	467,9	274,6	1 095,1



Graf ŠK 2

Klíčové hodnoty potřeby tepla pro stávající provedení školních budov - hodnoty v kWh a MWh

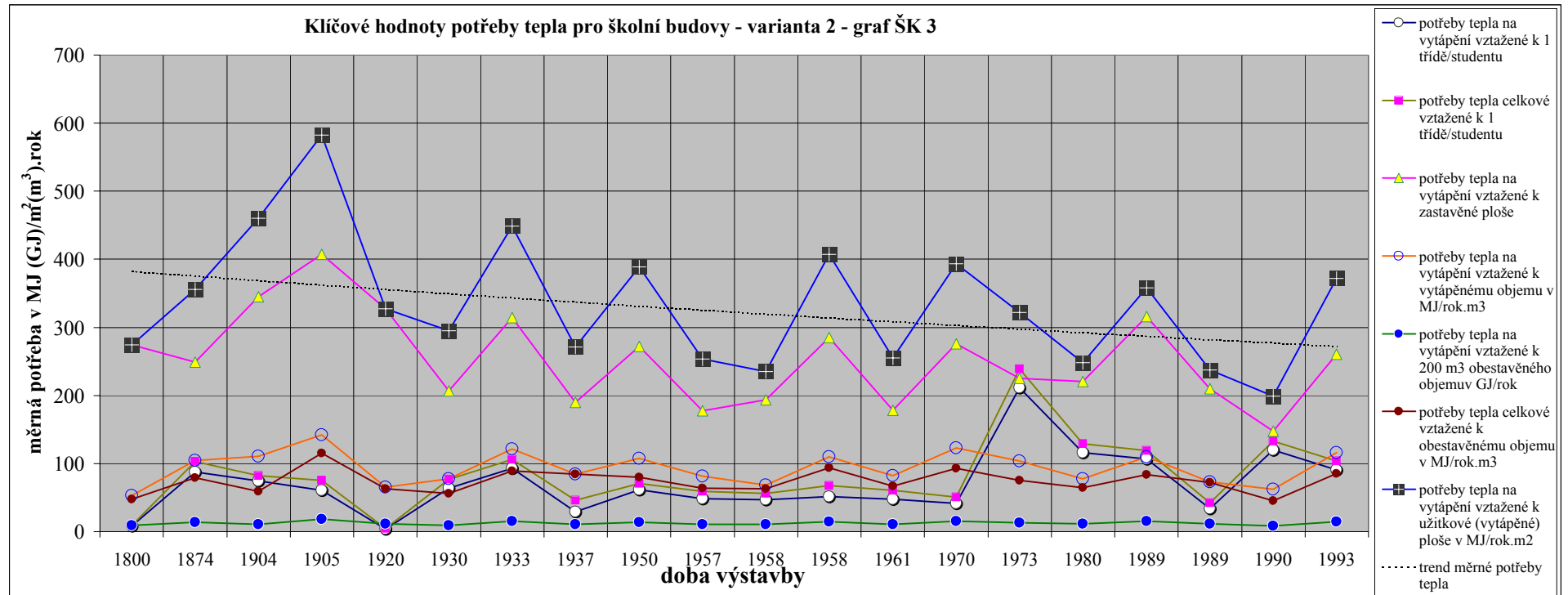
	rok výstavby	1800	1874	1904	1905	1920	1930	1933	1937	1950	1957	1958	1958	1961	1970	1973	1980	1989	1989	1990	1993
potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 třídě/studentu	MWh/rok	3,1	103,4	33,3	38,9	1,6	34,5	108,5	25,1	33,9	44,7	27,9	51,3	35,8	27,5	168,0	61,1	50,4	18,6	45,9	74,0
potřeby tepla celkové vztažené k 1 třídě/studentu	MWh/rok	3,3	109,7	36,6	44,7	1,8	39,7	113,5	31,6	37,6	49,0	31,6	57,7	40,9	31,0	179,2	66,4	55,3	21,9	51,2	79,1
potřeby tepla na vytápění vztažené k zastavěné ploše	kWh/rok.m ²	97,3	294,1	154,8	260,7	128,0	111,6	366,5	162,0	150,9	163,6	116,3	285,1	133,6	181,2	179,4	116,0	148,9	114,8	56,7	212,9
potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěnému objemu v MJ/rok.m ³	kWh/rok.m ³	18,8	123,6	49,8	90,8	25,6	42,0	141,5	72,3	59,9	75,4	40,9	110,1	61,6	80,9	82,7	40,8	51,9	40,0	23,8	95,1
potřeby tepla na vytápění vztažené k 200 m ³ obestavěného objemu v GJ/rok	MWh/rok.200m ³	3,2	15,9	4,8	11,8	4,4	5,0	18,3	9,3	7,7	9,6	6,3	14,3	7,9	10,1	10,6	6,1	7,1	6,4	3,1	12,2
potřeby tepla celkové vztažené k obestavěnému objemu v MJ/rok.m ³	kWh/rok.m ³	16,9	84,3	26,3	68,1	24,7	28,9	95,9	58,3	42,8	52,8	35,6	80,2	44,9	56,7	56,3	33,2	38,8	37,4	17,6	65,0
potřeby tepla na vytápění vztažené k užitkové (vytápěné) ploše v MJ/rok.m ²	kWh/rok.m ²	97,3	420,2	206,6	372,4	128,0	159,4	523,6	231,4	215,6	233,7	141,1	407,3	190,9	258,8	256,3	130,6	168,8	130,0	76,3	304,2



Graf ŠK 3

Klíčové hodnoty potřeby tepla pro provedení školních budov ve variantě 2 - hodnoty v MJ a GJ

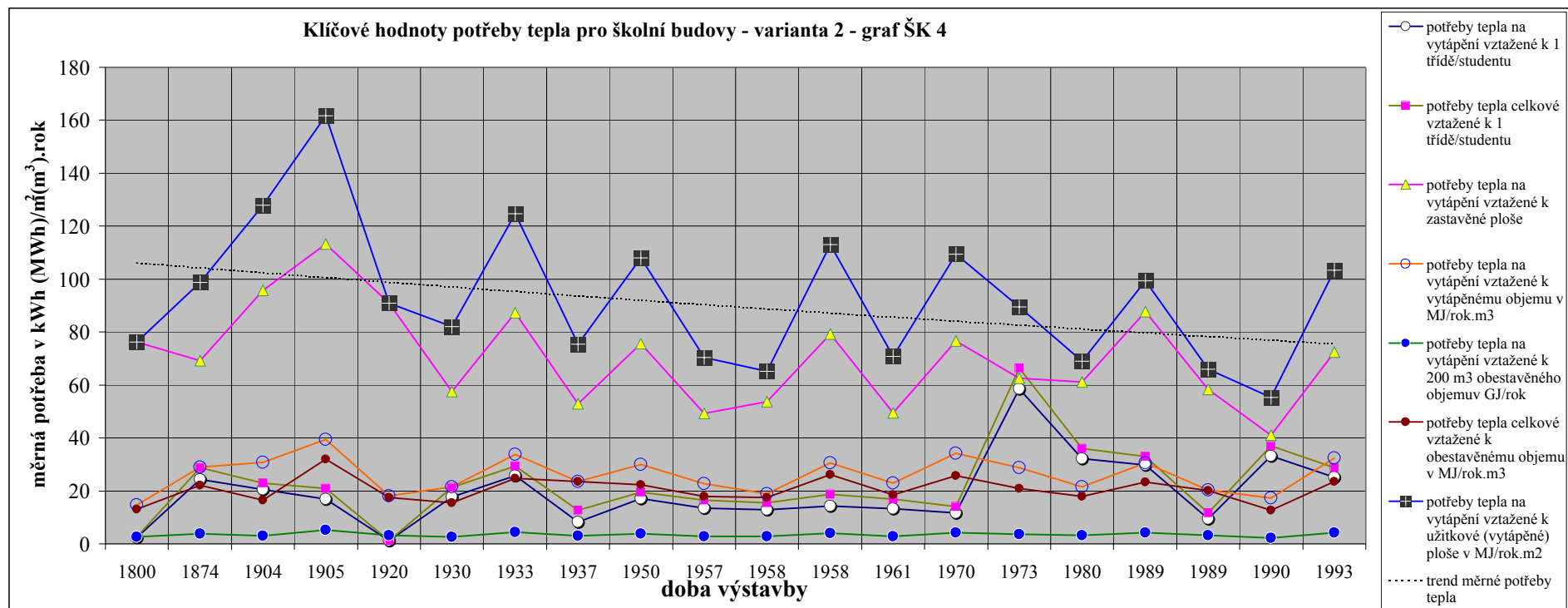
	rok výstavby	1800	1874	1904	1905	1920	1930	1933	1937	1950	1957	1958	1958	1961	1970	1973	1980	1989	1989
potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 třídě/studentu	GJ/rok	8,8	87,5	74,2	60,8	4,2	63,9	93,0	29,4	61,2	48,4	46,5	51,3	47,8	41,9	211,0	116,1	106,9	34,0
potřeby tepla celkové vztažené k 1 třídě/studentu	GJ/rok	9,2	103,3	82,4	75,5	4,7	76,9	105,7	45,8	70,3	59,5	55,8	67,5	60,7	50,7	239,3	129,4	119,1	42,2
potřeby tepla na vytápění vztažené k zastavěné ploše	MJ/rok.m ²	274,5	248,9	344,8	407,5	327,4	206,8	314,1	190,1	272,0	177,4	193,7	285,0	178,3	275,6	225,4	220,5	315,7	209,7
potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěnému objemu v MJ/rok.m ³	MJ/rok.m ³	53,1	104,6	110,9	142,0	65,4	77,7	121,3	84,9	107,9	81,8	68,1	110,0	82,2	123,1	103,9	77,5	110,1	73,1
potřeby tepla na vytápění vztažené k 200 m ³ obestavěného objemův GJ/rok	GJ/rok.200m ³	9,1	13,5	10,7	18,5	11,2	9,3	15,7	10,9	14,0	10,4	10,5	14,3	10,5	15,3	13,3	11,6	15,0	11,7
potřeby tepla celkové vztažené k obestavěnému objemu v MJ/rok.m ³	MJ/rok.m ³	47,4	79,4	59,3	115,0	63,2	56,0	89,2	84,5	80,2	64,1	62,7	93,8	66,6	92,7	75,2	64,7	83,7	72,2
potřeby tepla na vytápění vztažené k užitkové (vytápěné) ploše v MJ/rok.m ²	MJ/rok.m ²	274,5	355,5	460,3	582,2	327,4	295,4	448,8	271,6	388,6	253,5	234,8	407,1	254,8	393,8	321,9	248,1	357,9	237,5



Graf ŠK 4

Klíčové hodnoty potřeby tepla pro provedení školních budov ve variantě 2 - hodnoty v kWh a MWh

	rok výstavby	1800	1874	1904	1905	1920	1930	1933	1937	1950	1957	1958	1958	1961	1970	1973	1980	1989	1989
potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 třídě/studentu	MWh/rok	2,4	24,3	20,6	16,9	1,2	17,7	25,8	8,2	17,0	13,5	12,9	14,2	13,3	11,6	58,6	32,2	29,7	9,5
potřeby tepla celkové vztažené k 1 třídě/studentu	MWh/rok	2,5	28,7	22,9	21,0	1,3	21,4	29,4	12,7	19,5	16,5	15,5	18,7	16,9	14,1	66,5	35,9	33,1	11,7
potřeby tepla na vytápění vztažené k zastavěné ploše	kWh/rok.m ²	76,3	69,1	95,8	113,2	90,9	57,4	87,3	52,8	75,6	49,3	53,8	79,2	49,5	76,6	62,6	61,2	87,7	58,2
potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěnému objemu v MJ/rok.m ³	kWh/rok.m ³	14,7	29,0	30,8	39,4	18,2	21,6	33,7	23,6	30,0	22,7	18,9	30,6	22,8	34,2	28,8	21,5	30,6	20,3
potřeby tepla na vytápění vztažené k 200 m ³ obestavěného objemu v GJ/rok	MWh/rok.200m ³	2,5	3,7	3,0	5,1	3,1	2,6	4,4	3,0	3,9	2,9	2,9	4,0	2,9	4,3	3,7	3,2	4,2	3,2
potřeby tepla celkové vztažené k obestavěnému objemu v MJ/rok.m ³	kWh/rok.m ³	13,2	22,1	16,5	31,9	17,5	15,6	24,8	23,5	22,3	17,8	17,4	26,0	18,5	25,8	20,9	18,0	23,3	20,1
potřeby tepla na vytápění vztažené k užitkové (vytápěné) ploše v MJ/rok.m ²	kWh/rok.m ²	76,3	98,8	127,8	161,7	90,9	82,1	124,7	75,4	107,9	70,4	65,2	113,1	70,8	109,4	89,4	68,9	99,4	66,0



7.4 SVODKA

OSTATNÍ VEŘEJNÉ BUDOVI

Kancelářské a jiné budovy - svodka stávající řešení

			1905	1983
		rozměry		
Geometrie budovy	zastavěná plocha	m ²	9 417	4 904
	vytápěná plocha	m ²	7 739	4 623
	počet jednotek	(-)	180	155
	vytápěný objem	m ³	36 774	14 826
	obestavěný objem	m ³	44 748	17 420
	vytápěná plocha na 1 jednotku	m ²	44	27,500
	poměr vytápěného ku obestavěnému prostoru	%	82%	86%
	Teplota	oblastní teplota	°C	-12
počet denostupňů			3 083	3 420
tepelná ztráta		kW	654	291
roční potřeba tepla na vytápění		GJ/rok	3 511	1 808
		MWh/rok	975	502
roční potřeba tepla na přípravu TUV		GJ/rok	195	98
		MWh/rok	54	27
celková potřeba tepla		GJ/rok	3 705	1 906
		MWh/rok	1 029	529
klíčové hodnoty		potřeby tepla na vytápění vztažené k zastavěné ploše	MJ/rok.m ²	454
	kWh/rok.m ²		126	118
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 jednotce	MJ/rok.jednotka	20	11,6631
		kWh/rok.jednotka	5	3,2398
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěné ploše	MJ/rok.m ²	454	424
		kWh/rok.m ²	126	118
	potřeby tepla na přípravu TUV vztažené k 1 jednotce	MJ/rok.jednotka	1	0,6321
		kWh/rok.jednotka	0	0,1756
	potřeby tepla celkové vztažené k 1 jednotce	MJ/rok.jednotka	21	12,2953
		kWh/rok.jednotka	6	3,4153
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěnému objemu	MJ/rok.m ³	95	122
		kWh/rok.m ³	26,5	33,9
	potřeby tepla na vytápění vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	78,5	104,9
		kWh/rok.m ³	21,8	29,1
	potřeby tepla celkové vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	82,8	110,5
		kWh/rok.m ³	23,0	30,7
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 200 m ³ obestavěného objemu	GJ/rok.200m ³	15,7	21,0
		MWh/rok.200m ³	4,36	5,83
	tepelné charakteristiky na vytápění stanovené z obestavěného prostoru	MJ/K.m ³	2,45	3,28
		kWh/K.m ³	0,681	0,910
potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 denostupni a 1 m ³ obestavěného objemu	MJ/D	0,025	0,031	
	kWh/D	0,007	0,009	
tepelná charakteristika dle ČSN 730540 ve W/m ³ .K	vypočtená hodnota	0,466	0,692	
	požadovaná hodnota	0,375	0,430	
	doporučená hodnota	0,300	0,344	
e _v	měrná potřeba tepelné energie podle vyhlášky č. 291 Sb.	kWh/m ³ .rok	28,3	40,1
budova vyhovuje požadavku vyhlášky č. 291/2001 Sb.			ne	ne

Kancelářské a jiné budovy - svodka varianta 2

			1905	1983
		rozměry		
Geometrie budovy	zastavěná plocha	m ²	9 417	4 904
	vytápěná plocha	m ²	7 739	4 623
	počet jednotek	(-)	180	155
	vytápěný objem	m ³	36 774	14 826
	obestavěný objem	m ³	44 748	17 420
	vytápěná plocha na 1 jednotku	m ²	44	27,500
	poměr vytápěného ku obestavěnému prostoru	%	82%	86%
	Teplota	oblastní teplota	°C	-12
počet denostupňů			3 083	3 420
tepelná ztráta		kW	468	194
roční potřeba tepla na vytápění		GJ/rok	2 410	1 055
		MWh/rok	669	293
roční potřeba tepla na přípravu TUV		GJ/rok	136	69
		MWh/rok	38	19
celková potřeba tepla		GJ/rok	2 546	1 124
		MWh/rok	707	312
klíčové hodnoty		potřeby tepla na vytápění vztažené k zastavěné ploše	MJ/rok.m ²	311
	kWh/rok.m ²		87	69
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 jednotce	MJ/rok.jednotka	13	6,8079
		kWh/rok.jednotka	4	1,8911
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěné ploše	MJ/rok.m ²	311	248
		kWh/rok.m ²	87	69
	potřeby tepla na přípravu TUV vztažené k 1 jednotce	MJ/rok.jednotka	1	0,4425
		kWh/rok.jednotka	0	0,1229
	potřeby tepla celkové vztažené k 1 jednotce	MJ/rok.jednotka	14	7,2504
		kWh/rok.jednotka	4	2,0140
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěnému objemu	MJ/rok.m ³	66	71
		kWh/rok.m ³	18,2	19,8
	potřeby tepla na vytápění vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	53,9	61,2
		kWh/rok.m ³	15,0	17,0
	potřeby tepla celkové vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	56,9	65,2
		kWh/rok.m ³	15,8	18,1
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 200 m ³ obestavěného objemu	GJ/rok.200m ³	10,8	12,2
		MWh/rok.200m ³	2,99	3,40
	tepelné charakteristiky na vytápění stanovené z obestavěného prostoru	MJ/K.m ³	1,68	1,91
		kWh/K.m ³	0,468	0,531
potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 denostupni a 1 m ³ obestavěného objemu	MJ/D	0,017	0,018	
	kWh/D	0,005	0,005	
tepelná charakteristika dle ČSN 730540 ve W/m ² .K	vypočtená hodnota	0,255	0,481	
	požadovaná hodnota	0,375	0,430	
	doporučená hodnota	0,300	0,344	
e _v	měrná potřeba tepelné energie podle vyhlášky č. 291 Sb.	kWh/m ³ .rok	17,8	29,2
budova vyhovuje požadavku vyhlášky č. 291/2001 Sb.			ano	ano

Kancelářské a jiné budovy - svodka varianta 3

			1905	1983
		rozměry		
Geometrie budovy	zastavěná plocha	m ²	9 417	4 904
	vytápěná plocha	m ²	7 739	4 623
	počet jednotek	(-)	180	155
	vytápěný objem	m ³	36 774	14 826
	obestavěný objem	m ³	44 748	17 420
	vytápěná plocha na 1 jednotku	m ²	44	27,500
	poměr vytápěného ku obestavěnému prostoru	%	82%	86%
Teplota	oblastní teplota	°C	-12	-12
	počet denostupňů		3 083	3 420
	tepelná ztráta	kW	407	174
	roční potřeba tepla na vytápění	GJ/rok	2 096	946
		MWh/rok	582	263
	roční potřeba tepla na přípravu TUV	GJ/rok	136	69
		MWh/rok	38	19
celková potřeba tepla	GJ/rok	2 233	1 015	
	MWh/rok	620	282	
klíčové hodnoty	potřeby tepla na vytápění vztažené k zastavěné ploše	MJ/rok.m ²	271	222
		kWh/rok.m ²	75	62
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 jednotce	MJ/rok.jednotka	12	6,1036
		kWh/rok.jednotka	3	1,6955
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěné ploše	MJ/rok.m ²	271	222
		kWh/rok.m ²	75	62
	potřeby tepla na přípravu TUV vztažené k 1 jednotce	MJ/rok.jednotka	1	0,4425
		kWh/rok.jednotka	0	0,1229
	potřeby tepla celkové vztažené k 1 jednotce	MJ/rok.jednotka	12	6,5461
		kWh/rok.jednotka	3	1,8184
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěnému objemu	MJ/rok.m ³	57	64
		kWh/rok.m ³	15,8	17,7
	potřeby tepla na vytápění vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	46,8	54,9
		kWh/rok.m ³	13,0	15,2
	potřeby tepla celkové vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	49,9	58,9
		kWh/rok.m ³	13,9	16,3
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 200 m ³ obestavěného objemu	GJ/rok.200m ³	9,4	11,0
		MWh/rok.200m ³	2,60	3,05
	tepelné charakteristiky na vytápění stanovené z obestavěného prostoru	MJ/K.m ³	1,46	1,71
		kWh/K.m ³	0,407	0,476
potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 denostupni a 1 m ³ obestavěného objemu	MJ/D	0,015	0,016	
	kWh/D	0,004	0,004	
tepelná charakteristika dle ČSN 730540 ve W/m ² .K	vypočtená hodnota	0,192	0,446	
	požadovaná hodnota	0,375	0,430	
	doporučená hodnota	0,300	0,344	
e _v	měrná potřeba tepelné energie podle vyhlášky č. 291 Sb.	kWh/m ³ .rok	17,8	26,5
budova vyhovuje požadavku vyhlášky č. 291/2001 Sb.			ano	ano

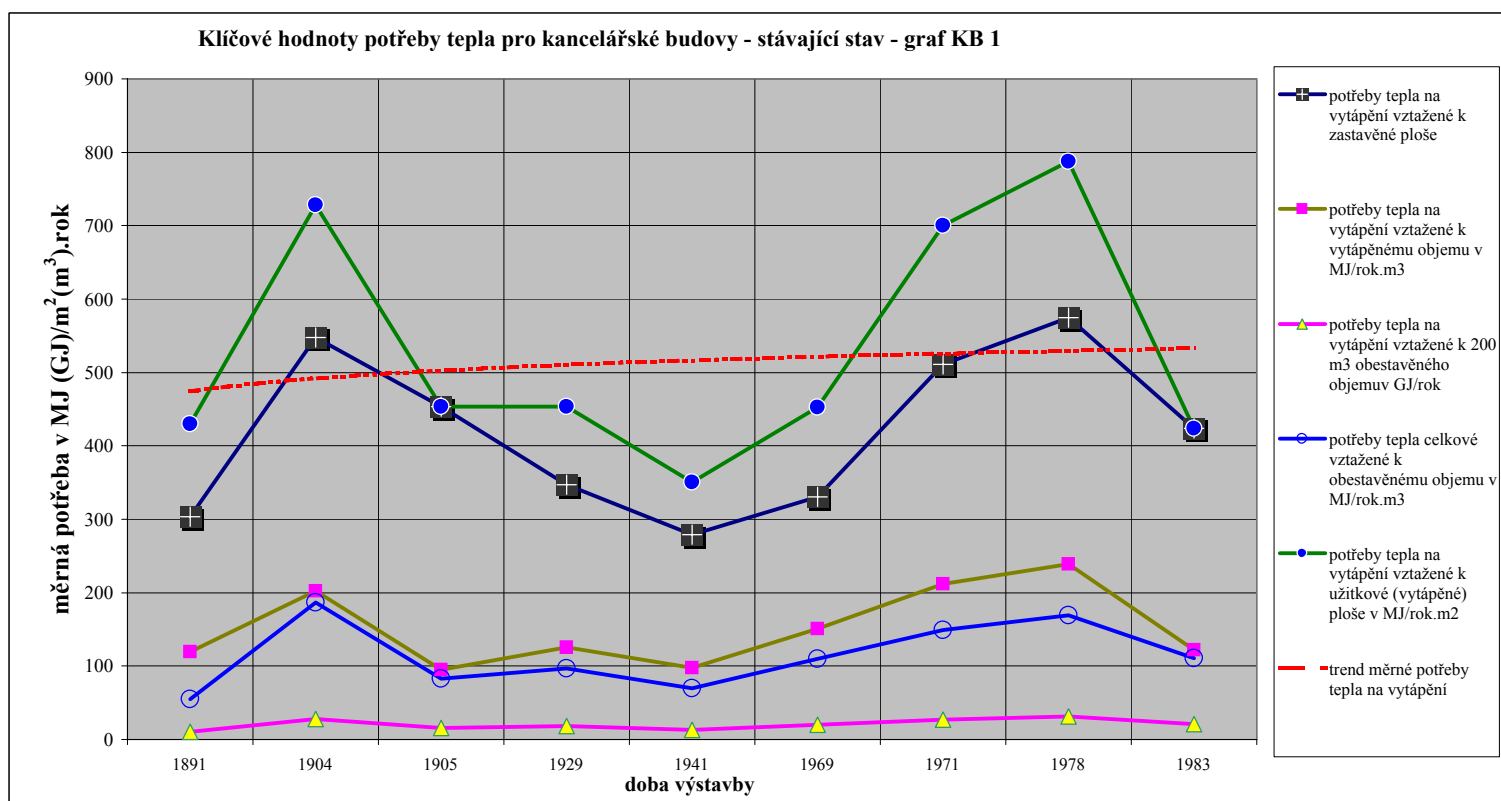
Kancelářské a jiné budovy - svodka varianta 4

			1905	1983
		rozměry		
Geometrie budovy	zastavěná plocha	m ²	9 417	4 904
	vytápěná plocha	m ²	7 739	4 623
	počet jednotek	(-)	180	155
	vytápěný objem	m ³	36 774	14 826
	obestavěný objem	m ³	44 748	17 420
	vytápěná plocha na 1 jednotku	m ²	44	27,500
	poměr vytápěného ku obestavěnému prostoru	%	82%	86%
Teplota	oblastní teplota	°C	-12	-12
	počet denostupňů		3 083	3 420
	tepelná ztráta	kW	389	159
	roční potřeba tepla na vytápění	GJ/rok	2 001	862
		MWh/rok	556	240
	roční potřeba tepla na přípravu TUV	GJ/rok	136	69
		MWh/rok	38	19
	celková potřeba tepla	GJ/rok	2 137	931
MWh/rok		594	259	
Klíčové hodnoty	potřeby tepla na vytápění vztažené k zastavěné ploše	MJ/rok.m ²	259	202
		kWh/rok.m ²	72	56
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 jednotce	MJ/rok.jednotka	11	5,5632
		kWh/rok.jednotka	3	1,5453
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěné ploše	MJ/rok.m ²	259	202
		kWh/rok.m ²	72	56
	potřeby tepla na přípravu TUV vztažené k 1 jednotce	MJ/rok.jednotka	1	0,4425
		kWh/rok.jednotka	0	0,1229
	potřeby tepla celkové vztažené k 1 jednotce	MJ/rok.jednotka	12	6,0056
		kWh/rok.jednotka	3	1,6682
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěnému objemu	MJ/rok.m ³	54	58
		kWh/rok.m ³	15,1	16,2
	potřeby tepla na vytápění vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	44,7	50,0
		kWh/rok.m ³	12,4	13,9
	potřeby tepla celkové vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	47,8	54,0
		kWh/rok.m ³	13,3	15,0
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 200 m ³ obestavěného objemu	GJ/rok.200m ³	8,9	10,0
		MWh/rok.200m ³	2,48	2,78
	tepelné charakteristiky na vytápění stanovené z obestavěného prostoru	MJ/K.m ³	1,40	1,56
		kWh/K.m ³	0,388	0,434
potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 denostupni a 1 m ³ obestavěného objemu	MJ/D	0,015	0,015	
	kWh/D	0,004	0,004	
tepelná charakteristika dle ČSN 730540 ve W/m ² .K	vypočtená hodnota	0,180	0,420	
	požadovaná hodnota	0,375	0,430	
	doporučená hodnota	0,300	0,344	
e _v	měrná potřeba tepelné energie podle vyhlášky č. 291 Sb.	kWh/m ³ .rok	13,8	24,4
budova vyhovuje požadavku vyhlášky č. 291/2001 Sb.			ano	ano

Graf KB 1

Klíčové hodnoty potřeby tepla pro stávající provedení kancelářských a jiných budov - hodnoty v MJ a GJ

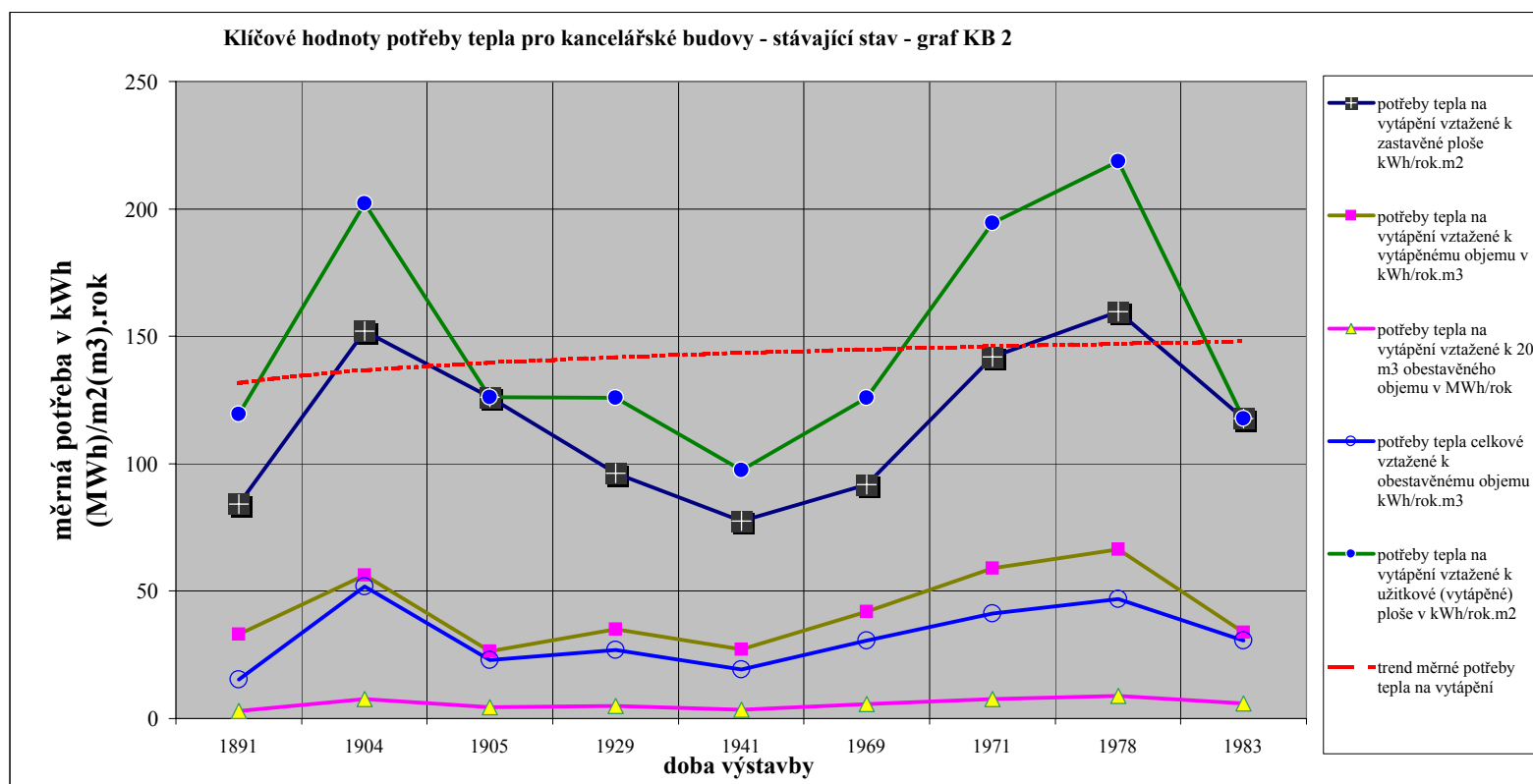
	rok výstavby	1891	1904	1905	1929	1941	1969	1971	1978	1983
potřeby tepla na vytápění vztahené k zastavěné ploše	MJ/rok.m ²	303,3	547,5	453,6	346,9	278,8	330,5	511,0	574,8	424,1
potřeby tepla na vytápění vztahené k vytápěnému objemu v MJ/rok.m ³	MJ/rok.m ³	119,4	202,2	95,5	126,0	97,5	150,9	212,1	238,6	121,9
potřeby tepla na vytápění vztahené k 200 m ³ obestavěného objemu v GJ/rok	GJ/rok.200m ³	10,7	27,5	15,7	18,0	12,7	20,1	27,1	31,6	21,0
potřeby tepla celkové vztahené k obestavěnému objemu v MJ/rok.m ³	MJ/rok.m ³	54,8	186,6	82,8	97,0	69,4	110,2	148,8	169,2	110,5
potřeby tepla na vytápění vztahené k užítkové (vytápěné) ploše v MJ/rok.m ²	MJ/rok.m ²	429,9	727,9	453,6	453,5	351,0	452,7	700,1	787,4	424,1



Graf KB 2

Klíčové hodnoty potřeby tepla pro stávající provedení kancelářských a jiných budov - hodnoty v kWh a MWh

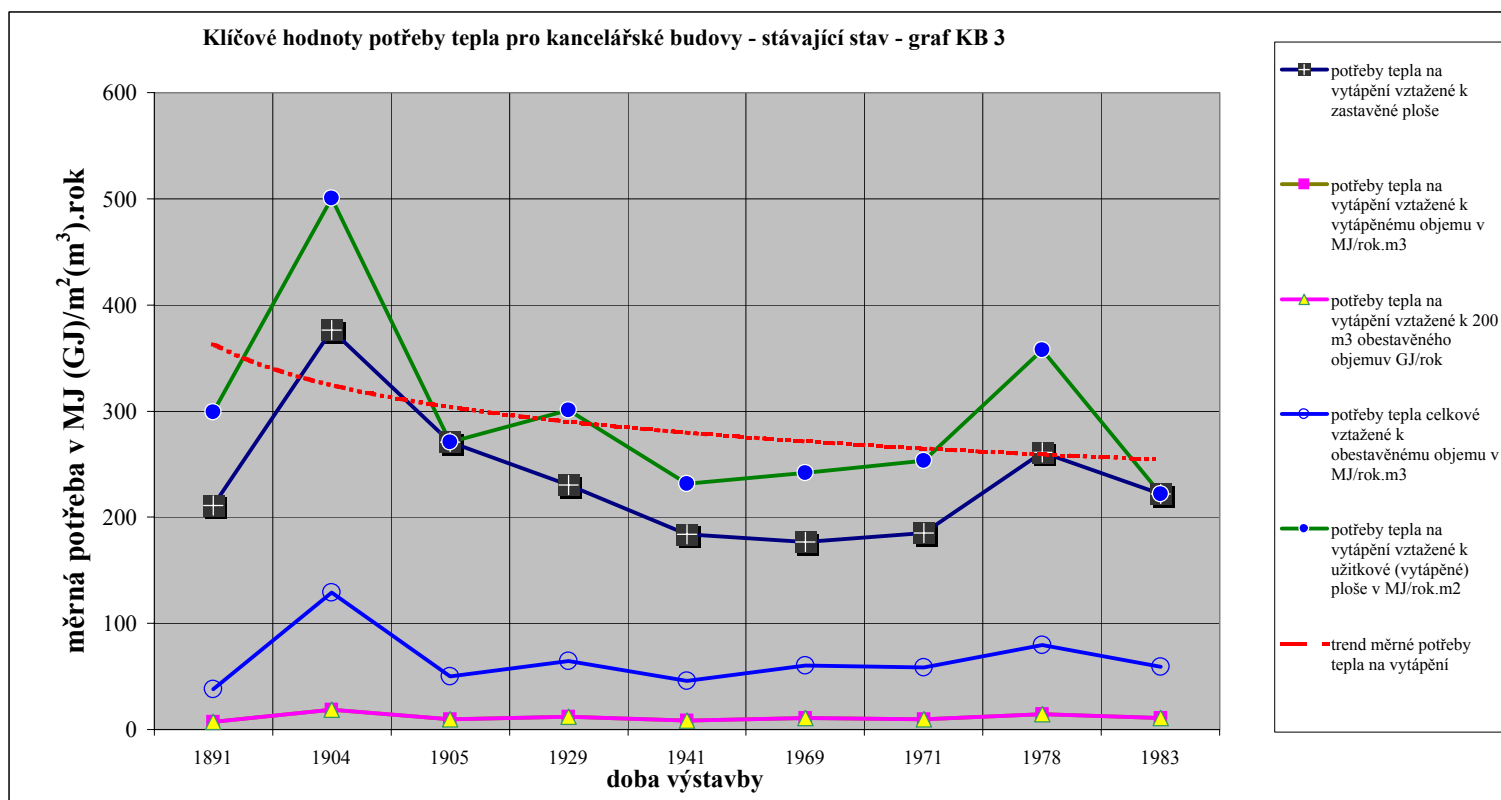
	rok výstavby	1891	1904	1905	1929	1941	1969	1971	1978	1983
potřeby tepla na vytápění vztažené k zastavěné ploše kWh/rok.m ²	kWh/rok.m ²	84,3	152,1	126,0	96,4	77,4	91,8	142,0	159,7	117,8
potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěnému objemu v kWh/rok.m ³	kWh/rok.m ³	33,2	56,2	26,5	35,0	27,1	41,9	58,9	66,3	33,9
potřeby tepla na vytápění vztažené k 200 m ³ obestavěného objemu v MWh/rok	MWh/rok.200m ³	3,0	7,6	4,4	5,0	3,5	5,6	7,5	8,8	5,8
potřeby tepla celkové vztažené k obestavěnému objemu v kWh/rok.m ³	kWh/rok.m ³	15,2	51,8	23,0	26,9	19,3	30,6	41,3	47,0	30,7
potřeby tepla na vytápění vztažené k užítkové (vytápěné) ploše v kWh/rok.m ²	kWh/rok.m ²	119,4	202,2	126,0	126,0	97,5	125,8	194,5	218,7	117,8



Graf KB 3

Klíčové hodnoty potřeby tepla pro provedení ve variantě 2 kancelářských a jiných budov - hodnoty v MJ a GJ

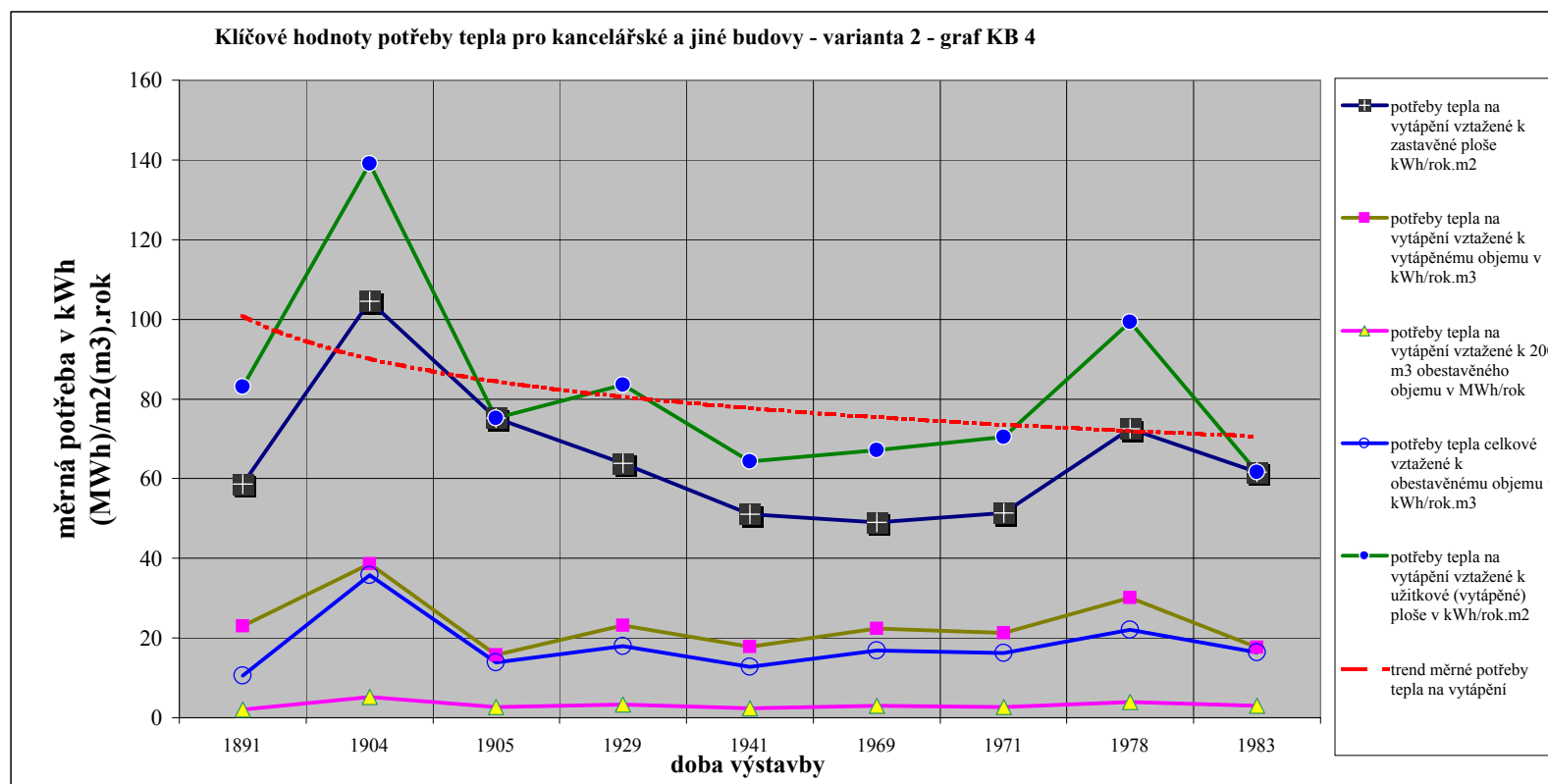
	rok výstavby	1891	1904	1905	1929	1941	1969	1971	1978	1983
potřeby tepla na vytápění vztažené k zastavěné ploše	MJ/rok.m ²	211,1	376,4	270,9	230,1	183,9	176,5	185,0	261,0	221,9
potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěnému objemu v MJ/rok.m ³	MJ/rok.m ³	83,1	139,0	57,0	83,5	64,3	80,6	76,8	108,4	63,8
potřeby tepla na vytápění vztažené k 200 m ³ obestavěného objemu v GJ/rok	GJ/rok.200m ³	7,5	18,9	9,4	12,0	8,4	10,7	9,8	14,4	11,0
potřeby tepla celkové vztažené k obestavěnému objemu v MJ/rok.m ³	MJ/rok.m ³	38,2	128,9	49,9	64,6	46,0	60,5	58,3	79,6	58,9
potřeby tepla na vytápění vztažené k užitkové (vytápěné) ploše v MJ/rok.m ²	MJ/rok.m ²	299,3	500,4	270,9	300,8	231,6	241,8	253,4	357,6	221,9



Graf KB 4

Klíčové hodnoty potřeby tepla pro provedení ve variantě 2 kancelářských a jiných budov - hodnoty v kWh a MWh

	rok výstavby	1891	1904	1905	1929	1941	1969	1971	1978	1983
potřeby tepla na vytápění vztažené k zastavěné ploše kWh/rok.m ²	kWh/rok.m ²	58,6	104,5	75,2	63,9	51,1	49,0	51,4	72,5	61,6
potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěnému objemu v kWh/rok.m ³	kWh/rok.m ³	23,1	38,6	15,8	23,2	17,9	22,4	21,3	30,1	17,7
potřeby tepla na vytápění vztažené k 200 m ³ obestavěného objemu v MWh/rok	MWh/rok.200m ³	2,1	5,2	2,6	3,3	2,3	3,0	2,7	4,0	3,0
potřeby tepla celkové vztažené k obestavěnému objemu v kWh/rok.m ³	kWh/rok.m ³	10,6	35,8	13,9	17,9	12,8	16,8	16,2	22,1	16,3
potřeby tepla na vytápění vztažené k užitkové (vytápěné) ploše v kWh/rok.m ²	kWh/rok.m ²	83,1	139,0	75,2	83,5	64,3	67,2	70,4	99,3	61,6



8. 0 ZÁVĚRY

Poznámky:

V závěrech zpracovaných tabelárně a graficky jsou přehledně uvedeny údaje klíčových hodnot budov analyzovaných v letech 1999, 2000, 2001 a 2002.

Jedná se o budovy:

- bytové domy postavené v tradiční technologii BDT (9 objektů v rozmezí let 1886 až 2002). Klíčové hodnoty pro stávající řešení jsou uvedeny v diagramu graf BDT 1 a BDT 2, pro energeticky vědomě modernizované v diagramu graf BDT 3 a BDT 4
- bytové domy postavené v panelové technologii BDP (31 objektů v rozmezí let 1960 až 1984). Klíčové hodnoty pro stávající řešení jsou uvedeny v diagramech graf BDP 1 a graf BDP 2, pro energeticky vědomě modernizované v diagramech graf BDT 3 a graf BDP 4
- školní budovy ŠK (20 objektů v rozmezí let 1800 až 1993). Klíčové hodnoty pro stávající řešení jsou uvedeny v diagramu graf SV ŠK 1 a SV ŠK 2, pro energeticky vědomě modernizované v diagramu graf SV ŠK 3 a SV ŠK 4
- kancelářské a jiné budovy KB (9 objektů v rozmezí let 1891 až 1983). Klíčové hodnoty pro stávající řešení jsou uvedeny v diagramu graf SV KB 1 a SV KB 2, pro energeticky vědomě modernizované v diagramu graf SV KB 3 a SV KB 4.

8.1 KOMENTÁŘ KE KLÍČOVÝM HODNOTÁM

V komentáři jsou uvedeny specifické výsledky pro jednotlivé druhy budov.

8.1.1 BYTOVÉ TRADIČNÍ BUDOVY BDT

			poznámka
<p>➤ Stávající potřeba tepla na vytápění vztahovaná k užitkové ploše v kWh.m⁻²</p>	rozsah	600 - 150	<ul style="list-style-type: none"> ❖ konstrukční výška cca 2,8 - 3,5 m ❖ vliv výpočtu objemu a ploch v půdních prostorech ❖ vliv zasklení ❖ příznivý vliv dispozičního řešení
	průměrná hodnota	300 - 220	
	tendence	klesající s mimořádným výkyvem na 300 v roce 1998. Tento výkyv neovlivní trend.	
<p>➤ Nová potřeba tepla na vytápění vztahovaná k užitkové ploše v kWh.m⁻²</p>	rozsah	150 - 85	<ul style="list-style-type: none"> ❖ bez výrazných problémů a zvýšení nákladů u nových staveb lze nízké potřeby dosáhnout komplexním tradičním energeticky vědomým řešením
	průměrná hodnota	120 - 90	
	tendence	mírně klesající	

8.1.2 BYTOVÉ PANELOVÉ BUDOVY BDP

			poznámka
<p>➤ Stávající potřeba tepla na vytápění vztažená k užitkové ploše v kWh.m⁻²</p>	rozsah	400 - 120	<ul style="list-style-type: none"> ❖ konstrukční výška cca 2,8 m ❖ vliv výpočtu objemu a ploch ❖ vliv zasklení ❖ příznivý vliv dispozičního řešení, zejména u středních rozponů
	průměrná hodnota	270 - 180	
	tendence	klesající s mimořádným výkyvem na 400 v roce 1972. Tento výkyv (bodový dům) je výjimečný a neovlivní trend.	
<p>➤ Nová potřeba tepla na vytápění vztažená k užitkové ploše v kWh.m⁻²</p>	rozsah	135 - 70	<ul style="list-style-type: none"> ❖ bez výrazných problémů lze nízké potřeby dosáhnout komplexním tradičním energeticky vědomým řešením
	průměrná hodnota	110 - 90	
	tendence	velmi mírně klesající, spíše ustálená	

8.1.3 ŠKOLNÍ BUDOVY

			poznámka
<p>➤ Stávající potřeba tepla na vytápění vztahovaná k užitkové ploše v kWh.m⁻²</p>	rozsah	500 - 90	<ul style="list-style-type: none"> ❖ konstrukční výška cca 3,6 m ❖ vliv výpočtu objemu a ploch ❖ vliv zasklení ❖ vliv užití a provozu
	průměrná hodnota	250- 180	
	tendence	klesající s mimořádným výkyvem v 30- tých letech (konstruktivistické velmi prosklené a energeticky nehospodárné školy). Opačný výkyv v 90-tých letech je způsoben užitím a nemá obecný význam.	
<p>➤ Nová potřeba tepla na vytápění vztahovaná k užitkové ploše v kWh.m⁻²</p>	rozsah	160 - 60	<ul style="list-style-type: none"> ❖ bez výrazných problémů lze nízké potřeby dosáhnout komplexním tradičním energeticky vědomým řešením
	průměrná hodnota	110 - 75	
	tendence	velmi mírně klesající, spíše ustálená	

8.1.4 OSTATNÍ VEŘEJNÉ BUDOVY

			poznámka
<p>➤ Stávající potřeba tepla na vytápění vztahovaná k uživatelské ploše v kWh.m⁻²</p>	rozsah	220 - 100	<ul style="list-style-type: none"> ❖ konstrukční výška cca 3,6 m ❖ vliv výpočtu objemu a ploch ❖ vliv různých budov s ohledem na jejich stáří a technologii výstavby ❖ vliv užití a provozu ❖ vliv technologie
	průměrná hodnota	130 - 160	
	tendence	rovnoměrná bez mimořádných výkyvů	
<p>➤ Nová potřeba tepla na vytápění vztahovaná k uživatelské ploše v kWh.m⁻²</p>	rozsah	140 - 65	<ul style="list-style-type: none"> ❖ nižší potřeby lze dosáhnout komplexním tradičním energeticky vědomým řešením. Je omezeno architektonickou hodnotou fasád ❖ omezení nevhodnými (z hlediska energetického) dispozičními řešeními u novějších zařízení
	průměrná hodnota	100 - 70	
	tendence	mírně klesající	

8.2 KOMENTÁŘ K HODNOTÁM MĚRNÉ POTŘEBY TEPLA PODLE VYHLÁŠKY Č. 291/2001 SB.

Závěry jsou vyvozeny ze vzorku budov hodnocených v roce 2001 a 2002. Je možné konstatovat:

- ❖ celková potřeba tepla na vytápění stanovená podle vyhlášky a v EA se zpravidla odlišuje méně než o 10%
- ❖ výpočet potřeby tepla v části větrání vede k vyšším hodnotám, neboť se uvažuje objem 80% obestavěného prostoru k dosažení požadované výměny vzduchu (0,5). Ve skutečnosti je tato výměna nutná pro užitnou plochu a z ní odvozený objem v bytových domech a přiměřeně v jiných budovách. Tento požadavek v podstatě zkresluje hodnocení nízkenergetického domu
- ❖ dosti složité a někdy i zavádějící, z hlediska obálkové metody, je užití koeficientů při výpočtu vnitřních konstrukcí. Doporučuji kontrolu porovnáním rozdílů teplot k rozdílů teplot pro obvodové konstrukce do venkovního prostředí -12
- ❖ nekorektní výsledky může přinést orientační stanovení tepelných zisků. Nesouhlasím u bytových domů s dvojnásobným vnitřním tepelným ziskem v porovnání se ziskem z oslunění. Stanovená závislost na obestavěném objemu nevyjadřuje proměnnost velikosti tepelných zisků jak v absolutní hodnotě, tak i v poměrné obou zisků s ohledem na druhy budov a jejich užití (typický vzájemný příklad je panelový bytový dům a škola)
- ❖ hodnota e_v je ve většině případů splněna až ve 3 variantě řešení, tj. při komplexním zateplení a **výměně** otvorových výplní za velmi kvalitní. To platí zejména o panelových domech. Tento požadavek, věcně oprávněný, ale ekonomicky zatím nerealizovatelný, může přinést problémy. Nicméně vyhláška umožňuje tak volné postupy (znalé zkušenému odborníkovi), že lze docílit splnění této hodnoty i při ekonomicky “měkčím” přístupu
- ❖ možnost počítat namísto postupu stanoveného vyhláškou tepelné ztráty, zisky a potřebu tepla podle platných norem je chválihodná. Nicméně byla opomenuta definice společné základny okrajových podmínek, např. oblastní teploty, atd. To vede ke značným výpočtovým rozdílům, viz. porovnání v katalogových listech vyjádřené procenty.