

6. PŘÍKLAD CERTIFIKACE PODLE SMĚRNICE 2002/91/EC

Certifikace energetické náročnosti byla provedena ve smyslu směrnice o energetické náročnosti budov č. 2002/91/EC, jejíž naplňování se má provádět užitím EN norem. Řada z nich je v letošním roce v návrhu po připomínkách a jejich zavedení překladem se předpokládá v letech 2008 až 2009.

V příkladu jsou tedy užity postupy podle EN – již zavedených jako ČSN EN i dosud nezavedených. Zejména výpočetní postupy podle jednotlivých částí prEN 15316 Tepelné soustavy v budovách. Podrobněji – viz publikace ČEA „Výpočetní postup pro EA a energetický průkaz pro budovy v části vytápění a ohřevu teplé vody podle EN“.

6.1. POPIS OBJEKTU

Jako konkrétní příklad byl vybrán objekt zděného bytového domu, postavený podle typu T 12/51 v první polovině padesátých let v Brně, který byl modernizovaný firmou Stavoprojekta a.s.

Byla provedena celková modernizace domu. Pro účely příkladu certifikace byly ale některé parametry konkrétního řešení provedené modernizace objektu upraveny tak, aby splňovaly okrajové podmínky, které odpovídají většině těchto typových objektů.

6.1.1. OBJEMOVÉ A KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

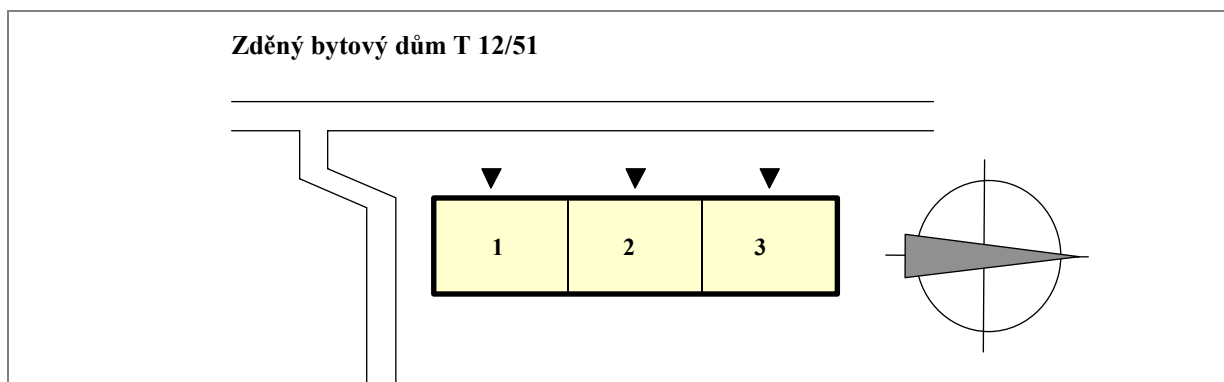
Zděný bytový dům se třemi sekcemi byl realizovaný jako typ T-12/51 v první polovině padesátých let. Má čtyři nadzemní a jedno podzemní podlaží. Hlavní vstupy do objektu jsou v úrovni mezipodestý domovního schodiště mezi prvním podzemním a prvním nadzemním podlažím.

Ve všech nadzemních podlažích jsou schodiště umístěná centrálně; ze schodiště jsou přístupné vždy dva byty na podlaží. V průchozím podzemním podlaží se nacházejí sklepní boxy pro jednotlivé byty a dále místnosti společného vybavení (prádelna, žehlárna apod.).

Konstrukčně je řešen jako podélný dvoutrakt a je založen na železobetonových základových pasech. Nosné konstrukce tvoří podélné obvodové a střední a příčné ztužující stěny. Zdivo je provedeno z plných pálených cihel. Nosnou konstrukci stropu nad podzemním podlažím tvoří z části železobetonová monolitická deska a z části betonové prefabrikáty. Ostatní podlaží jsou zastropena opět betonovými prefabrikáty. Strop nad čtvrtým nadzemním podlažím je dřevěný trámový se záklopem a podbitím. Střešní je šikmá s dřevěným krovem a keramickou krytinou.

Na východním průčelí měl dům v původním stavu francouzská okna, v místech kterých byly při rekonstrukci objektu nově zřízeny i předsazené lodžie. Tato úprava sice nepřináší úsporu tepla, protože balkónové dveře zůstávají ve stejných rozměrech (úsporu tepla přináší jejich výměna za výrobky kvalitnější), ale přístavba lodžií zvyšuje užitné vlastnosti bytů.

Údaje o počtu bytů, plochách a objemech jsou uvedeny v tabulce 6-2. Orientace ke světovým stranám je zřejmá z obrázku 6-1, fotografie objektu jsou na obrázcích 6 – 2 až 6 – 5.



OBRAZEK 6-1

ORIENTACE KE SVĚTOVÝM STRANÁM



OBRÁZEK 6-2

ZÁPADNÍ PRŮČELÍ A JIŽNÍ ŠTÍT – PŮVODNÍ STAV



OBRÁZEK 6-3

ZÁPADNÍ PRŮČELÍ A SEVERNÍ ŠTÍT PO MODERNIZACI



OBRÁZEK 6-4

VÝCHODNÍ PRŮČELÍ A JIŽNÍ ŠTÍT - PŮVODNÍ STAV



OBRÁZEK 6-5

VÝCHODNÍ PRŮČELÍ PO MODERNIZACI

6.1.2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O ENERGETICKÝCH VSTUPECH

6.1.2.1. VLASTNÍ ENERGETICKÉ ZDROJE

Vlastní energetické zdroje s výjimkou tepelných zisků vnějších a vnitřních nejsou. Tepelné zisky jsou zahrnuty ve výpočtu potřeby tepla (tabulky 6-22 a 6-23).

Bytový dům je zásobován teplem z tepelné sítě. Teplo je vyráběno v okrskové středotlaké plynové kotelně. Příprava TV je v předávací stanici (PS). Budova je připojena čtyřtrubkovou tepelnou sekundární sítí.

Ekvitermní regulace otopné vody je v PS

6.1.2.2. ROZVOD ENERGIE

Údaje o rozvodu tepla, který je částí domu v technickém podlaží, jsou v tabulce 6-3.

6.1.3. SPOTŘEBIČE ENERGIE

Spotřebičem energie je budova a její technické zařízení.

Základní informace pro budovu jsou uvedeny pro její stavební funkční díly.

6.1.3.1. STAVEBNÍ KONSTRUKCE

Stavební dokumentace objektu, která byla k dispozici byla jen částečná, a proto musely být tepelně-technické vlastnosti některých stavebních dílů určeny odborným odhadem.

Hodnoty součinitelů prostupu tepla konstrukcí v původním stavu i po provedené modernizaci, uvažované v energetickém auditu, jsou uvedeny v tabulce 6-1.

6.1.3.1.1. Vnější stěny

Vnější stěny, které jsou uvažovány do tepelné ztráty, jsou vyzděné z plných pálených cihel v tloušťce 450 mm.

Na štítech je zateplovací systém s lamelami, pod kterými je tepelná izolace z polystyrénu tloušťky 30 mm, který je uložený do dřevěného roštu.

- ♦ *Opatření:* Ve všech variantách je zahrnuto zateplení všech vnějších stěn kontaktním zateplovacím systémem s tepelnou izolací tloušťky 100 mm. Byl použit certifikovaný zateplovací systém s tepelnou izolací z polystyrénu. V pruhu o šířce 2 m nad hlavními vstupy do objektu byla jako tepelná izolace z požárních důvodů použita izolace z minerálních vláken.

Původní zateplení štítů s lamelami a tepelnou izolací z polystyrénu bylo z důvodu jeho nedostatečnosti a špatného stavu odstraněno.

Ostění oken byla zateplena shodným zateplovacím systémem s tepelnou izolací tloušťky 30 mm.

6.1.3.1.2. Otvorové výplně

V původním stavu byly okna dřevěná zdvojená, s běžnou (vysokou) infiltrací a součinitelem prostupu tepla $U = 2,8 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$. Stejněho typu byly i balkónové dveře ve francouzských oknech.

Vstupní dveře byly jednoduché dřevěné, zasklené jedním sklem.

- ♦ *Opatření:* Ve variantách II a III je zahrnuta výměna všech otvorových výplní (včetně vstupních dveří) za nové jednoduché, zasklené izolačním dvojsklem se součinitelem prostupu tepla $U = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$.

S ohledem na vliv distančního rámečku u dvojskla, vyšší součinitel prostupu tepla rámu výplní a detail osazení okna byl součinitel prostupu tepla celého okna do výpočtu zahrnut hodnotou $U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$.

6.1.3.1.3. Vnitřní konstrukce

Vnitřní konstrukce oddělující vytápěný a nevytápěný prostor tvoří stěny mezi byty a komunikačními prostory (chodby a schodiště), strop nad podzemním podlažím a strop pod půdou.

Stěny mezi byty a chodbami jsou střední stěny nosné, tzn. vyzděné z plných pálených cihel v tloušťce 450 mm. Příčné stěny mezi byty a schodištěm jsou opět zděné z plných pálených cihel, ale v tloušťce 300 mm.

Strop nad podzemním podlažím je částečně železobetonový monolitický a částečně ze železobetonových prefabrikátů. Strop pod půdou je dřevěný trámový. Skladby podlah v dokumentaci uvedeny nebyly a jejich parametry musely být stanoveny odborným odhadem.

V podlahách nad podzemním podlažím se u tohoto typu domů, které byly stavěny v tomto časové období používala obvykle izolace z Empa desek tloušťky 15 mm v kombinaci se škvárovými násypy. V podlahách půdy byly obvykle použity násypy škváry, zatřené škvárobetonovým nebo cementovým potěrem.

- ♦ *Opatření:* Ve variantě III je zahrnuto zateplení stropů nad podzemním podlažím a stropu pod půdou.

Zateplení stěn mezi byty a schodištěm prováděno nebylo, protože by došlo k zúžení průchozí šířky schodiště.

U stropu nad suterénem bylo uvažováno zateplení tepelnou izolací tloušťky 60 mm. Zateplení je uvažováno v celé ploše stropů pod byty i přesto, že jsou v některých místnostech domovního vybavení umístěna otopná tělesa, protože se jedná o místnosti s občasným nebo tlumeným vytápěním.

U stropu pod půdou je uvažováno zateplení tepelnou izolací tloušťky 160 mm.

Izolace byla vložena mezi dřevěný rošt, překryta paropropustnou fólií a na dřevěný rošt byla provedena nášlapná vrstva z prken.

6.1.3.1.4. Stavebně fyzikální posouzení

Stávající konstrukce (včetně štítových stěn se zateplovacím systémem s lamelami) byly v původním stavu podle požadavků platné ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov z listopadu 2002 a změny Z1 z roku 2005 nevyhovující jak z hlediska součinitele prostupu tepla, tak z hlediska požadované nejnižší vnitřní povrchové teploty konstrukce.

Kromě toho, že objekt měl z těchto důvodů zvýšenou spotřebu tepla, mohlo docházet v důsledku nízké povrchové teploty k povrchové kondenzaci v rozích, koutech a v místech železobetonových překladů a věnců. Tyto tepelné mosty způsobují nejen degradaci stavebních konstrukcí, ale může docházet i k hygienickým závadám (vznik a růst plísní).

Po provedení navrhovaných stavebních opatření konstrukce, kterých se opatření týkají, vyhovují hodnotám **požadovaným** (a v některých případech i **doporučeným**) výše uvedenou ČSN 73 0540 z roku 2002 včetně Změny Z1 z roku 2005.

TABULKA 6-1

SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA U

POSUZOVANÁ KONSTRUKCE	Součinitel prostupu tepla U			
	W/m ² .K			
	stávající stav	varianta I	varianta II	varianta III
Zdivo z plných pálených cihel tloušťky 450 mm	1,38	0,31	0,31	0,31
Zdivo z plných pálených cihel tloušťky 450 mm a za-teplovacím systémem s lamelami	0,79	0,31	0,31	0,31
Okna dřevěná zdvojená	2,80	2,80	1,30	1,30
Vstupní dveře dřevěné jednoduché	5,20	5,20	1,30	1,30
Stěny do schodiště tloušťky 450 mm	1,27	1,27	1,27	1,27
Stěny do schodiště tloušťky 300 mm	1,62	1,62	1,62	1,62
Strop nad prvním podzemním podlažím	0,78	0,78	0,78	0,36
Strop pod půdou	0,81	0,81	0,81	0,19

6.1.3.2. OTOPNÁ SOUSTAVA A PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY

6.1.3.2.1. Charakteristika otopné soustavy

- Zdroj tepla: Centrální zásobování teplem. Teplo je dodáváno z plynové středotlaké kotelny prostřednictvím předávací stanice.
- Tepelná síť je vedena do budovy čp. x.
- Rozvod tepla v budově - teplovodní vertikální dvoutrubkový rozvod s jmenovitým teplotním spádem 92,5/67,5°C a nuceným oběhem.
Otopná tělesa jsou článková ocelová. Původně byla připojená dvouregulačními kohouty. V současné době jsou instalovány ventily s termostatickou hlavicí (1998) a nezbytnými armaturami pro bezproblémový provoz.
- Potrubí je vedeno topným kanálem do budovy. Na vstupu do budovy jsou instalovány uzavírací armatury a měřič tepla. Rozvody jsou vedeny v podzemním podlaží pod stropem. Hlavní uzavírací armatury na rozvodech jsou funkční, těsné. Soustava není zónována podle světových stran.
- Stav rozvodů otopné vody je přiměřený době výstavby.

6.1.3.2.2. Charakteristika přípravy teplé vody (TV)

- TV je připravována ústředně v PS,
- výtokové armatury jsou původní,
- rozvody TV jsou původní.

6.1.3.2.3. Regulace a měření

- Vytápění: ústřední ekvitermní regulace je v PS. Měření spotřeby tepla je instalováno na vstupu do domu. V bytech nejsou instalovány odpařovací indikátory otopných nákladů. Servis zabezpečuje společnost xxxxx.
- Příprava TV: ústřední v PS. Cirkulační čerpadlo a jeho regulace je v PS.

6.1.4. PŘEHLED OPATŘENÍ V JEDNOTLIVÝCH VARIANTÁCH

V následující tabulce je přehled souborů opatření pro stavební konstrukce, vytápění a ohřev teplé vody tak, jak jsou uvažovány v jednotlivých variantách.

Parametry stavebních konstrukcí jsou v tabulce 6-6.

Tabulka opatření podle varianty a profesí			nákladovost
Varianta I	stavební konstrukce	<ul style="list-style-type: none"> zateplení obvodových konstrukcí kontaktním zateplovacím systémem z vnější strany 	vysoká
	vytápění	<ul style="list-style-type: none"> seřízení hydrauliky rozvodů 	nízká
		<ul style="list-style-type: none"> instalace regulačního uzlu s elektronicky řízeným čerpadlem a ekvitermní regulací 	vysoká
		<ul style="list-style-type: none"> oprava/doplnění tepelné izolace potrubí a armatur 	vysoká
	TV	<ul style="list-style-type: none"> výměna výtokových armatur 	nízká
		<ul style="list-style-type: none"> kontrola a oprava tepelné izolace potrubí, armatur a nádob 	nízká
	TZB	<ul style="list-style-type: none"> budoucí zavedení energetického manažerství 	vysoká
Varianta II	stavební konstrukce	<ul style="list-style-type: none"> dtto Varianta I a výměna oken za okna jednoduchá, zasklená izolačním dvojsklem 	vysoká
	vytápění	<ul style="list-style-type: none"> dtto Varianta I 	dtto Varianta I
	TV		
	TZB		
Varianta III	stavební konstrukce	<ul style="list-style-type: none"> dtto Varianta II a zateplení vybraných ochlazovaných vnitřních konstrukcí 	vysoká
	vytápění	<ul style="list-style-type: none"> dtto Varianta I 	dtto Varianta I
	TV		
	TZB		

TABULKA 6-2

PŘEHLED OPATŘENÍ

6.2. VÝPOČET MĚRNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM A VĚTRÁNÍM (SOUCÍNITELE TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM A VĚTRÁNÍM) H_T A H_V , TEPELNÝCH ZISKŮ A POTŘEBY TEPLA

Výpočet měrné ztráty prostupem je proveden podle ČSN EN 12831, neboť ČSN EN ISO 13790 se odvolává na dříve uvedené základní normy (z kterých ČSN 12831 také vychází) a pro tento způsob výpočtu je užití více podrobných norem složitější. Výpočet měrné ztráty se důsledně člení na 4 skupiny:

- ☛ měrná ztráta z vytápěného prostoru do přímo do venkovního prostředí
- ☛ měrná ztráta nevytápěným prostorem (z vytápěného do venkovního prostředí)
- ☛ měrná ztráta do přilehlé zeminy – v tomto případě není
- ☛ měrná ztráta z nebo do vytápěných prostorů (při různých teplotách).

Měrné ztráty jsou počítány pro stávající stav a 3 varianty opatření.

Výpočet nevytápěným prostorem je proveden teplotním redukčním činitelem b_u stanoveným z rozdílu teplot. Zároveň byl proveden výpočet podle ČSN EN ISO 13789 z měrných ztrát, Obě dvě hodnoty byly přibližně shodné. Důležité je, že touto hodnotou se násobí měrná ztráta z vytápěného prostoru do nevytápěného. Vzhledem k tomu, že v tabulce jsou uvedeny parametry obvodové konstrukce, je hodnota upravena na $1-b_u$. Tento výklad bohužel není z ČSN EN 12831 jasný.

Korekce součinitele prostupu tepla ΔU_{ib} byly voleny podle tabulek D 3a, D 3b a D 3c v ČSN EN 12831 a v některých případech podle poznámky 3 v části B 3.2 v ČSN 73 0540 - 4 z června 2005.

Jsou uvedeny korekční součinitelé pro stavební díly jak pro stávající stav, tak po zateplení.

V tabulkách je vypočteno a uvedeno:

- je přehled tepelných ztrát Φ pro funkční díly, které mohou být zateplený. Je uveden stávající stav a 3 varianty úprav. Tato tabulka je v EA řídící pro stanovení dílčích potřeb tepla. Grafické znázornění je na obrázku.
- tepelné zisky, a to vnitřní zisky a solární tepelné zisky pro stávající stav a po výměně oken.
- hodnoty solárního záření vypočtené podle publikace Solární tepelná technika – J. Cihelka. Důvodem bylo užití hodnot teoreticky možné energie globálního záření při součiniteli znečištění atmosféry $Z=3$ a teoretické doby slunečního svitu v jednotlivých měsících, které je možno přepočítat pro místa, pro které se uvádí měsíční doby oslunění v publikaci Klimatologické hodnoty. Dále jsou v tabulce vypočteny solární zisky podle ČSN 73 0542, které se pouze mírně odlišují od zisků stanovených podle ČSN EN ISO 13 790 (určité místo a průměr pro ČR)
- výpočet potřeby tepla
- přehledně potřeby tepla za otopnou sezónu (HP) je sestavena v měsíčních bilancích Jsou užity klimatické hodnoty pro Doksy. Hodnota tepelné kapacity budovy C byla stanovena pro budovu těžkou podle údajů DIN 4108-6. Stupeň využití tepelných zisků η je vypočten. Tento výpočet je proveden podle ČSN EN ISO 13790
- výpočet potřeby tepla pro otopné (fakturované období) pro stávající stav i pro 3 varianty, a to pro jednotlivé funkční díly, u kterých se předpokládá zateplení či oprava
- potřeby tepla pro jednotlivé funkční díly upravené tak, že využitelné tepelné zisky jsou přiřazeny stavebním funkčním dílům. Předpokladem této úpravy je zavedená individuální regulace a seřízená hydraulika rozvodů. U stávajícího stavu (před zavedením individuální regulace) se tepelné zisky odečítají poloviční hodnotou (odborný odhad využití zisků). Podle časové dispozice realizace opatření lze takto tvořit modely.
- nekorigované úspory tepla pro uvažovaná opatření
- model budovy a jeho odladění podle klimatických denostupňů a porovnání s fakturovanými hodnotami Individuální regulace byla zavedena v roce 1998.

6.3. PODKLADY PRO VÝPOČET POTŘEBY TEPLA

Dále jsou uvedeny vstupní údaje a další podklady pro výpočet potřeby tepla podle obou norem (ČSN EN ISO 13790 a ČSN EN 12831).

Hranice vytápěného prostoru tvoří strop pod půdou, obvodové venkovní stěny včetně výplní otvorů a strop nad prvním podzemním podlažím.

Vytápěný prostor se dělí na teplotní zónu s vnitřní teplotou $\theta_{\text{int,i}} = 20\text{ °C}$ a nevytápěný prostor schodiště s vypočtenou vnitřní teplotou $\theta_{\text{int,i}}$ (v normách značenou θ_u). I když teplotní rozdíl převyšuje ve stávajícím stavu 4 K, ve variantách zateplení je nižší než 4 K. Pro zjednodušení je výpočet proveden pro jednu zónu.

6.3.1. VSTUPNÍ ÚDAJE

6.3.1.1. PŮVOD A DRUH VSTUPNÍCH ÚDAJŮ

Potřebné údaje jsou převzaty z národních norem, zavedených ČSN EN (z jejich informativních příloh, nebyly-li jiné údaje k dispozici).

Používaná soustava rozměrů stavebních konstrukcí je v celém výpočtu shodná. Jsou použity vnější rozměry.

Údaje o bytech a základní geometrii (objemy a plochy) jsou v tabulce 6-3, plochy a měrné hodnoty vybraných funkčních dílů jsou v tabulce 6-5.

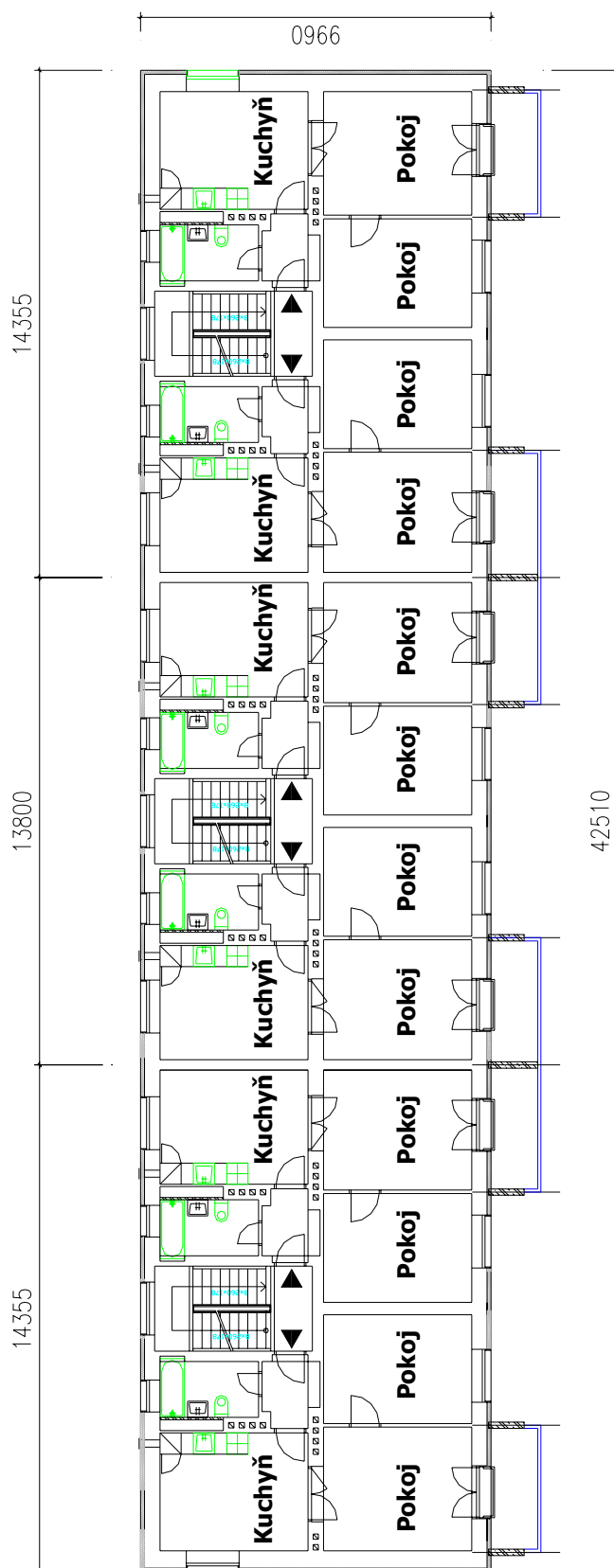
Půdorys podlaží budovy je na obrázku 6-6.

6.3.1.2. VSTUPNÍ ÚDAJE O BUDOVĚ

	ČSN EN ISO 13790	ČSN EN 12831
V_c je	obestavěný objem vytápěného prostoru 4 695 m ³	obestavěný objem vytápěného prostoru 4 695 m ³
V	vnitřní objem vytápěného prostoru 2 936 m ³	vnitřní objem vytápěného prostoru 2 936 m ³
$A_{s,u}$	užitková plocha 1 175 m ²	užitková plocha 1 175 m ²
$A_{s,h}$	vytápěná plocha 1 175 m ²	vytápěná plocha 1 175 m ²

6.3.1.3. VSTUPNÍ ÚDAJE PRO STANOVENÍ TEPELNÉ ZTRÁTY

	ČSN EN ISO 13789 (a 13790)	ČSN EN 12831
H_T je	měrná ztráta prostupem tepla podle ČSN EN ISO 13789	měrná ztráta prostupem tepla podle ČSN EN ISO 13789 – mírně upravená
H_v	měrná tepelná ztráta větráním podle ČSN EN ISO 13790	měrná tepelná ztráta větráním podle ČSN EN 12831



OBRÁZEK 6-6

PŮDORYS TYPICKÉHO PODLAŽÍ

BYTY					rok kolaudace				1952
počet vstupů	struktura								
	počet bytů	počet místností	počet osob	obytná plocha POB -v m ² (součet ploch obytných místností v bytu)		vedlejší plocha PPb v m ² (součet ploch místností příslušenství bytu)		užitková plocha v m ²	
				1 byt	celkem	1 byt	celkem		celkem
3		1+kk	0		0		0	0,00	
		3+k	0		0		0	0,00	
		1+k	0		0		0	0,00	
B1	24	2+k	48	41,58	998	7,36	177	1 174,56	
		1+k	0		0		0	0,00	
		3+k	0		0		0	0,00	
		3+k	0		0		0	0,00	
		2+kk	0		0		0	0,00	
		4+k	0		0		0	0,00	
		4+k	0		0		0	0,00	
		3+k	0		0		0	0,00	
		2+k	0		0		0	0,00	
		3+k	0		0		0	0,00	
		3+k	0		0		0	0,00	
		4+k	0		0		0	0,00	
		4+k	0		0		0	0,00	
celkem	24		48		997,92		177	1 175	
počet osob celkem		48		na 1 byt	2,0	průměrný byt		48,9	
PLOCHY V m ²			PLOCHY V m ²		OBJEMY v m ³				
půdorysná plocha	411,9	geo- metrie	délka v m	42,29	celkem obestavěný		4 695,7		
			šířka v m	9,74	obestavěný typického podlaží		1 173,9		
plocha bytů užitková PU	1 174,6	lodžie a balkóny	plocha lodžií typického podlaží		obestavěný vstupního podlaží s byty		1 173,9		
zastavěná plocha všech podlaží s byty	1 648		plocha lodžií vstupního podlaží vč. zapuř. závětrí		obestavěný všech typických podlaží		3 521,8		
Zastavěná plocha je součet zastavěných ploch v podlažích s byty. Je to plocha půdorysného řezu vymezená vnějším obvodem svislých konstrukcí budovy bez balkónů a lodžií			plocha lodžií typických podlaží	0,0	obestavěný všech podlaží s byty		4 695,7		
			plocha lodžií všech podlaží	0,0	vztažený k 1 bytu		195,7		
		zastavěná plocha	zastavěná plocha typického podlaží	411,9					
			zastavěná plocha vstupního podlaží s byty	411,9					
			zastavěná plocha všech typických podlaží	1 235,7					
šířka části vstupního podlaží s byty v m		9,74	konstrukční výška v m	2,85	světla výška v m		2,50		
délka části vstupního podlaží s byty v m		42,29	počet typických podlaží	3,0					

TABULKA 6-3

ÚDAJE O BYTECH, PLOCHÁCH A OBJEMECH

Úsek	Délka	Kapacita	Průměr	Provedení	Stáří	Tech. stav
	(m)	GJ/h	DN	-	léta	-
1	12,69	0,34	80	2 trubkový	30	průměrný
2	12,69	0,34	80	2 trubkový	30	průměrný
3	12,69	0,14	70	2 trubkový	30	průměrný
4	12,69	0,14	70	2 trubkový	30	průměrný
5	16,92	0,08	50	2 trubkový	30	průměrný
6	16,92	0,08	50	2 trubkový	30	průměrný
7	9,74	0,01	32	2 trubkový	30	průměrný
8	9,74	0,01	32	2 trubkový	30	průměrný
9	42,29	0,10	40	přívod TUV	30	průměrný
10	42,29	0,10	40	cirkulace	30	průměrný
11	9,74	0,06	32	přívod TUV	30	průměrný
12	9,74	0,06	32	cirkulace	30	průměrný
13	68,40	0,03	25	přívod TUV	30	průměrný
14	68,40	0,03	25	cirkulace	30	průměrný
15	104,06	Vytápění				
	240,86	TUV				
	344,92	CELKEM				

TABULKA 6-4

ROZVODY TEPLA

OBVODOVÝ PLÁŠŤ - PLOCHA		
Plochy		
	neprůsvitného pláště	962,6
	otvorových výplní	223,7
	střechy	0,0
	jiné - vnitřní	823,8
plocha celková obvodového pláště		2 010,1
INFILTRACE		
Délky	délka spáry u otvorových výplní (m)	741,3
	délka spáry mezi výplní a zdívem v (m)	605,8
MĚRNÉ HODNOTY VZTAŽENÉ NA 1 BYT		
Plochy a délky	neprůsvitného pláště	40,1
	otvorových výplní	9,3
	střechy	0,0
	délka spáry u otvorových výplní (m)	30,9
	délka spáry mezi výplní a zdívem v (m)	25,2
MĚRNÉ HODNOTY VZTAŽENÉ NA 1 m ² OTVOROVÉ VÝPLNĚ		
m / m ²	délka spáry u otvorových výplní (m)	3,31
	délka spáry mezi výplní a stavební konstrukcí v (m)	2,71
MNOŽSTVÍ STUDENÉ A TEPLÉ VODY		
	počet bytů	24
	počet osob	48
	l /osoba, den	153,0
	m ³ / osobu/ rok	55,8
m ³ / rok	celkem voda	2 680,6
	z toho: studená	1 608,3
	teplá	1 072,2
	studená na 1 byt	67,0
	teplá na 1 byt	44,7
ks	počet výtokových armatur celkem	78
	z toho: kuchyňských	24
	umyvadlových	24
	vanových	24
	jiných - výtoky SV	6

počet bytů: 24			
plochy stavebních dílů a délky spár			
	otvorové výplně	◇ L	◇ L _s
	m ²	m	
východ	131,4	435,4	355,8
západ	76,1	252,2	206,1
jíhoV	0,0	0,0	0,0
jíhoZ	0,0	0,0	0,0
jih	8,1	26,8	21,9
severoZ	0,0	0,0	0,0
severoV	0,0	0,0	0,0
sever	8,1	26,8	21,9
celkem	223,7	741,3	605,8
◇ L _o	délka spáry v otvorové výplni		
◇ L _s	délka spáry mezi otvorovou výplní a stavební konstrukcí		

MĚRNÉ HODNOTY VZTAŽENÉ NA 1 m ² UŽITKOVÉ PLOCHY BYTU	
Celková užitková plochy bytů	1 174,6
Zastavěná plocha všech podlaží	1 647,6
Otvorová výplň / PU užitková plocha bytů	19%
Otvorová výplň / zastavěné ploše celkové	14%

VYTÁPĚNÍ	
Počet otopných těles v ks	78
Počet armatur u otopných těles v ks	78
Délka potrubí v nevytápěných prostorách v m	344,9
počet zón se samostatným regulačním uzlem	1
počet regulačních uzlů	1

TABULKA 6-5

PLOCHY A MĚRNÉ HODNOTY VYBRANÝCH FUNKČNÍCH DÍLŮ

6.3.1.4. VSTUPNÍ ÚDAJE PRO STANOVENÍ TEPELNÝCH ZISKŮ

Pro zasklené části obvodového pláště budovy musí být odděleně pro každou orientaci (vodorovnou a svislou jižní, severní, atd.) zjištěny:

	ČSN EN ISO 13790	ČSN EN 12831
Φ_i je	průměrné vnitřní tepelné zisky v časovém úseku výpočtu	-
Φ_s	průměrné solární zisky v časovém úseku výpočtu	-
A_j	plocha otvoru v obvodovém plášti budovy pro každé okno nebo dveře	-
F_{Fj}	korekční činitel okenního rámu. Podíl plochy průsvitné části nezakryté rámem k ploše A_j	-
F_{Sj}	korekční činitel zastínění. Průměrný zastíněný podíl plochy A_j	-
g_{\perp}	typické hodnoty celkové propustnosti slunečního záření g_{\perp}	-

6.3.1.5. DYNAMICKE VLASTNOSTI

	ČSN EN ISO 13790	ČSN EN 12831
C je	účinná tepelná kapacita vytápěného prostoru vypočtená pro potřebu tepla. Pro zjednodušení je použita odvozená hodnota uvedená v DIN V 4608 – 6:2003	-
τ	časová konstanta vytápěného prostoru	-

Pozn.: Buď se udává C nebo τ , nikdy obě hodnoty současně.

6.3.1.6. VSTUPNÍ ÚDAJE PRO VÝPOČET POTŘEBY ENERGIE

	ČSN EN ISO 13790	ČSN EN 12831
Q_L je	celková tepelná ztráta	-
Φ_g	tepelné zisky	-

6.3.1.7. KLIMATICKÉ ÚDAJE

Pro zjišťování, kontrolu a porovnávání potřeby tepla pro vytápění v otopném období je ve vytápěcí technice zaveden počet denostupňů D (d.K).

Počet denostupňů je součin počtu dnů vytápění v jistém časovém období a rozdílu středních teplot vnitřního a venkovního vzduchu během tohoto období $D = d (\theta_i - \theta_e)$.

Počet denostupňů charakterizuje průměrné povětrnostní (teplotní) poměry v daném časovém úseku a je úměrný potřebě tepla na vytápění za tuto dobu. V zásadě je možno jej vyjádřit pro libovolnou dobu, např. pro celé otopné období, pro určitý měsíc nebo týden apod.

Počet denostupňů lze počítat podle dlouhodobých průměrů teplot, např. padesátileté období 1901 až 1950 (tzv. normál) tak, jak jsou udány v příloze 4 normy ČSN 38 3350 ve změně a) - 8/1991 a nově v národní příloze ČSN EN 12931 nebo lépe podle tzv. 30. letního průměru 1961 až 1990, který nyní udává ČHMÚ. Pro tyto, dále nazývané nově zařazené hodnoty jsou zpracovány údaje pro omezený počet míst a publikovány v dokumentu ČEA Klimatologické údaje (STÚ-E, a.s.). Tyto denostupně se nazývají **klimatické denostupně**. Dále se počet denostupňů stanoví podle teplot zjištěných v určitém konkrétním časovém úseku, např. v otopném období 1988/89, pak se jedná o tzv. **meteorologické denostupně**. Klimatických denostupňů se používá při návrhu zařízení pro výpočet potřeby tepla, případně při porovnávání výpočtů, meteorologických denostupňů se používá při kontrole provozu již hotových zařízení nebo porovnávání jednotlivých otopných období z hlediska dopadu na potřebu tepla pro vytápění, což umožní např. vyčíslit vlivy nápravných opatření sledující úsporu tepla. Při zpracování EA jsou potřeba oba druhy denostupňů.

Meteorologické i klimatické denostupně, délka otopného období a průměrná venkovní teplota a doby slunečního svitu pro cca 68 míst jsou uvedeny ve výše zmíněné publikaci ČEA, která je každý rok aktualizována. U všech lokalit jsou uvedeny i hodnoty tzv. normálu, tj. údaje zpracované z padesátiletých průměrů teplot venkovního vzduchu za období 1901 – 1950, u nově zařazených z třicetiletých průměrů 1961 až 1990.

Pro výpočet jsou použity klimatické údaje shodné pro ČSN EN ISO 13790 a ČSN EN 12831:

	ČSN EN ISO 13790	ČSN EN 12831
θ_e	jsou průměrné vnější teploty v každém měsíci, nebo za otopné období, ve °C	průměrné vnější teploty v každém měsíci, nebo za otopné období, ve °C
$I_{s,j}$	celkové sluneční záření na jednotkovou plochu v každém měsíci nebo za otopné období pro každou orientaci, v kW.h/m ²	-

Je nutné upozornit na to, že v evropské normalizaci se u vytápění předpokládá postupný přechod na tzv. dvacetiletý průměr a z něho odvozované hodnoty. Vzhledem k tomu, že doposud nebyla dosažena jednoznačná evropská shoda (s tím souvisí i součinnost s národními meteorologickými ústavy), jsou klimatické údaje definovány v národních přílohách nebo jiných dokumentech (např. ČSN EN 12831; publikace Klimatologické hodnoty poskytovaná ČEA).

6.3.1.8. PŘERUŠOVANÉ VYTÁPĚNÍ

Neuvažuje se dělení na odlišné úseky, protože se předpokládají odlišnosti požadované teploty mezi úseky s normálním a redukováním provozem menší než 3 K. Použije se časově zprůměrovaná teplota.

6.3.1.8.1. Ekvivalentní vnitřní teplota

Ekvivalentní vnitřní teplota θ_{iad} je konstantní vnitřní teplota vedoucí ke stejné tepelné ztrátě jako při přerušovaném vytápění během časového úseku.

	ČSN EN ISO 13790	ČSN EN 12831
θ_{iad}	je ekvivalentní vnitřní teplota (°C). Uvažuje se $\theta_{iad} = 19,5$ °C	

Hodnoty ekvivalentní vnitřní teploty mají být stanoveny na národní úrovni podle typu budovy (obytná), druhu stavební konstrukce (zděná těžká) a jejího užívání. V tomto případě je odborně odhadnuta.

6.4. CERTIFIKACE VYTÁPĚNÍ A OHŘEVU TEPLÉ VODY

Je uvažován zděný dům a pro TZB od odběrného místa až po otopná tělesa a výtokové armatury.

Pro vytápění je certifikována:

- část sdílení tepla - otopná tělesa včetně individuální regulace
- část rozvodů - tepelné izolace a oběhové čerpadlo v regulačním uzlu.
- část akumulace - není obsažena
- část zdroje - není zahrnut do budovy (není předmětem certifikace).

Pro přípravu TV je certifikována:

- část sdílení tepla - výtokové armatury
- část rozvodů - tepelné izolace. Oběhové čerpadlo není v budově (je v PS) a není předmětem certifikace
- část akumulace - není obsažena
- část zdroje - není zahrnut do budovy (není předmětem certifikace).

Stavební díl		teplota	plocha pro výpočet tepelné	součinitel prostupu tepla U				Stavební díl
			m ²	stávající	varianta I	varianta II	varianta III	
Průčeli	cihelné zdivo tl. 450	20	698,9	1,38	0,31	0,31	0,31	cihelné zdivo tl. 450 mm
		20						
	cihelné zdivo tl. 450	PT	57,8	1,38	0,31	0,31	0,31	cihelné zdivo tl. 450 mm
		20						
		20						
		PT						
		20						
		20						
		PT						
Štíty	cihelné zdivo tl. 450 mm + lamely	20	205,9	0,79	0,31	0,31	0,31	cihelné zdivo tl. 450 mm + lamely
		20						
		PT						
		20						
		15						
		PT						
		20						
		15						
		PT						
Otvorové výplně	dřevěná zdvojená	20	199,4	2,80	2,80	1,30	1,30	dřevěná zdvojená
		20						
	dřevěná zdvojená	PT	18,2	2,80	2,80	1,30	1,30	dřevěná zdvojená
		20						
		15						
	vstupní dveře	PT	6,0	5,20	5,20	1,30	1,30	vstupní dveře
Střeška		20						
		15						
		PT						
Vnitřní konstrukce	stěny tl. 300 mm	20-PT	292,2	1,62	1,62	1,62	1,62	stěny tl. 300 mm
	stěny tl. 450 mm	20-PT	72,0	1,27	1,27	1,27	1,27	stěny tl. 450 mm
		0-PT						
	stropy byty x suterén	20 - 5	376,8	0,78	0,78	0,78	0,36	stropy byty x suterén
	stropy chodby x suterén	PT - 5	35,1	0,78	0,78	0,78	0,36	stropy chodby x suterén
	stropy byty x půda	20-(-3)	376,8	0,81	0,81	0,81	0,19	stropy byty x půda
		20						
		15						
	stropy chodby x půda	PT-(-3)	35,1	0,81	0,81	0,81	0,19	stropy chodby x půda
Konstrukce NA a POD terénem	Stěny	20						Stěny
		15						
		PT						
	Podlahy	20						Podlahy
		15						
		PT						
Podlaha do exteriéru		20						
		15						
		PT						
Délka spáry	infiltrace	20	662,4	1,40	1,40	1,00	1,00	infiltrace
		15						
		PT	78,9	1,40	1,40	1,00	1,00	
		20	542,4	1,40	1,40	1,00	1,00	
	stavební	15						stavební
		PT	63,4	1,40	1,40	1,00	1,00	

TABULKA 6-6

ÚDAJE O PLOCHÁCH A U_k

Stavební díl		teplota	plocha pro výpočet tepelné ztráty A	součinitel prostupu tepla U _k				A*U _k				
			m ²	stávající	varianta I	varianta II	varianta III	stávající	varianta I	varianta II	varianta III	
Průčelí	cihelné zdivo tl. 450 mm	20	698,89	1,38	0,31	0,31	0,31					
		20										
	cihelné zdivo tl. 450 mm	PT	57,82	1,38	0,31	0,31	0,31	79,79	17,92	17,92	17,92	
		20										
		20										
		PT										
Štíty	cihelné zdivo tl. 450 mm + lamely	20	205,87	0,79	0,31	0,31	0,31					
		20										
		PT										
		20										
		15										
		PT										
		20										
		15										
	PT											
Otvorové výplně	dřevěná zdvojená	20	199,44	2,80	2,80	1,30	1,30					
		20										
	dřevěná zdvojená	PT	18,23	2,80	2,80	1,30	1,30	51,03	51,03	23,69	23,69	
		20										
		15										
Střecha	vstupní dveře	PT	6,03	5,20	5,20	1,30	1,60	31,38	31,38	7,84	9,66	
		20										
		15										
		PT										
Vnitřní konstrukce	stěny tl. 300 mm	20-PT	292,20	1,62	1,62	1,62	1,62	473,36	473,36	473,36	473,36	
	stěny tl. 450 mm	20-PT	72,00	1,27	1,27	1,27	1,27	91,44	91,44	91,44	91,44	
		0-PT										
	stropy byty x suterén	20 - 5	376,84	0,78	0,78	0,78	0,36	293,94	293,94	293,94	135,66	
	stropy chodby x suterén	PT - 5	35,06	0,78	0,78	0,78	0,36	27,35	27,35	27,35	12,62	
	stropy byty x půda	20-(-3)	376,84	0,81	0,81	0,81	0,19	305,24	305,24	305,24	71,60	
		20										
		15										
	stropy chodby x půda	PT-(-3)	35,06	0,81	0,81	0,81	0,19	28,40	28,40	28,40	6,66	
		20										
Konstrukce na a pod terénem	Stěny	15										
		PT										
		20										
	Podlahy	15										
		PT										
					θ _{i1}	20	A _{1vnitřní} *U	565	565	565	565	
					θ _{i2}	5	A _{2vnitřní} *U	27	27	27	13	
					θ _{i3}	-3	A _{3vnitřní} *U	28	28	28	7	
					θ _e	-12	A _{vnější} *U	162	100	49	51,3	
							t _i	12,0	14,1	16,1	16,9	
					teplota obálky schodiště			řídící	12,0	14,1	16,1	16,9

TABULKA 6-7

VÝPOČT TEPLoty V NEVYTÁPĚNÉM PROSTORU - SCHODIŠTI

NÁVRHOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM TEPLA - součinitel tepelné ztráty z vytápěného prostoru přímo do venkovního prostředí

STÁVAJÍCÍ STAV

stavební funkční díly	průřez			stít			otvorové výplně				nepříslušné obvodové stěny	otvorové výplně
	cihelné zdivo tl. 450 mm	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	dřevěná zdvojená	0,00	0,00
$\Phi_{T,i}$	1 034	0	0	0	0	173	0	0	0	608	0	0
Σ tepelných ztrát prvků funkčního dílu												
$H_{T,i,e}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
e_k	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,05	0,10	0,10	0,10	0,25	0,25	0,25
ΔU_{ib}	1,48	0,10	0,10	0,10	0,10	0,84	0,10	0,10	0,10	3,05	0,25	0,25
U_{ke}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
U_k	1,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79	0,00	0,00	0,00	2,80	0,00	0,00
A_j	699	0	0	0	0	206	0	0	0	199	0	0
θ_e	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12
$\theta_{m,i}$	20	20	20	20	20	20	20	15	20	20	20	15
ZATEPLENÍ I												
$\Phi_{T,i}$	217	0	0	0	0	64	0	0	0	608	0	0
$H_{T,i,e}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
e_k	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25
ΔU_{ib}	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	3,05	0,25	0,25
U_{ke}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
U_k	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	2,80	0,00	0,00
A_j	699	0	0	0	0	206	0	0	0	199	0	0
θ_e	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12
$\theta_{m,i}$	20	20	20	20	20	20	20	15	20	20	20	15
											1207	608
											280	608
											905	199
											-12	-12
											20	20

TABULKA 6-8

VÝPOČET MĚRNÉ TEPELNÉ ZTRÁTY Z VYTÁPĚNÉHO PROSTORU PŘÍMO DO VENKOVNÍHO PROSTŘEDÍ; STÁVAJÍCÍ STAV A I. VARIANTA

NÁVRHOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM
TEPLA

- součinitel tepelné ztráty z vytápěného prostoru
přímo do venkovního prostředí

STÁVAJÍCÍ STAV

stavební funkční díly	střecha		podlaha do exteriéru		střecha	podlaha do exteriéru
	0	0	0	0		
$\Phi_{T,i}$						0
Σ tepelných ztrát prvků funkčního dílu						
$H_{T,ie}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0
e_k	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,75
ΔU_{ib}	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
U_{ke}	0,00	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
U_k	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A_j	0	0	0	0	0	0,00
θ_e	-12	-12	-12	-12	-12	-12
θ_i	20	15	20	20	20	12,0
ZATEPLENÍ I						
$\Phi_{T,i}$						0
$H_{T,ie}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,81
e_k	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25
ΔU_{ib}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
U_{ke}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
U_k	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A_j	0	0	0	0	0	0
θ_e	-12	-12	-12	-12	-12	-12
θ_i	20	15	20	20	20	14,1

NÁVRHOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM
TEPLA

- součinitel tepelné ztráty z vytápěného prostoru do venkovního prostředí

STÁVAJÍCÍ STAV

stavební funkční díly	průčelí		štit		otvorové výplně		střecha	podlaha do exteriéru	
	cihelné zdivo tl. 450 mm	0	0,00	0	0,00	dřevěná zdvojená			vstupní dveře
$\Phi_{T,i}$								0	0
Σ tepelných ztrát prvků funkčního dílu									
$H_{T,ie}$	64	0	0	0	0	42	25	0	0
$1-b_u$	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
ΔU_{ib}	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,25	0,25	0,10	0,10
U_{ke}	1,48	0,10	0,10	0,10	0,10	3,05	5,45	0,10	0,10
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
U_k	1,38	0,00	0,00	0,00	0,00	2,80	5,20	0,00	0,00
A_j	58	0,00	0	0	0	18	6	0	0,00
θ_e	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12
θ_i	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
ZATEPLENÍ I									
$\Phi_{T,i}$								0	0
$H_{T,ie}$	15	0	0	0	0	45	27	0	0
$1-b_u$	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81
ΔU_{ib}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,00	0,00
U_{ke}	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	3,05	5,45	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
U_k	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	2,80	5,20	0,00	0,00
A_j	58	0	0	0	0	18	6	0	0
θ_e	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12
θ_i	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1

TABULKA 6-9

VÝPOČET MĚRNÉ TEPELNÉ ZTRÁTY Z VYTÁPĚNÉHO PROSTORU PŘÍMO DO VENKOVNÍHO PROSTŘEDÍ A NEVYTÁPĚNÝM PROSTOREM Z VYTÁPĚNÉHO PROSTORU DO VENKOVNÍHO PROSTŘEDÍ; STÁVAJÍCÍ STAV A I. VARIANTA

NÁVRHOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM TEPLA - součinitel tepelné ztráty z nebo do vytápěných prostorů při různých teplotách										NÁVRHOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA ZTRÁTA PROSTUPEM - součinitel tepelné ztráty z nebo do vytápěných prostorů při různých teplotách										NÁVRHOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM - součinitel tepelné ztráty z nebo do vytápěných prostorů při různých teplotách										NÁVRHOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM - součinitel tepelné ztráty z nebo do vytápěných prostorů při různých teplotách									
STÁVAJÍCÍ STAV										STÁVAJÍCÍ STAV										STÁVAJÍCÍ STAV										STÁVAJÍCÍ STAV									
vnitřní konstrukce										vnitřní konstrukce										vnitřní konstrukce										vnitřní konstrukce									
stavební funkční díly										stavební funkční díly										stavební funkční díly										stavební funkční díly									
$\Phi_{T,i}$										$\Phi_{T,i}$										$\Phi_{T,i}$										$\Phi_{T,i}$									
Σ tepelných ztrát prvků funkčního dílu										Σ tepelných ztrát prvků funkčního dílu										Σ tepelných ztrát prvků funkčního dílu										Σ tepelných ztrát prvků funkčního dílu									
$H_{T,ij}$	118	23	0	138	8	191	0	0	18	$H_{T,ij}$	118	23	0	138	8	191	0	0	18	$H_{T,ij}$	118	23	0	138	8	191	0	0	18	$H_{T,ij}$	118	23	0	138	8	191	0	0	18
$f_{i,j}$	0,25	0,25	0,25	0,47	0,29	0,63	0,31	0,50	0,63	$f_{i,j}$	0,25	0,25	0,25	0,47	0,29	0,63	0,31	0,50	0,63	$f_{i,j}$	0,25	0,25	0,25	0,47	0,29	0,63	0,31	0,50	0,63	$f_{i,j}$	0,25	0,25	0,25	0,47	0,29	0,63	0,31	0,50	
$\Delta U_{i,b}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	$\Delta U_{i,b}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	$\Delta U_{i,b}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	$\Delta U_{i,b}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
$U_{k,e}$	1,62	1,27	0,00	0,78	0,78	0,81	0,00	0,00	0,81	$U_{k,e}$	1,62	1,27	0,00	0,78	0,78	0,81	0,00	0,00	0,81	$U_{k,e}$	1,62	1,27	0,00	0,78	0,78	0,81	0,00	0,00	0,81	$U_{k,e}$	1,62	1,27	0,00	0,78	0,78	0,81	0,00	0,00	
U_k	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	U_k	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	U_k	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	U_k	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
A_i	1,62	1,27	0,00	0,78	0,78	0,81	0,00	0,00	0,81	A_i	1,62	1,27	0,00	0,78	0,78	0,81	0,00	0,00	0,81	A_i	1,62	1,27	0,00	0,78	0,78	0,81	0,00	0,00	0,81	A_i	1,62	1,27	0,00	0,78	0,78	0,81	0,00	0,00	
θ_e	292	72	0	377	35	377	0	0	35	θ_e	292	72	0	377	35	377	0	0	35	θ_e	292	72	0	377	35	377	0	0	35	θ_e	292	72	0	377	35	377	0	0	
θ_i	20	20	20	20	20	20	20	20	20	θ_i	20	20	20	20	20	20	20	20	20	θ_i	20	20	20	20	20	20	20	20	20	θ_i	20	20	20	20	20	20	20	20	
ZATEPLENÍ I										ZATEPLENÍ I										ZATEPLENÍ I										ZATEPLENÍ I									
$\Phi_{T,i}$										$\Phi_{T,i}$										$\Phi_{T,i}$										$\Phi_{T,i}$									
$H_{T,ij}$	88	17	0	138	8	200	0	0	19	$H_{T,ij}$	88	17	0	138	8	200	0	0	19	$H_{T,ij}$	88	17	0	138	8	200	0	0	19	$H_{T,ij}$	88	17	0	138	8	200	0	0	19
$f_{i,j}$	0,19	0,19	0,19	0,47	0,29	0,65	0,31	0,54	0,65	$f_{i,j}$	0,19	0,19	0,19	0,47	0,29	0,65	0,31	0,54	0,65	$f_{i,j}$	0,19	0,19	0,19	0,47	0,29	0,65	0,31	0,54	0,65	$f_{i,j}$	0,19	0,19	0,19	0,47	0,29	0,65	0,31	0,54	
$\Delta U_{i,b}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	$\Delta U_{i,b}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	$\Delta U_{i,b}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	$\Delta U_{i,b}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
$U_{k,e}$	1,62	1,27	0,00	0,78	0,78	0,81	0,00	0,00	0,81	$U_{k,e}$	1,62	1,27	0,00	0,78	0,78	0,81	0,00	0,00	0,81	$U_{k,e}$	1,62	1,27	0,00	0,78	0,78	0,81	0,00	0,00	0,81	$U_{k,e}$	1,62	1,27	0,00	0,78	0,78	0,81	0,00	0,00	
U_k	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	U_k	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	U_k	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	U_k	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
A_i	1,62	1,27	0,00	0,78	0,78	0,81	0,00	0,00	0,81	A_i	1,62	1,27	0,00	0,78	0,78	0,81	0,00	0,00	0,81	A_i	1,62	1,27	0,00	0,78	0,78	0,81	0,00	0,00	0,81	A_i	1,62	1,27	0,00	0,78	0,78	0,81	0,00	0,00	
θ_e	292	72	0	377	35	377	0	0	35	θ_e	292	72	0	377	35	377	0	0	35	θ_e	292	72	0	377	35	377	0	0	35	θ_e	292	72	0	377	35	377	0	0	
θ_i	20	20	20	20	20	20	20	20	20	θ_i	20	20	20	20	20	20	20	20	20	θ_i	20	20	20	20	20	20	20	20	20	θ_i	20	20	20	20	20	20	20	20	
ZATEPLENÍ I										ZATEPLENÍ I										ZATEPLENÍ I										ZATEPLENÍ I									
$\Phi_{T,i}$										$\Phi_{T,i}$										$\Phi_{T,i}$										$\Phi_{T,i}$									
$H_{T,ij}$	88	17	0	138	8	200	0	0	19	$H_{T,ij}$	88	17	0	138	8	200	0	0	19	$H_{T,ij}$	88	17	0	138	8	200	0	0	19	$H_{T,ij}$	88	17	0	138	8	200	0	0	19
$f_{i,j}$	0,19	0,19	0,19	0,47	0,29	0,65	0,31	0,54	0,65	$f_{i,j}$	0,19	0,19	0,19	0,47	0,29	0,65	0,31	0,54	0,65	$f_{i,j}$	0,19	0,19	0,19	0,47	0,29	0,65	0,31	0,54	0,65	$f_{i,j}$	0,19	0,19	0,19	0,47	0,29	0,65	0,31	0,54	
$\Delta U_{i,b}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	$\Delta U_{i,b}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	$\Delta U_{i,b}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	$\Delta U_{i,b}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
$U_{k,e}$	1,62	1,27	0,00	0,78	0,78	0,81	0,00	0,00	0,81	$U_{k,e}$	1,62	1,27	0,00	0,78	0,78	0,81	0,00	0,00	0,81	$U_{k,e}$	1,62	1,27	0,00	0,78	0,78	0,81	0,00	0,00	0,81	$U_{k,e}$	1,62	1,27	0,00	0,78	0,78	0,81	0,00	0,00	
U_k	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	U_k	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	U_k	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	U_k	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
A_i	1,62	1,27	0,00	0,78	0,78	0,81	0,00	0,00	0,81	A_i	1,62	1,27	0,00	0,78	0,78	0,81	0,00	0,00	0,81	A_i	1,62	1,27	0,00	0,78	0,78	0,81	0,00	0,00	0,81	A_i	1,62	1,27	0,00	0,78	0,78	0,81	0,00	0,00	
θ_e	292	72	0	377	35	377	0	0	35	θ_e	292	72	0	377	35	377	0	0	35	θ_e	292	72	0	377	35	377	0	0	35	θ_e	292	72	0	377	35	377	0	0	
θ_i	20	20	20	20	20	20	20	20	20	θ_i	20	20	20	20	20	20	20	20	20	θ_i	20	20	20	20	20	20	20	20	20	θ_i	20	20	20	20	20	20	20	20	
ZATEPLENÍ I										ZATEPLENÍ I										ZATEPLENÍ I										ZATEPLENÍ I									
$\Phi_{T,i}$										$\Phi_{T,i}$										$\Phi_{T,i}$										$\Phi_{T,i}$									
$H_{T,ij}$	88	17	0	138	8	200	0	0	19	$H_{T,ij}$	88	17	0	138	8	200	0	0	19	$H_{T,ij}$	88	17	0	138	8	200	0	0	19	$H_{T,ij}$	88	17	0	138	8	200	0	0	19
$f_{i,j}$	0,19	0,19	0,19	0,47	0,29	0,65	0,31	0,54	0,65	$f_{i,j}$	0,19	0,19	0,19	0,47	0,29	0,65	0,31	0,54	0,65	$f_{i,j}$	0,19	0,19	0,19	0,47	0,29	0,65	0,31	0,54	0,65	$f_{i,j}$	0,19	0,19	0,19	0,47	0,29	0,65	0,31	0,54	
$\Delta U_{i,b}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	$\Delta U_{i,b}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	$\Delta U_{i,b}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	$\Delta U_{i,b}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
$U_{k,e}$	1,62	1,27	0,00	0,78	0,78	0,81	0,00	0,00	0,81	$U_{k,e}$	1,62	1,27	0,00	0,78	0,78	0,81	0,00	0,00	0,81	$U_{k,e}$	1,62	1,27	0,00	0,78	0,78	0,81	0,00	0,00	0,81	$U_{k,e}$	1,62	1,27	0,00	0,78	0,78	0,81	0,00	0,00	
U_k	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	U_k	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	U_k	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	U_k	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
A_i	1,62	1,27	0,00	0,78	0,78	0,81	0,00	0,00	0,81	A_i	1,62	1,27	0,00	0,78	0,78	0,81	0,00	0,00	0,81	A_i	1,62	1,27	0,00	0,78	0,78	0,81	0,00	0,00	0,81	A_i	1,62	1,27	0,00	0,78	0,78	0,81	0,00	0,00	
θ_e	292	72	0	377	35	377	0	0	35	θ_e	292	72	0	377	35	377	0	0	35	θ_e	292	72	0	377	35	377	0	0	35	θ_e	292	72	0	377	35	377	0	0	
θ_i	20	20	20	20	20	20	20	20	20	θ_i	20	20	20	20	20	20	20	20	20	θ_i	20	20	20	20	20	20	20	20	20	θ_i	20	20	20	20	20	20	20	20	
ZATEPLENÍ I										ZATEPLENÍ I										ZATEPLENÍ I										ZATEPLENÍ I									
$\Phi_{T,i}$										$\Phi_{T,i}$										$\Phi_{T,i}$										$\Phi_{T,i}$									
$H_{T,ij}$	88	17	0	138	8	200	0	0	19	$H_{T,ij}$	88	17	0	138	8	200	0	0	19	$H_{T,ij}$	88	17	0	138	8	200	0	0	19	$H_{T,ij}$	88	17	0	138	8	200	0	0	19
$f_{i,j}$	0,19	0,19	0,19																																				

NÁVRHOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM TEPLA – součinitel tepelné ztráty z vytápěného prostoru přímo do venkovního prostředí

ZATEPLENÍ 2

stavební funkční díly	průčelí			štit			otvorové výplně			nepřlivitě obvodové stěny	otvorové výplně
	cihelné zdivo tl. 450 mm	0,00	0	0,00	0,00	0,00	cihelné zdivo + lamely	0,00	cihelné zdivo + lamely	0,00	0,00
$\Phi_{T,i}$	217	0	0	0	0	0	64	0	0	279	0
Σ tepelných ztrát prvků funkčního dílu											
$H_{T,ie}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
e_k	0,00	0,00	0,00	0,05	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,10
ΔU_{ib}	0,31	0,00	0,00	0,05	0,05	0,31	0,00	0,00	0,00	1,40	0,10
U_{ke}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
U_k	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	1,30	0,00
A_j	699	0	0	0	0	206	0	0	0	199	0
θ_c	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12
$\theta_{m,i}$	20	20	20	20	20	20	20	15	20	20	15
ZATEPLENÍ 3											
$\Phi_{T,i}$	217	0	0	0	0	0	64	0	0	279	0
$H_{T,ie}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
e_k	0,00	0,00	0,00	0,05	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,10
ΔU_{ib}	0,31	0,00	0,00	0,05	0,05	0,31	0,00	0,00	0,00	1,40	0,10
U_{ke}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
U_k	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	1,30	0,00
A_j	699	0	0	0	0	206	0	0	0	199	0
θ_c	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12
$\theta_{m,i}$	20	20	20	20	20	20	20	15	20	20	15

TABULKA 6-11

VÝPOČET MĚRNÉ TEPELNÉ ZTRÁTY Z VYTÁPĚNÉHO PROSTORU PŘÍ-
MO DO VENKOVNÍHO PROSTŘEDÍ; II. A III. VARIANTA

TABULKA 6-12

VÝPOČET MĚRNÉ TEPELNÉ ZTRÁTY Z VYTÁPĚNÉHO PROSTORU PŘÍMO DO VENKOVNÍHO PROSTŘEDÍ A NEVYTÁPĚNÝM PROSTOREM Z VYTÁPĚNÉHO PROSTORU DO VENKOVNÍHO PROSTŘEDÍ, II. A III. VARIANTA

NÁVRHOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM
TEPLA

- součinitel tepelné ztráty z vytápěného prostoru
přímo do venkovního prostředí

ZATEPLENÍ 2

stavební funkční díly	střecha		podlaha do exteriéru		průčelí	štit				otvorové výplně		střecha	podlaha do exteriéru
	0	0	0	0		0	0	dřevěná zdvojená	vstupní dveře				
$\Phi_{T,i}$													
Σ tepelných ztrát prvků funkčního dílu													
$H_{T,ie}$	0	0	0	0	0	0	0	0	22	7	0	0	0
e_k	1,00	1,00	1,00	1,00	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88
ΔU_{ib}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00
U_{ke}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,05	0,00	0,00	1,40	1,30	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
U_k	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30	1,30	0,00	0,00
A_j	0	0	0	0	58	0,00	0	0	0	18	6	0	0,00
θ_e	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12
θ_i	20	15	20	20	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1
ZATEPLENÍ 3													
$\Phi_{T,i}$													
$H_{T,ie}$	0	0	0	0	16	0	0	0	0	23	7	0	0
e_k	1,00	1,00	1,00	1,00	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
ΔU_{ib}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00
U_{ke}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,05	0,00	0,00	1,40	1,30	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
U_k	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30	1,30	0,00	0,00
A_j	0	0	0	0	58	0	0	0	0	18	6	0	0
θ_e	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12
θ_i	20	15	20	20	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9

NÁVRHOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM
TEPLA

- součinitel tepelné ztráty z vytápěného prostoru
přímo do venkovního prostředí

ZATEPLENÍ 2

stavební funkční díly	střecha		podlaha do exteriéru		průčelí	štit				otvorové výplně		střecha	podlaha do exteriéru
	0	0	0	0		0	0	dřevěná zdvojená	vstupní dveře				
$\Phi_{T,i}$													
Σ tepelných ztrát prvků funkčního dílu													
$H_{T,ie}$	0	0	0	0	16	0	0	0	0	22	7	0	0
e_k	1,00	1,00	1,00	1,00	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88
ΔU_{ib}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00
U_{ke}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,05	0,00	0,00	1,40	1,30	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
U_k	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30	1,30	0,00	0,00
A_j	0	0	0	0	58	0,00	0	0	0	18	6	0	0,00
θ_e	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12
θ_i	20	15	20	20	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1
ZATEPLENÍ 3													
$\Phi_{T,i}$													
$H_{T,ie}$	0	0	0	0	16	0	0	0	0	23	7	0	0
e_k	1,00	1,00	1,00	1,00	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
ΔU_{ib}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00
U_{ke}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,05	0,00	0,00	1,40	1,30	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
U_k	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30	1,30	0,00	0,00
A_j	0	0	0	0	58	0	0	0	0	18	6	0	0
θ_e	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12
θ_i	20	15	20	20	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9

NÁVRHOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM
TEPLA

- součinitel tepelné ztráty z vytápěného prostoru
přímo do venkovního prostředí

ZATEPLENÍ 2

stavební funkční díly	střecha		podlaha do exteriéru		průčelí	štit				otvorové výplně		střecha	podlaha do exteriéru
	0	0	0	0		0	0	dřevěná zdvojená	vstupní dveře				
$\Phi_{T,i}$													
Σ tepelných ztrát prvků funkčního dílu													
$H_{T,ie}$	0	0	0	0	16	0	0	0	0	22	7	0	0
e_k	1,00	1,00	1,00	1,00	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88
ΔU_{ib}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00
U_{ke}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,05	0,00	0,00	1,40	1,30	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
U_k	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30	1,30	0,00	0,00
A_j	0	0	0	0	58	0,00	0	0	0	18	6	0	0
θ_e	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12
θ_i	20	15	20	20	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1
ZATEPLENÍ 3													
$\Phi_{T,i}$													
$H_{T,ie}$	0	0	0	0	16	0	0	0	0	23	7	0	0
e_k	1,00	1,00	1,00	1,00	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
ΔU_{ib}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00
U_{ke}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,05	0,00	0,00	1,40	1,30	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
U_k	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30	1,30	0,00	0,00
A_j	0	0	0	0	58	0	0	0	0	18	6	0	0
θ_e	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12
θ_i	20	15	20	20	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9

NÁVRHOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM
TEPLA

- součinitel tepelné ztráty z vytápěného prostoru
přímo do venkovního prostředí

ZATEPLENÍ 2

stavební funkční díly	střecha		podlaha do exteriéru		průčelí	štit				otvorové výplně		střecha	podlaha do exteriéru
	0	0	0	0		0	0	dřevěná zdvojená	vstupní dveře				
$\Phi_{T,i}$													
Σ tepelných ztrát prvků funkčního dílu													
$H_{T,ie}$	0	0	0	0	16	0	0	0	0	22	7	0	0
e_k	1,00	1,00	1,00	1,00	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88
ΔU_{ib}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00
U_{ke}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,05	0,00	0,00	1,40	1,30	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
U_k	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30	1,30	0,00	0,00
A_j	0	0	0	0	58	0,00	0	0	0	18	6	0	0
θ_e	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12
θ_i	20	15	20	20	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1
ZATEPLENÍ 3													
$\Phi_{T,i}$													
$H_{T,ie}$	0	0	0	0	16	0	0	0	0	23	7	0	0
e_k	1,00	1,00	1,00	1,00	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
ΔU_{ib}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00
U_{ke}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,05	0,00	0,00	1,40	1,30	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
U_k	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30	1,30	0,00	0,00
A_j	0	0	0	0	58	0	0	0	0	18	6	0	0
θ_e	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12
θ_i	20	15	20	20	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9

NÁVRHOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM
TEPLA

- součinitel tepelné ztráty z vytápěného prostoru
přímo do venkovního prostředí

ZATEPLENÍ 2

stavební funkční díly	střecha		podlaha do exteriéru		průčelí	štit				otvorové výplně		střecha	podlaha do exteriéru
	0	0	0	0		0	0	dřevěná zdvojená	vstupní dveře				
$\Phi_{T,i}$													
Σ tepelných ztrát prvků funkčního dílu													
$H_{T,ie}$	0	0	0	0	16	0	0	0	0	22	7	0	0
e_k	1,00	1,00	1,00	1,00	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88
ΔU_{ib}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00
U_{ke}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,05	0,00	0,00	1,40	1,30	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
U_k	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30	1,30	0,00	0,00
A_j	0	0	0	0	58	0,00	0	0	0	18	6	0	0
θ_e	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12
θ_i	20	15	20	20	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1
ZATEPLENÍ 3													
$\Phi_{T,i}$													
$H_{T,ie}$	0	0	0	0	16	0	0	0	0	23	7	0	0
e_k	1,00	1,00	1,00	1,00	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
ΔU_{ib}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,10	0,00	0	

NÁVRHOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM TEPLA - součinitel tepelné ztráty z nebo do vytápěných prostorů při různých teplotách	STÁVAJÍCÍ STAV										U
	STÁVAJÍCÍ STAV										
NÁVRHOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM TEPLA - součinitel tepelné ztráty z nebo do vytápěných prostorů při různých teplotách	STÁVAJÍCÍ STAV										U
	STÁVAJÍCÍ STAV										

TABULKA 6-13

VÝPOČET MĚRNÉ TEPELNÉ ZTRÁTY Z NEBO DO VYTÁPĚNÝCH PROSTORŮ
PŘI RŮZNÝCH TEPLOTÁCH; II. A III. VARIANTA

stávající stav			
$\dot{V}_{inf,i} = 2 \cdot \dot{V}_i \cdot n_{50} \cdot e_i \cdot \varepsilon_i$			
objem vytápěných místností vypočtený z vnitřích rozměrů	\dot{V}_i	2 936	m ³
výškový korekční činitel	ε_i	1,00	-
stínicí činitel	e_i	0,03	-
intenzita výměny vzduchu	n_{50}	4	h ⁻¹
množství vzduchu infiltrací způsobené větrem a účinkem vztlaku na plášť budovy	$\dot{V}_{inf,i}$	705	m ³ ·h ⁻¹
$\dot{V}_{min,i} = n_{min} \cdot \dot{V}_i$			
minimální intenzita výměny venkovního vzduchu	n_{min}	0,50	h ⁻¹
objem vytápěných místností vypočtený z vnitřích rozměrů	\dot{V}_i	2 936	m ³
hygienické množství vzduchu	$\dot{V}_{min,i}$	1 468	m ³ ·h ⁻¹
$H_{v,i} = 0,34 \cdot \dot{V}_i$			
výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	\dot{V}_i	1 468	m ³
součinitel návrhové tepelné ztráty větráním	$H_{v,i}$	499	W·K ⁻¹
$\Phi_{v,i} = H_{v,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$			
výpočtová vnitřní teplota	$\theta_{int,i}$	20	°C
výpočtová venkovní teplota	θ_e	-15	°C
součinitel návrhové tepelné ztráty větráním	$H_{v,i}$	499	W·K ⁻¹
návrhová tepelná ztráta větráním	$\Phi_{v,i}$	17 472	W
		17,5	kW
zateplení			
intenzita výměny vzduchu	n_{50}	2	h ⁻¹
množství vzduchu infiltrací způsobené větrem a účinkem vztlaku na plášť budovy	$\dot{V}_{inf,i}$	352	m ³ ·h ⁻¹
výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	\dot{V}_i	1 468	m ³
součinitel návrhové tepelné ztráty větráním	$H_{v,i}$	499	W·K ⁻¹
návrhová tepelná ztráta větráním	$\Phi_{v,i}$	17 472	W
		17,5	kW

TABULKA 6-14

MĚRNÁ TEPELNÁ ZTRÁTA VĚTRÁNÍM H_v A NÁVRHOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA Φ_v

	součinitel tepelné ztráty						návrhová tepelná ztráta					
	prostupem						prostupem					
	součinitel tepelné ztráty	neprůsvítné obvodové stěny	otvorové výplně	vnitřní konstrukce	střecha	celkem	součinitel tepelné ztráty	neprůsvítné obvodové stěny	otvorové výplně	vnitřní konstrukce	střecha	celkem
stávající řešení	$H_{T,ie}$	$W.K^{-1}$	1 207	608			$\Phi_{T,ie}$	kW	39	19		58
soubor opatření I			280	608					9	19		28
soubor opatření II			280	279					9	9		18
soubor opatření III			280	279					9	9		18
stávající řešení	$H_{T,iu}$	$W.K^{-1}$	64	66			$\Phi_{T,iu}$	kW	2	2		4
soubor opatření I			15	72					0	2		3
soubor opatření II			16	29					1	1		1
soubor opatření III			16	30					1	1		1
stávající řešení	$H_{T,ig}$	$W.K^{-1}$					$\Phi_{T,ig}$	kW				
soubor opatření I												
soubor opatření II												
soubor opatření III												
stávající řešení	$H_{T,ij}$	$W.K^{-1}$			495	495	$\Phi_{T,ij}$	kW			16	16
soubor opatření I					469	469				15		15
soubor opatření II					447	447				14		14
soubor opatření III					178	178				6		6
stávající řešení	$H_{T,i}$	$W.K^{-1}$	1 272	675	495	2 442	$\Phi_{T,i}$	kW	41	22	16	78
soubor opatření I			295	680	469	1 444			9	22	15	46
soubor opatření II			296	308	447	1 052			9	10	14	34
soubor opatření III			297	309	178	784			9	10	6	25
	větráním						větráním					
stávající řešení	$H_{v,i}$	$W.K^{-1}$				499	$\Phi_{v,i}$	kW				16,0
soubor opatření I						499						16,0
soubor opatření II						499						16,0
soubor opatření III						499						16,0
výpočtová venkovní teplota	θ_e	$^{\circ}C$	-12									
výpočtová vnitřní teplota	$\theta_{int,i}$	$^{\circ}C$	20									

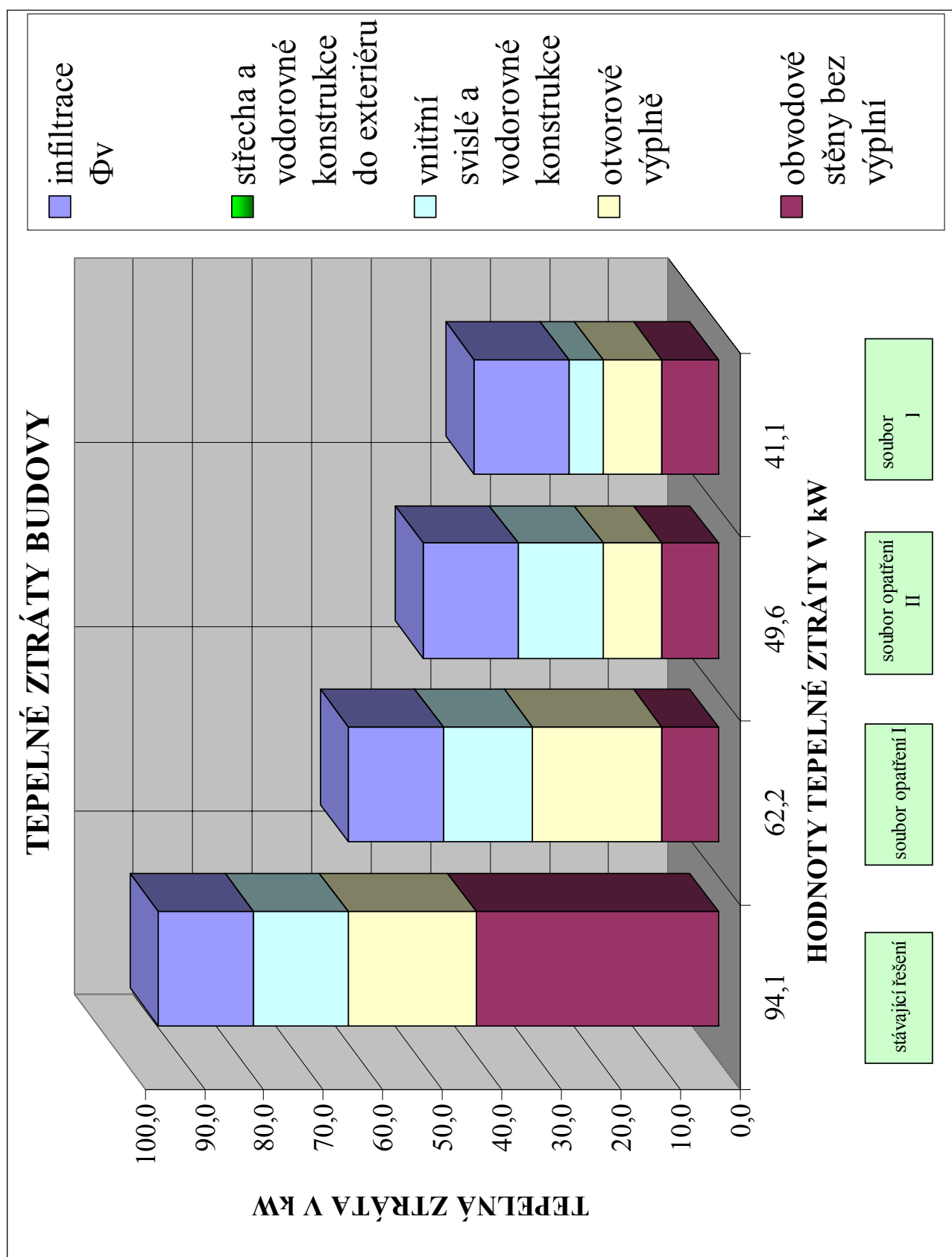
TABULKA 6-15

SVODKA MĚRNÝCH TEPELNÝCH ZTRÁT H A NÁVRHOVÝCH TEPELNÝCH ZTRÁT Φ

počet bytů	plocha stavební- ho dílu m ²	obsta- vený prostor m ³	plocha podlaží m ²	stávající řešení			soubor opatření I			soubor opatření II			soubor opatření III		
				součinitel prostupu tepla	tepelné ztráty	% z Φ_c	součinitel prostupu tepla	tepelné ztráty	% z Φ_c	součinitel prostupu tepla	tepelné ztráty	% z Φ_c	součinitel prostupu tepla	tepelné ztráty	% z Φ_c
24	m ²	m ³	m ²	W.m ⁻² .K ⁻¹	kW		W.m ⁻² .K ⁻¹	kW		W.m ⁻² .K ⁻¹	kW		W.m ⁻² .K ⁻¹	kW	
CELKEM		4 696	1 648												
1 obvodové stěny bez výplně	962,6			1,32	40,7	43,2%	0,31	9,4	15,2%	0,31	9,5	19,1%	0,31	9,5	23,1%
2 otvorové výplně	223,7			3,02	21,6	22,9%	3,04	21,8	35,0%	1,38	9,9	19,9%	1,38	9,9	24,1%
3 vnitřní svislé a vodorovné konstrukce	1 188,0			0,42	15,9	16,8%	0,39	15,0	24,1%	0,38	14,3	28,8%	0,15	5,7	13,9%
4 střešní a vodorovné konstrukce do okrajů	0,0			#DIV/0!	0,0	0,0%	#DIV/0!	0,0	0,0%	#DIV/0!	0,0	0,0%	#DIV/0!	0,0	0,0%
5 celkem prostupem Φ_T					78,1	83,0%		46,2	74,3%		33,6	67,8%		25,1	61,1%
6 infiltrace Φ_v					16,0	17,0%		16,0	25,7%		16,0	32,2%		16,0	38,9%
7 celkem Φ					94,1	100,0%		62,2	100,0%		49,6	100,0%		41,1	100,0%
tepelná ztráta budovy															
				100%			66,1%			53%			44%		
tepelná ztráta na 1 byt				3,9			2,6			2,1			1,7		

TABULKA 6-16

PŘEHLED TEPELNÝCH ZTRÁT Φ



OBRÁZEK 6-7

TEPELNÉ ZTRÁTY BUDOVY PRO STÁVAJÍCÍ STAV A VARIANTA OPATŘENÍ Φ

ČSN EN ISO 13790									
A_h	$\Phi_{i,hM}$	$\Phi_{i,h}$	A_u	b	$\Phi_{i,uM}$	$\Phi_{i,u}$	t_M	Q_i	
vytápěná plocha	měrné vnitřní tepelné zisky ve vytápěném prostoru za měsíc	průměrný tepelný výkon vnitřních tepelných zisků ve vytápěných prostorech	nevytápěná plocha	redukční činitel podle ČSN EN ISO 13789 pro nevytápěné prostory	měrné vnitřní tepelné zisky ve vytápěném prostoru za měsíc	průměrný tepelný výkon vnitřních tepelných zisků v nevytápěných prostorech za měsíc	časový úsek měsíc	Vnitřní tepelné zisky	
								za den	za otopné období HP
m ²	W/m ²	W	m ²	(-)	W/m ²	W	počet dnů	kWh	MWh/HP
1 175	4	112 758	0	0,00	0,00	0	1	113	26 160
							31	3 495	94 175
							28	3 157	

VNITŘNÍ TEPELNÉ ZISKY CELKEM - tradiční způsob stanovení								
Q_1	Q_2	Q_3	ΣQ	Počet bytů	Vnitřní tepelné zisky v budově celkem		Procento využití	Využitelné vnitřní tepelné zisky
tepelné zisky od osob na den a byt	tepelné zisky od osvětlení na den a byt	tepelné zisky od spotřebičů na den a byt	tepelné zisky na den a byt celkem					
Wh	Wh	Wh	Wh		Wh/den	GJ/HP	%	kWh/HP
1 960	499	4 170	6 629	24	159 095	133	70	25 837

OSOBY						
		Výdej tepla	Doba pobytu	Tepelný zisk/osobu	Průměrný počet osob/byt	Tepelný zisk za den/byt
		W	hod	Wh		Wh
Činnost	Spánek	60	13	980	2,0	1960
	Ležení	80				
	Sezení, čtení	100				
	Lehká práce	120				

OSVĚTLENÍ						
	Produkce tepla	Průměrná obytná plocha bytu	Osvětlená část bytu (cca 1/3)	Doba provozu	Procento osvětlenosti	Tepelný zisk za den/byt
	W/m ²	m ²	m ²	hod		Wh
Žárovky	20,0	41,6	14	6	30%	499

SPOTŘEBIČE		Spotřeba	Tepelný zisk za den		Zisk podle vybavení domácnosti
		kWh/den	%	Wh	Wh
Kombinace - chladnička + mraznička		1,5	100	1500	1500
Sporák s odsáváním par		3,1	70	2200	2200
Pračka		2,0	10	200	200
Televize		0,2	100	170	170
Chladnička		0,5	100	500	
Mraznička		0,9	100	900	
Myčka na nádobí		1,6	25	400	
Sušička		2,0	10	200	
Stereo		0,1	100	100	100
Infrazářič/ventilátor		0,3	100	300	
CELKEM na byt					4170

TABULKA 6-17

VNITŘNÍ TEPELNÉ ZISKY Q_{i} ; STANOVENÉ PODLE ČSN EN ISO 13790 I
TRADIČNĚ PODLE POSTUPU STUE

$$F_S = F_h \cdot F_o \cdot F_f \quad A_s = A \cdot F_S \cdot F_C \cdot F_F \cdot g \quad Q_s = \sum_j \left[I_{sj} \cdot \sum_n A_{snj} \right] + (1-b) \cdot \sum_j \left[I_{sj} \cdot \sum_n A_{snj,u} \right]$$

			S	J	V, Z	JV, JZ	SV, SZ	
Stávající stav - původní otvorové výplně								
A	celková plocha zaskleného prvku (např. plocha okna)	m ²	8,10	8,10	201,47	0	0	okna 1
			0,00	0,00	6,03	0,00	0,00	okna 2
F _S	korekční činitel stínění	-	0,95	0,68	0,75	0,00	0,00	
F _h	dílčí korekční činitel stínění horizontem	-	0,95	0,68	0,75			
F _o	dílčí korekční činitel stínění markýzou	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
F _f	dílčí korekční činitel stínění bočními žebry	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
F _F	korekční činitel rámu. Podíl průsvitné plochy a celkové plochy zaskleného prvku	-	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	
F _C	celková propustnost slunečního záření, zahrnující případnou trvalou sluneční ochranu.	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
F _w	korekční činitel	-	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	
g _⊥	typické hodnoty celkové propustnosti slunečního záření	-	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	
g	celková propustnost slunečního záření	-	0,675	0,675	0,675	0,675	0,675	
A _s	účinná sběrná plocha zaskleného prvku	m ²	3,63589	2,60253	71,3942	0	0	78
Q _s	leden	GJ	0,1	0,3	4,8	0,0	0,0	5,3
	únor		0,2	0,5	8,1	0,0	0,0	8,9
	březen		0,2	0,8	15,6	0,0	0,1	16,8
	duben		0,3	0,9	20,9	0,0	0,1	22,1
	květen		0,1	0,4	13,5	0,0	0,0	14,1
	červen							0,0
	červenec							0,0
	srpen							0,0
	září		0,1	0,5	8,6	0,0	0,0	9,2
	říjen		0,2	0,7	9,6	0,0	0,0	10,5
	listopad		0,1	0,3	4,7	0,0	0,0	5,2
	prosinec		0,1	0,2	3,4	0,0	0,0	3,7
	celkem		1,4	4,7	89,2	0,0	0,4	95,7

TABULKA 6-18

SOLÁRNÍ (VNĚJŠÍ) TEPELNÉ ZISKY PODLE ČSN EN ISO 13790; STÁVAJÍCÍ STAV

$$F_S = F_h \cdot F_o \cdot F_f \quad A_s = A \cdot F_S \cdot F_C \cdot F_F \cdot g \quad Q_s = \sum_j \left[I_{sj} \cdot \sum_n A_{snj} \right] + (1-b) \cdot \sum_j \left[I_{sj} \cdot \sum_n A_{snj,u} \right]$$

			S	J	V, Z	JV, JZ	SV, SZ	
Zateplený stav - výměna otvoroových výplní								
A	celková plocha zaskleného prvku (např. plocha okna)	m ²	8,10	8,10	201,47	0,00	0,00	okna 1
			0,00	0,00	6,03	0,00	0,00	okna 2
F _S	korekční činitel stínění	-	0,95	0,68	0,75	0,00	0,00	
F _h	dílčí korekční činitel stínění horizontem	-	0,95	0,68	0,75	0,00	0,00	
F ₀	dílčí korekční činitel stínění markýzou	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
F _f	dílčí korekční činitel stínění bočními žebry	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
F _F	korekční činitel rámu. Podíl průsvitné plochy a celkové plochy zaskleného prvku	-	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	
F _C	celková propustnost slunečního záření, zahrnující případnou trvalou sluneční ochranu.	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
F _w	korekční činitel	-	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	
g _⊥	typické hodnoty celkové propustnosti slunečního záření	-	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	
g	celková propustnost slunečního záření	-	0,603	0,603	0,603	0,603	0,603	
A _s	účinná sběrná plocha zaskleného prvku	m ²	3,24806	2,32493	63,7788	0	0	69
Q _s	leden	GJ	0,1	0,3	4,3	0,0	0,0	4,8
	únor		0,1	0,5	7,3	0,0	0,0	7,9
	březen		0,2	0,8	14,0	0,0	0,1	15,0
	duben		0,2	0,8	18,6	0,0	0,1	19,7
	květen		0,1	0,4	12,0	0,0	0,0	12,6
	červen							0,0
	červenec							0,0
	srpen							0,0
	září		0,1	0,4	7,7	0,0	0,0	8,2
	říjen		0,1	0,6	8,6	0,0	0,0	9,4
	listopad		0,1	0,3	4,2	0,0	0,0	4,6
	prosinec		0,1	0,2	3,0	0,0	0,0	3,3
	celkem		1,3	4,2	79,7	0,0	0,4	85,6

TABULKA 6-19

SOLÁRNÍ (VNĚJŠÍ) TEPELNÉ ZISKY PODLE ČSN EN ISO 13790 PO
VÝMĚNĚ OKEN (VARIANTY I AŽ III)

podle ČSN 73 0542			S	J	V, Z	JV, JZ	SV, SZ
Plocha oken bez rámců podle světových stran	Okna 1	m ²	5,67	5,67	141,03	0	0
	Okna 2	m ²	0	0	4,22	0	0
Globální sluneční záření za celé vytápěcí období	E _{gvo}	kWh/m ² .VO	77,0	417,0	211,2	348,3	103,7
Činitel využití slunečního záření	c _{mp}	-	1,00	0,80	0,91	0,84	0,97
Tepelný zisk Q _{ok}	Okna 1	kWh	287	1 241	17 785	0	0
	Okna 2	kWh	0	0	533	0	0
	Okna 1	kWh	19 313			GJ/rok	70
	Okna 2	kWh	533			GJ/rok	2
	Celkem	kWh	19 846			GJ/rok	71
Celková propustnost slunečního záření zasklení	T	0,73		Činitel korekce úhlu dopadu slunečních paprsků na zasklení	c _n	0,9	
	T ₁	0,81	typ skel				
	T ₂	0,90	znečištění				
	T ₃	1,00	zastínění				

POMOCNÉ HODNOTY (ČSN

73 0542; tabulka C.2, ČSN 73

0540-3, str. 26)

Propustnost slunečního záření

Dvojité sklo obyčejné

Jednoduché sklo obyčejné

Trojité sklo obyčejné

T₁

0,81

0,9

0,73

Solární ozáření, tedy celkové množství energie globálního slunečního záření na jednotku povrchu n o orientaci j během časového úseku výpočtu

I _{s,nj}	H	J	JZ JV	V Z	SV SZ	S
	kW.h.m ⁻²					
leden	22,6	35,8	26,6	18,8	10,0	10,0
únor	38,3	57,0	44,2	31,6	12,2	12,2
březen	81,8	89,7	79,8	60,9	17,3	17,3
duben	110,5	91,4	88,4	81,2	21,3	21,3
květen	153,0	94,1	101,3	108,3	23,1	23,1
červen	167,6	92,2	101,7	117,1	22,4	22,4
červenec	161,7	97,8	105,6	113,1	21,2	21,2
srpen	131,3	106,5	102,7	93,7	18,0	18,0
září	92,2	101,9	91,9	66,8	13,5	13,5
říjen	45,5	69,8	67,6	37,4	12,5	12,5
listopad	21,9	34,8	32,3	18,3	9,8	9,8
prosinec	15,9	22,3	18,3	13,1	8,8	8,8
celkem	1042	893	860	760	190	190
říjen až březen	225,9	309,4	268,7	180,2	70,6	70,6
otopné období	348,5	407,4	365,3	267,7	88,9	88,9
září až květen	581,6	596,7	550,3	436,5	128,5	128,5

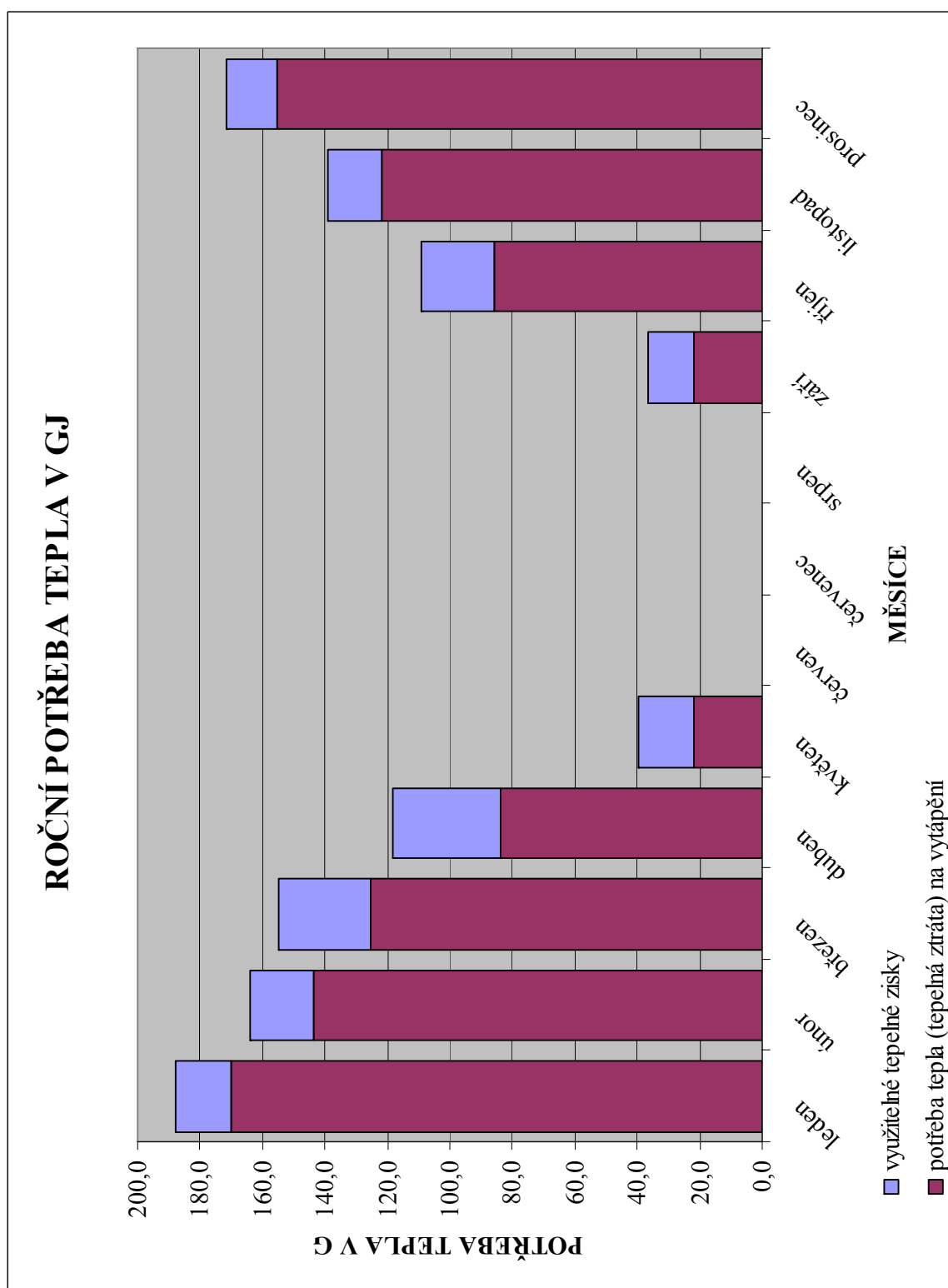
TABULKA 6-20

VNĚJŠÍ TEPELNÉ ZISKY PODLE ČSN 73 0542
SOLÁRNÍ OZÁŘENÍ I_{sn,j}, CELKOVÉ MNOŽSTVÍ ENERGIE GLOBÁLNÍHO SLUNEČNÍHO ZÁŘENÍ NA JEDNOTKU POVRCHU n O ORIENTACI j BĚHEM ČASOVÉHO ÚSEKU VÝPOČTU

měsíc	počet dnů	průměrná vnější teplota θ_{em}	průměrná vnitřní teplota θ_{im}	deno- stupně	měrná ztráta prostupem tepla H_T	měrná tepelná ztráta větráním H_V	celková tepelná ztráta Q_L	vnitřní tepelný zisk Q_i	vnější tepelný zisk Q_s	celkové tepelné zisky Q_g	poměr tepelných zisků a tepelných ztrát γ	účinná vnitřní tepelná kapacita budovy C	časová konstantě τ	stupeň využití tepelných zisků u	potřeba tepla Q_h
		°C	°C	Kd	W/K	MWh	GJ	GJ	GJ	GJ	-	Wh/K	h	-	GJ
leden	31	-2,1	19,5	669,6	2 442	47,3	170,1	12,6	5,3	17,9	0,11	234 786	79,84	1,00	152
únor	28	-0,7	19,5	565,6	2 442	39,9	143,7	11,4	8,9	20,2	0,14	234 786	79,84	1,00	123
březen	31	3,6	19,5	492,9	2 442	34,8	125,2	12,6	16,8	29,4	0,23	234 786	79,84	1,00	96
duben	30	8,5	19,5	330,0	2 442	23,3	83,8	12,2	22,1	34,3	0,41	234 786	79,84	1,00	50
květen	15	13,8	19,5	85,5	2 442	6,0	21,7	6,1	14,1	20,2	0,93	234 786	79,84	0,89	4
červen	0	0,0	19,5	0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0
červenec	0	0,0	19,5	0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0
srpen	0	0,0	19,5	0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0
září	15	13,8	19,5	85,5	2 442	6,0	21,7	6,1	9,2	15,3	0,70	234 786	79,84	0,97	7
říjen	31	8,6	19,5	337,9	2 442	23,8	85,9	12,6	10,5	23,1	0,27	234 786	79,84	1,00	63
listopad	30	3,5	19,5	480,0	2 442	33,9	122,0	12,2	5,2	17,4	0,14	234 786	79,84	1,00	105
prosinec	31	-0,2	19,5	610,7	2 442	43,1	155,2	12,6	3,7	16,3	0,11	234 786	79,84	1,00	139
celkem	242	4,4		3 658		258,2	929	98,2	95,7	194,0		50		6,32	738

TABULKA 6-21

POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ PODLE ČSN EN ISO 13790 – MĚSÍČNÍ A
ROČNÍ ZA OTOPNOU SEZÓNU HP; STÁVAJÍCÍ STAV



OBRÁZEK 6-8

POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ – MĚSÍČNÍ A ROČNÍ ZA OTOPNOU SEZÓNU
HP

	počet dnů	průměrná vnější teplota		průměrná vnitřní teplota	denostupně	měrná ztráta prostupem tepla		měrná tepelná ztráta větráním	celková tepelná ztráta	vnitřní tepelný zisk	vnější tepelný zisk	celkové tepelné zisky	poměr tepelných zisků a tepelných ztrát	účinná vnitřní tepelná kapacita budovy	časová konstantě	stupeň využití tepelných zisků	potřeba tepla
		θ_{em}	$\theta_{i,m}$			$H_{T,i}$	$H_{V,i}$		Q_L	Q_i	Q_s	Q_g	γ	C	τ	η	Q_h
		°C	°C	Kd		W/K	MWh	GJ	GJ	GJ	GJ	GJ	-	Wh/K	h	-	GJ
STÁVAJÍCÍ STAV													těžká	50	a	6,32	
obvodové stěny bez výplně	232	4,0	19,5	3 601	1 272		109,9	395,6									
otvorové výplně	232	4,0	19,5	3 601	675		58,3	209,9									
vnitřní svislé a vodorovné konstrukce	232	4,0	19,5	3 601	495		42,8	154,1									
střecha a vodorovné konstrukce do exteriéru	232	4,0	19,5	3 601	0		0,0	0,0									
větrání	232	4,0	19,5	3 601		499	43,1	155,3									
celkem	232	4,0	19,5	3 601	2 442	499	254	915	94,2	95,7	189,9	0,21	234 786	79,84	1,000	725	

	počet dnů	průměrná vnější teplota		průměrná vnitřní teplota	denostupně	měrná ztráta prostupem tepla		měrná tepelná ztráta větráním	celková tepelná ztráta	vnitřní tepelný zisk	vnější tepelný zisk	celkové tepelné zisky	poměr tepelných zisků a tepelných ztrát	účinná vnitřní tepelná kapacita budovy	časová konstantě	stupeň využití tepelných zisků	potřeba tepla
		θ_{em}	$\theta_{i,m}$			$H_{T,i}$	$H_{V,i}$		Q_L	Q_i	Q_s	Q_g	γ	C	τ	η	Q_h
		°C	°C	Kd		W/K	MWh	GJ	GJ	GJ	GJ	GJ	-	Wh/K	h	-	GJ
SOUBOR OPATŘENÍ I													těžká	50	a	6,32	
obvodové stěny bez výplně	232	4,0	19,5	3 601	295		25,5	91,8									
otvorové výplně	232	4,0	19,5	3 601	680		58,8	211,7									
vnitřní svislé a vodorovné konstrukce	232	4,0	19,5	3 601	469		40,5	145,9									
střecha a vodorovné konstrukce do exteriéru	232	4,0	19,5	3 601	0		0,0	0,0									
větrání	232	4,0	19,5	3 601		499	43,1	155,3									
celkem	232	4,0	19,5	3 601	1 444	499	168	605	94,2	85,6	179,7	0,30	234 786	120,80	1,00	425	

Brno (241 m n.m.) - padesátiletý průměr (období 1901 - 1950)														normál	
Měsíc	I	II	III	IV	V	VI	I - V	IX	X	XI	XII	IX - XII	Fakturační rok		
													Výpočet	Klimatický	
d	31	28	31	30	10	0	130	10	31	30	31	102	232	232	
t _{cs}	-2,1	-0,7	3,6	8,5	13,8	0,0	3,2	13,8	8,6	3,5	-0,2	4,9	4,0	4,0	
D ₁₃	468	384	291	135	-8	0	1 270	-8	136	285	409	823	2 093	2 093	
D ₁₇	592	496	415	255	32	0	1 790	32	260	405	533	1 231	3 021	3 021	
D ₁₈	623	524	446	285	42	0	1 920	42	291	435	564	1 333	3 253	3 253	
D ₁₉	654	552	477	315	52	0	2 050	52	322	465	595	1 435	3 485	3 485	
D _{19,5}	670	566	493	330	57	0	2 115	57	338	480	611	1 486	3601	3601	

TABULKA 6-22 POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ – ROČNÍ ZA OTOPOU SEZÓNU HP; STÁVAJÍCÍ STAV A I. VARIANTA OPATŘENÍ KLIMATICKÉ ÚDAJE

	počet dnů	průměrná vnější teplota		denostupně	měrná ztráta prostupem tepla		celková tepelná ztráta	vnitřní tepelný zisk	vnější tepelný zisk	celkové tepelné zisky	poměr tepelných zisků a tepelných ztráta	účinná vnitřní tepelná kapacita budovy	časová konstantě	stupeň využití tepelných zisků	potřeba tepla	
		θ _{em}	θ _{i,m}		H _{T,i}	H _{V,i}										
		°C	°C		Kd	W/K										MWh
SOUBOR OPATŘENÍ II											těžká	50	a	11,09		
obvodové stěny bez výplně	232	4,0	19,5	3 601	296		25,6	92,1								
otvorové výplně	232	4,0	19,5	3 601	308		26,7	96,0								
vnitřní svislé a vodorovné konstrukce	232	4,0	19,5	3 601	447		38,6	139,0								
střecha a vodorovné konstrukce do exteriéru	232	4,0	19,5	3 601	0		0,0	0,0								
větrání	232	4,0	19,5	3 601		499	43,1	155,3								
celkem	232	4,0	19,5	3 601	1 052	499	134	482	94,2	85,6	179,7	0,37	234 786	151,40	1,0000	303

	počet dnů	průměrná vnější teplota		průměrná vnitřní teplota	denostupně	měrná ztráta prostupem tepla		měrná tepelná ztráta větráním	celková tepelná ztráta	vnitřní tepelný zisk	vnější tepelný zisk	celkové tepelné zisky	poměr tepelných zisků a tepelných ztrát	účinná vnitřní tepelná kapacita budovy	časová konstantě	stupeň využití tepelných zisků	potřeba tepla
		θ _{em}	θ _{i,m}			H _{T,i}	H _{V,i}										
		°C	°C			Kd	W/K										
SOUBOR OPATŘENÍ III													těžká	50	a	11,09	
obvodové stěny bez výplně	232	4,0	19,5	3 601	297		25,6	92,3									
otvorové výplně	232	4,0	19,5	3 601	309		26,7	96,2									
vnitřní svislé a vodorovné konstrukce	232	4,0	19,5	3 601	178		15,4	55,5									
střecha a vodorovné konstrukce do exteriéru	232	4,0	19,5	3 601	0		0,0	0,0									
větrání	232	4,0	19,5	3 601		499	43,1	155,3									
celkem	232	4,0	19,5	3 601	784	499	111	399	94,2	85,6	179,7	0,45	234 786	182,91	0,9999	220	

TABULKA 6-23

POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ – ROČNÍ ZA OTOPNOU SEZÓNU HP;
II. A III. VARIANTA OPATŘENÍ

pořadí	rovnice; označení	popis	stávající stav	I. varianta	II. varianta	III. varianta	jednotka	
(1)	(2)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
1	$Q_{out,em} = Q_h$	Potřeba tepla pro vytápění	201,4	118,0	84,1	61,0	MWh	
2	$Q_{l,em} = Q_{em,str} + Q_{em,emb} + Q_{em,c}$	Tepelné ztráty části sdílení tepla	12,5	6,1	4,3	3,1	MWh	
3	$Q_{em,str} \frac{1 - \eta_{em}}{\eta_{em}} \cdot Q_h$	tepelná ztráta způsobená nestejnoměrným rozložením teploty						úroveň B
4	h	počet hodin ročního provozu	5 000,0	5 000,0	5 000,0	5 000,0	h	
5	A	užitné plochy všech podlaží	1 482,9	1 482,9	1 482,9	1 482,9	m ²	
6	q _h	roční průměrná hodinová potřeba tepla v otopném období vztažená na plochu budovy	27,2	15,9	11,3	8,2	W/m ²	
7	η _{em}	účinnost části sdílení tepla - výběr z tabulky 5-1 otopná tělesa pod oknem	0,96	0,97	0,97	0,97	-	
8	$Q_{em,str}$	tepelná ztráta způsobená nestejnoměrným rozložením teploty	8 390,8	3 650,8	2 600,5	1 886,7	kWh	
9	$Q_{em,emb}$	tepelná ztráta způsobená polohou zdroje sálání (např. zabudovaného); jedná se o článková tělesa, ztráta nenastane	0,0	0,0	0,0	0,0	kWh	
10	$Q_{c,em} = \frac{1 - \eta_{c,em}}{\eta_{c,em}} \cdot Q_h$	tepelná ztráta způsobená regulací vnitřní teploty						úroveň B
11	η _{c,em}	účinnost části sdílení tepla, regulace - výběr z tabulky 5-8 ústřední a místní regulace	0,98	0,98	0,98	0,98	-	
12	$Q_{c,em}$	tepelná ztráta způsobená regulací vnitřní teploty.	4 109,8	2 409,0	1 716,0	1 245,0	kWh	
13	$Q_{c,em} = Q_h \cdot (e_{c,em} - 1)$						kWh	úroveň B
14	$\beta_Q = \frac{Q_h}{(t_{rok} \cdot q_D)}$	roční průměrný relativní tepelný výkon					-	
15	t _{rok}		8 760	8 760	8 760	8 760	h	
16	q _D	návrhový tepelný výkon (podle EN 12831)	94,1	62,2	49,6	41,1	kW	
17	β _Q	roční průměrný relativní tepelný výkon	0,244	0,217	0,193	0,170	-	
18	e _{c,em} = e _i	z grafu na obr. 5-4	1,100	1,100	1,100	1,100	-	
19	$Q_{c,em}$		20 137,9	11 804,2	8 408,4	6 100,5	kWh	
20	$Q_{w,em} = k \cdot W_{em}$							
21	k	činitel (pro zhodnocení využitelnosti)	0,0	0,0	0,0	0,0	-	
22	W _{em}	pomocná energie	0,0	0,0	0,0	0,0	MWh	
23	Q _{w,em}	využitelná část pomocné energie ve formě tepla	0,0	0,0	0,0	0,0	MWh	
24	$Q_{in,em} = Q_{out,em} - k \cdot W_{em} + Q_{l,em}$	tepelná energie požadovaná pro část sdílení tepla	213,9	124,1	88,4	64,1	MWh	

TABULKA 6-24

ČÁST SDÍLENÍ TEPLA - OTOPNÁ PLOCHA; STÁVAJÍCÍ STAV A VARIANTY

pořadí	rovnice; označení	popis	stávající stav	I. varianta	II. varianta	III. varianta	jednotka	
(1)	(2)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
1	L	délka budov	42,3	42,3	42,3	42,3	m	
2	B	šířka budovy	9,7	9,7	9,7	9,7	m	
3	n _G	počet podlaží	4,0	4,0	4,0	4,0	m	
4	h _G	konstrukční výška podlaží	2,9	2,9	2,9	2,9	m	
5	A _H	vytápěná plocha	1 174,6	1 174,6	1 174,6	1 174,6	m ²	
6	Q _h	potřeba tepla pro vytápění	201,4	118,0	84,1	61,0	MWh	
7	Q _{in,em}	potřeba tepla pro vytápění včetně ztrát v části sdílení tepla	213,9	124,1	88,4	64,1	MWh	
8	$\beta_D = \frac{Q_{in,em}}{\dot{Q}_N \cdot t_H}$	střední zatížení rozvodu	0,45	0,40	0,36	0,31	-	
9	\dot{Q}_N	návrhový tepelný výkon (podle EN 12831).	94,1	62,2	49,6	41,1	kW	
10	t _H	počet hodin vytápění za rok	5 000	5 000	5 000	5 000	h	
11	θ ₁	jmenovitá teplota přívodní vody	90,0	75,0	75,0	75,0	°C	
12	θ ₂	jmenovitá teplota vratné vody	70,0	60,0	60,0	60,0	°C	
13	Δθ _{HK}	návrhový teplotní rozdíl	20,0	15,0	15,0	15,0	°C	
14	c _p	měrná tepelná kapacita	4,18	4,18	4,18	4,18	kJ/kg K	
15	ρ	hustota	988,0	988,0	988,0	988,0	kg/m ³	
Potřeba elektřiny - (čerpadla)								
16	$L_{max} = 2 \cdot \left(L + \frac{B}{2} + n_G \cdot h_G + l_c \right)$	maximální délku vytápěcího okruhu v dané zóně	137,1	137,1	137,1	137,1	m	
17	l _c	10 m u dvoutrubkových tepelných sou	10,0	10,0	10,0	10,0	m	
18	$\Delta p = 0,13 \cdot L_{max} + 2 + \Delta p_{FBH} + \Delta p_{WE}$	rozdíly tlaků v rozvodu v dané zóně	19,8	19,8	19,8	19,8	kPa	
19	Δp _{FBH}	dodatečná tlaková ztráta soustav podlahového vytápění (25); v budově - zóně není	0,0	0,0	0,0	0,0	kPa	
20	Δp _{WE}	tlaková ztráta zdrojů tepla (podle tabulky 5-17); není zdroj, posouzení od odběrného místa na prahu domu	0,0	0,0	0,0	0,0	kPa	
21	$\dot{V} = \frac{3\,600 \cdot \dot{Q}_N}{c_p \cdot \rho \cdot \Delta\theta_{HK}}$	průtok v návrhovém bodě	4,1	3,6	2,9	2,4	m ³ /h	
22	$P_{hydr} = 0,277\,8 \cdot \Delta p \cdot \dot{V}$	hydraulický výkon	22,6	19,9	15,9	13,1	W	
23	$f_e = \left(1,25 + \left(\frac{200}{P_{hydr}} \right)^{0,5} \right) \cdot 1,5 \cdot b$	činitel účinnosti	12,7	13,3	14,4	15,5	-	
24	b	2 pro stávající budovy	2,0	2,0	2,0	2,0		
25	$W_{d,hydr} = \frac{P_{hydr}}{1\,000} \cdot \beta_D \cdot t_H \cdot f_{Sch} \cdot f_{Abgl}$	potřeba hydraulické energie	64,1	39,7	28,3	20,5	kWh/rok	
26	f _{Sch}	korekční činitel pro hydraulické sítě pro dvoutrubkové tepelné soustavy	1,0	1,0	1,0	1,0	-	
27	f _{Abgl}	korekční činitel pro hydraulickou bilanci - seřazené rozvody I; neseřazené 1,25	1,25	1,0	1,0	1,0	-	
28	$e_{d,e} = f_e \cdot (C_{p1} + C_{p2} \cdot \beta_D^{-1})$	činitel energetické potřeby	9,8	10,8	11,7	12,6	-	
29	C _{p1}	konstanty Δp _{konst} = 0,75; Δp _{proměnné} = 0,90; neregulované 0,70	0,70	0,75	0,75	0,75	-	
30	C _{p2}	konstanty Δp _{konst} = 0,25; Δp _{proměnné} = 0,10; neregulované 0,30	0,30	0,25	0,25	0,25	-	
31	$W_{d,e} = W_{d,hydr} \cdot e_{d,e}$	potřeba elektrické energie	630,2	427,7	330,8	257,6	kWh/rok	
Využitelná energie								
32	$Q_{d,r,w} = 0,25 \cdot W_{d,e}$	využitelná energie do vody	157,5	106,9	82,7	64,4	kWh/rok	
33	$Q_{d,r,a} = 0,25 \cdot W_{d,e}$	využitelná energie do okolního vzduchu	157,5	106,9	82,7	64,4	kWh/rok	

TABULKA 6-25

ČÁST ROZVODŮ TEPLA I; STÁVAJÍCÍ STAV A VARIANTY

pořadí	rovnice; označení	popis	hodnota	I. varianta	II. varianta	III. varianta	jednotka	
(1)	(2)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
1	L	délka budovy	42,3	42,3	42,3	42,3	m	
2	B	šířka budovy	9,7	9,7	9,7	9,7	m	
3	n _G	počet podlaží	4,0	4,0	4,0	4,0	m	
4	h _G	konstrukční výška podlaží	2,9	2,9	2,9	2,9	m	
5	A _H	vytápěná plocha	1 174,6	1 174,6	1 174,6	1 174,6	m ²	
6	L _v = 2.L+0,0325.L.B+6	délka trubek v nevytápěném PP	104,0	104,0	104,0	104,0	m	
7	L _s = 0,025.L.B.h _G .n _G	délka stoupacích trubek	117,4	117,4	117,4	117,4	m	
8	L _a = 0,55.L.B.n _G	délka přípojek k otopným tělesům	90,6	90,6	90,6	90,6	m	
9	Q _h	potřeba tepla pro vytápění	201,4	118,0	84,1	61,0	MWh	
10	Q _{in,em}	potřeba tepla pro vytápění včetně ztrát v části sdílení tepla	213,9	124,1	88,4	64,1	MWh	
11	$\beta_D = \frac{Q_{in,em}}{Q_N \cdot t_H}$	střední zatížení rozvodu	0,45	0,40	0,36	0,31	-	
12	\dot{Q}_N	návrhový tepelný výkon (podle EN 12831).	94,1	62,2	49,6	41,1	kW	
13	t _H	počet hodin vytápění za rok	5 000,0	5 000,0	5 000,0	5 000,0	h	
14	θ _{sa}	jmenovitá teplota přírodní vody	90,0	75,0	75,0	75,0	°C	
15	θ _{ra}	jmenovitá teplota vratné vody	70,0	60,0	60,0	60,0	°C	
16	Δθ _{HK}	návrhový teplotní rozdíl	20,0	15,0	15,0	15,0	°C	
17	$\theta_m(\beta_i) = \Delta\theta_a \cdot \beta_i^{\frac{1}{n}} + \theta_i$	střední teplota média v dané zóně	53,2	43,8	41,9	39,8	°C	
18	$\Delta\theta_a = \frac{\theta_{sa} + \theta_{ra}}{2} - \theta_i$	rozdíl teplot ve °C mezi střední návrhovou teplotou části sdílení tepla (otopných ploch) a teplotou místnosti	60,0	47,5	47,5	47,5	°C	
19	n	exponent části sdílení tepla (standardní hodnota = 1,33 u otopných těles, 1,1 u podlahového vytápění)	1,33	1,33	1,33	1,33	°C	
20	θ _i	teplota ve vytápěném prostoru	20,0	20,0	20,0	20,0	°C	
21	θ _u	teplota v nevytápěném prostoru	13,0	13,0	13,0	13,0	°C	
22	c _p	měrná tepelná kapacita	4,18	4,18	4,18	4,18	kJ/kg K	
23	ρ	hustota	988,0	988,0	988,0	988,0	kg/m ³	
24	U'	součinitel prostupu tepla do vytápěného prostoru	0,400	0,255	0,255	0,255	W/m.K	
25	U' _u	součinitel prostupu tepla do nevytápěného prostoru	0,400	0,200	0,200	0,200	W/m.K	
Sdílení tepla rozvody - Tepelná ztráta z rozvodů								
26	$q_{D,h}(\beta_D) = U' \cdot (\theta_m(\beta_D) - \theta_a)$	sdílení tepla vztažené k délce ve vytápěném prostoru	13,267	6,071	5,575	5,049	W/m	úroveň B
27	$\dot{q}_{D,u}(\beta_D) = \dot{q}_D(\beta_D) \cdot \left(\frac{U'_U}{U'} + U'_U \cdot \frac{\Delta\theta_U}{\dot{q}_D(\beta_D)} \right)$	sdílení tepla vztažené k délce v nevytápěném prostoru	13,478	4,992	4,624	4,237	W/m	
28	$Q_{D,u} = \dot{q}_{D,u} \cdot L_v \cdot t_H$	sdílení tepla v nevytápěném prostoru	7,006	2,595	2,404	2,203	MWh/rok	
29	$Q_{D,h} = \dot{q}_{D,h} \cdot (L_S + L_A) \cdot t_H$	sdílení tepla ve vytápěném prostoru	13,798	6,315	5,798	5,251	MWh/rok	
	Q_D	celkové sdílení tepla z rozvodů	20,804	8,910	8,202	7,454	MWh/rok	
Využitelná energie								
	Q _{D,z} = Q _{D,h}	využitelná energie (teplo)	13,798	6,315	5,798	5,251	MWh/rok	

TABULKA 6-26

ČÁST ROZVODŮ TEPLA II; STÁVAJÍCÍ STAV A VARIANTY

pořadí	rovnice; označení	popis	stávající stav	I. varianta	II. varianta	III. varianta	jednotka	
(1)	(2)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
1	$Q_w = 4,182 \cdot V_w \cdot (\theta_{w,t} - \theta_{w,o})$	tepelný obsah teplé vody dodávané uživateli podle EN	557,0	557,0	557,0	557,0	GJ/rok	
2	$Q_{em} = \beta_e \cdot n_{em} \cdot n_t$	stanovená teplota teplé vody v místě odběru	60,0	60,0	60,0	60,0	°C	
	$\theta_{w,o}$ - definováno EN	teplota vstupní vody (studené)	10,0	10,0	10,0	10,0	°C	
	$V_w = \frac{a \cdot N_U}{1\,000}$	objem teplé vody dodávané při stanovené teplotě 60 °C	2 663,7	2 663,7	2 663,7	2 663,7	m³/rok	podle 6.1.2.1.2
	$a = \frac{X \cdot \ln(N_U) - Y}{N_U}$	potřeba jednotky - bytu v litrech vody při teplotě 60 °C	6,2	6,2	6,2	6,2	l/den	
	N_U	počet jednotek, které se uvažují - užitná plocha	1 174,6	1 174,6	1 174,6	1 174,6	m²	
		počet bytů	24,0	24,0	24,0	24,0	-	
3	$V_w = \frac{a \cdot N_U}{1\,000}$	objem teplé vody o teplotě vhodné pro uživatele 40 °C (nezaměňovat s požadavkem min. teploty ve vyhlášce)	1 340,3	1 340,3	1 340,3	1 340,3	m³/rok	EA metoda - auditorské hodnoty podle národních zvyků
	θ_{40}	průměrná teplota ohřáté vody na výtakovém místě	40	40,0	40,0	40,0	°C	
	$\theta_{w,t}$ - odlišné od definice EN	teplota ohřátí vody	55,0	55,0	55,0	55,0	°C	
	V_{40}	potřebné množství studené vody k namíchání na 40°C	447	447	447	447	m³/rok	
	V_{55}	objem teplé vody dodávané při stanovené teplotě 55 °C	894	894	894	894	m³/rok	
	V_{10}	množství studené vody k ohřevu a míchání teplé vody	1 340	1 340	1 340	1 340	m³/rok	
	$V_{osoba,celkova}$	celková potřeba vody na 1 osobu	153,0	153,0	153,0	153,0	l/den	
	$V_{osoba,TV}$	potřeba teplé vody pro 1 osobu o teplotě studené vody	76,5	76,5	76,5	76,5	l/den	
	a	potřeba jednotky - osoby v litrech vody při teplotě 60 °C	27 922,5	27 922,5	27 922,5	27 922,5	l/rok	
	N_U	počet jednotek, které se uvažují - osoby	48,0	48,0	48,0	48,0	-	
	$Q_w = 4,182 \cdot V_w \cdot (\theta_{w,t} - \theta_{w,o})$	tepelný obsah teplé vody dodávané uživateli	168,2	168,2	168,2	168,2	GJ/rok	
	d	počet dnů dodávky TV	365,0	365,0	365,0	365,0	den	
	h_d	počet hodin ročního provozu normální dodávky	5 840,0	5 840,0	5 840,0	5 840,0	h	
	h_n	počet hodin ročního provozu snížené noční dodávky	2 920,0	2 920,0	2 920,0	2 920,0	h	
	rozdíl Q_w	rozdíl mezi EN hodnotou a EA hodnotou	69,8%	69,8%	69,8%	69,8%	%	
	$Q_w = 4,182 \cdot V_w \cdot (\theta_{w,t} - \theta_{w,o})$	tepelný obsah teplé vody dodávané uživateli porovnání EN metody a EA metody při velké odchylce (vyšší než 25%) se uvažuje hodnota EA metody	168,2	168,2	168,2	168,2	GJ/rok	výstup

TABULKA 6-27

VÝPOČET MNOŽSTVÍ TV A POTŘEBY TEPLA NA JEJÍ OHŘÁTÍ

pořadí	rovnice; označení	popis	stávající stav	I. varianta	II. varianta	III. varianta	jednotka
(1)	(2)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Část sdílení tepla							
1	$Q_{w,1} = 4,182 \cdot V_{w,1} \cdot (\theta_{w,1,t} - \theta_{w,1,o})$	tepelný obsah teplé vody dodávané uživateli	168,2	168,2	168,2	168,2	GJ/rok
2	$Q_{em} = \beta_e \cdot n_{em} \cdot n_t$	tepelná ztráta odběrných míst uživatele; ve variantách se uvažují úsporné armatury	5,0	-28,6	-28,6	-28,6	GJ/rok
3	β_{em}	tepelná ztráta určitého odběrného místa za den - bytu se 4 armaturami	160	-906	-906	-906	Wh/den
4	n_{em}	počet odběrných míst uživatele v budově - bytů	24,0	24,0	24,0	24,0	-
5	n_t	počet odběrných cyklů během roku	365	365	365	365	-
6	$Q_{w,d,ort} = Q_{w,1} + Q_{em}$	vstupní tepelný obsah do části sdílení tepla	173,2	139,6	139,6	139,6	GJ/rok
7	$W_{w,e}$	pomocná energie pro část sdílení tepla	0,0	0,0	0,0	0,0	GJ/rok
	$Q_{w,e,rh}$	využitelné ztráty pro vytápění	0,0	0,0	0,0	0,0	GJ/rok
Část rozvody tepla							
8	$Q_{w,d,i} = \frac{1}{1000} \cdot U_i \cdot L_i \cdot (\theta_{w,d,i} - \theta_{amb}) \cdot t_w \cdot z$	sdílení tepla z potrubního úseku rozvodu					kWh/rok
9	U_i	součinitel prostupu tepla v nevytápěném prostoru	0,400	0,150	0,150	0,150	W/mk
10	U_i	součinitel prostupu tepla ve vytápěném prostoru	0,400	0,150	0,150	0,150	W/mk
11	$L_V = 26 + 0,02 \cdot A_N$	horizontální rozvod od zdroje tepla k hlavnímu přívodnímu potrubí (zóna L_V)	49	49	49	49	m
12	$L_S = 0,075 \cdot A_N$	hlavní přívodní potrubí (zóna L_S)	88	88	88	88	m
13	$L_{SL} = 4 \cdot \left(\frac{A_N}{80} \right)$	jednotlivé potrubních větve k odběrným místům uživatele (zóna L_{SL})	59	59	59	59	m
14	$\theta_{w,d,p}$	průměrná teplota potrubního úseku	32,0	32,0	32,0	32,0	°C
15	$\theta_{w,d,c}$	průměrná teplota cirkulace	60,0	60,0	60,0	60,0	°C
16	θ_{amb}	průměrná teplota okolního prostředí - vytápěné	20	20	20	20	°C
17	θ_{amb}	průměrná teplota okolního prostředí - nevytápěné	13	13	13	13	°C
18	t_w	doba trvání dodávky teplé vody	365	365	365	365	dny/rok
19	z	provozní doba oběhového čerpadla	24	24	24	24	h/den
20	A_N	podlahová vytápěná plocha	1 175	1 174,6	1 174,6	1 174,6	m²
21	$Q_{w,d,L}$	sdílení tepla z potrubního úseku rozvodu L	8 151	3 056	3 056	3 056	kWh/rok
22	$Q_{w,d,S}$	sdílení tepla z potrubního úseku rozvodu S	12 347	4 630	4 630	4 630	kWh/rok
23	$Q_{w,d,SL}$	sdílení tepla z potrubního úseku rozvodu SL	2 469	926	926	926	kWh/rok
24	$Q_{w,d} = \sum Q_{w,d,L} + Q_{w,d,S} + Q_{w,d,SL}$	celkové sdílení tepla z rozvodu	82,7	31,0	31,0	31,0	GJ/rok
25	$Q_{w,d,L}$	tepelná ztráta z rozvodů tepla je část rozvodů v nevytápěném prostoru $Q_{w,d,L}$	29,3	11,0	11,0	11,0	GJ/rok
	$W_{w,d}$	pomocná energie pro část rozvody ((cirkulační čerpadlo není v posuzované budově, ale v PS)	0,0	0,0	0,0	0,0	GJ/rok
	$Q_{w,d,rh}$	využitelné ztráty pro vytápění	0,0	0,0	0,0	0,0	GJ/rok
26	$Q_{w,d,in}$	energetický vstup do části rozvodů tepla	202,5	150,6	150,6	150,6	GJ/rok

TABULKA 6-28

ČÁST SDÍLENÍ TEPLA TV (ODBĚRNÁ MÍSTA) A ČÁST ROZVODY

				model - stávající řešení	soubor opatření I	soubor opatření II	soubor opatření III
GJ/rok							
POTŘEBA TEPLA PO ZAVEDENÍ ÚSPORNÝCH OPATŘENÍ PRO STAVEBNÍ KONSTRUKCI							
1.	obvodové stěny bez výplní			313	65	58	51
2.	otvorové výplně			166	149	60	53
3.	vnitřní svislé a vodorovné konstrukce			122	103	87	31
4.	střechy a vodorovné konstrukce do exteriéru			0	0	0	0
5.	infiltrace Qi			123	109	97	85
CELKOVÁ POTŘEBA TEPLA DANÁ PROVEDENÍM STAVEBNÍ KONSTRUKCE				725	425	303	220
POTŘEBA TEPLA PO ZAVEDENÍ ÚSPORNÝCH OPATŘENÍ PRO VYTÁPĚNÍ A TUV							
		úspora	stávající stav	potřeba tepla v GJ/rok			
7.	část sdílení tepla - otopná tělesa		ztráta	755	438	312	226
8.	část sdílení tepla - regulace	ano	ztráta	770	447	318	231
9.	část rozvody tepla - čerpadla	ano	přínos	769	446	318	230
10.	část rozvody tepla - ztráty tepla	ano	ztráta	794	455	326	238
11.	část zdroje tepla	ano	ztráta	794	455	326	238
12.				794	455	326	238
13.				794	455	326	238
14.				794	455	326	238
15.	energetické manažerství	3,0%		794	442	317	231
CELKOVÁ POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ				794	442	317	231
16.	část sdílení tepla - výtokové armatury	ano	ztráta	173	140	140	140
17.	část sdílení tepla - regulace	ano	ztráta	203	151	151	151
18.	část akumulace			203	151	151	151
19.	část zdrojů			203	151	151	151
CELKOVÁ POTŘEBA TEPLA NA PŘÍPRAVU TUV				203	151	151	151
20.	Celkem potřeba na vytápění a přípravu TV	GJ/rok		997	592	467	382
21.	poměr tepla na TV k celkovému tepla	GJ/rok		20,3%	25,4%	32,2%	39,4%
22.	poměr tepla na TV k tepla na vytápění	GJ/rok		25,5%	34,1%	47,6%	65,1%

TABULKA 6-29

POTŘEBA TEPLA NA JEDNOTLIVÉ STAVEBNÍ FUNKČNÍ DÍLY
HODNOTY PODLE VÝPOČTOVÉHO POSTUPU POTŘEBY TEPLA ČSN EN
ISO 13790 A PODLE CERTIFIKACE EN VYTÁPĚNÍ A PŘÍPRAVY TV

DOSAZITELNÁ ÚSPORA TEPLA				
	soubor opatření I	soubor opatření II	soubor opatření III	
obvodové stěny bez výplně	249	256	263	
otvorové výplně	18	106	113	
vnitřní svíslé a vodorovné konstrukce	20	35	92	
střecha	0	0	0	
infiltrace Qi	14	26	38	
celková úspora tepla ve stavební konstrukci	300	422	505	
úprava výtakových armatur	34	34	34	
úprava rozvodů TV	18	18	18	
sluneční okruh	0	0	0	
zdroj přípravy TUV	0	0	0	
energetické manažerství	14	10	7	
celková úspora tepla ve vytápěcí soustavě	41	43	45	
celková úspora tepla při přípravě TUV	52	52	52	
CELKOVÁ ÚSPORA TEPLA	393	518	602	

TABULKA 6-30

DOSAZITELNÁ ÚSPORA TEPLA NEKORIGOVANÁ PODLE POSTUPU ČSN EN ISO 13790 A EN PRO TZB

				1999	2000	2001	2002	2003	průměry
		(GJ/rok)		790	760	810	800	819	797
1.	fakturovaná spotřeba tepla na vytápění								
2.	potřeba tepla na vytápění stanovená v energetickém auditu pro normový stav (normové denostupně)	(GJ/rok)		794	794	794	794	794	794
3.	fakturovaná spotřeba tepla na vytápění přepočtená na normový stav (normové denostupně)	(GJ/rok)		867	929	855	848	853	871
4.	rozdíl vyjádřený v procentech mezi fakturovanou spotřebou přepočtenou na normový stav a mezi potřebou tepla stanovenou v energetickém auditu 3/2	(%)		9,21%	17,01%	7,62%	6,80%	7,43%	9,7%
5.	normový počet denostupňů	D°		3 601	3 601	3 601	3 601	3 601	3 601
6.	skutečný počet denostupňů	D°		3 280	2 945	3 413	3 397	3 457	2 749
7.	poměr denostupňů - 6/5	(%)		91,10%	81,80%	94,78%	94,33%	96,01%	76,34%
8.	průměrná vnitřní teplota - t_p	(°C)		19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	
9.	průměrná vnější teplota za otopné období - t_{ep}	(°C)		4,1	4,7	3,7	4,2	2,8	3,3
10.	skutečný počet dnů v otopném období - d	(dny/rok)		213,0	199,0	216,0	222,0	207,0	176,2
11.	normovaný počet dnů v otopném období - d_N	(dny/rok)		232	232	232	232	232	
12.	normová průměrná vnější teplota za otopné období - t_{epN}	(°C)		4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	
VYTÁPĚNÍ									
13.	fakturovaná spotřeba tepla na přípravu TUV	(GJ/rok)		240	260	210	190	220	224
14.	potřeba tepla na přípravu TUV stanovená v energetickém auditu	(GJ/rok)		203	203	203	203	203	203
15.	rozdíl mezi fakturovanou spotřebou tepla a potřebou stanovenou v auditu (15/14)	(GJ/rok)		37,5	57,5	7,5	-12,5	17,5	21,5
16.		(%)		18,50%	28,37%	3,68%	-6,19%	8,62%	10,60%
17.	celková potřeba tepla na vytápění a TUV stanovená v EA	(GJ/rok)		997	997	997	997	997	997
18.	celková spotřeba tepla na vytápění a TV fakturovaná a přepočtená na normový stav	(GJ/rok)		1 107	1 189	1 065	1 038	1 073	1 095
19.	rozdíl vyjádřený v procentech mezi fakturovanou spotřebou přepočtenou na normový stav a mezi potřebou tepla stanovenou v energetickém auditu 18/17	(%)		11,10%	19,32%	6,82%	4,16%	7,67%	9,90%
20.	korigování úspory odvozené z potřeby podle naměřené spotřeby tepla pro vytápění	k "název"	k - CELKOVĚ VYTÁPĚNÍ A TUV		109,90%	kTV	110,60%	kvyt	109,72%

TABULKA 6-31

MODEL A JEHO ODLADĚNÍ S UŽITÍM HODNOT POTŘEBY TEPLA
PODLE POSTUPU ČSN EN ISO 13790 A EN PRO TZB

UT	rok 1999			rok 2000			rok 2001			rok 2002			rok 2003		
	spotřeba tepla	cena	náklady	spotřeba tepla	cena	náklady	spotřeba tepla	cena	náklady	spotřeba tepla	cena	náklady	spotřeba tepla	cena	náklady
	GJ	Kč / GJ	Kč	GJ	Kč / GJ	Kč	GJ	Kč / GJ	Kč	GJ	Kč / GJ	Kč	GJ	Kč / GJ	Kč
leden	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0
únor	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0
březen	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0
duben	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0
květen	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0
červen	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0
červenec	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0
srpen	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0
září	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0
říjen	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0
listopad	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0
prosinec	790	0	0	760	0	0	810	0	0	800	0	0	819	275	225 225
celkem	790	0	0	760	0	0	810	0	0	800	0	0	819	275	225 225
klimatická odchylna		0,91			0,82			0,95			0,94			0,96	
přepočten na normový stav	867		0	929		0	855			848			853		234594

TUV	rok 1999			rok 2000			rok 2001			rok 2002			rok 2003		
	spotřeba tepla	cena	náklady	spotřeba tepla	cena	náklady	spotřeba tepla	cena	náklady	spotřeba tepla	cena	náklady	spotřeba tepla	cena	náklady
	GJ	Kč / GJ	Kč	GJ	Kč / GJ	Kč	GJ	Kč / GJ	Kč	GJ	Kč / GJ	Kč	GJ	Kč / GJ	Kč
leden	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0
únor	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0
březen	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0
duben	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0
květen	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0
červen	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0
červenec	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0
srpen	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0
září	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0
říjen	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0
listopad	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0
prosinec	240	0,00	0	260	0,00	0	210	0,00	0	190	0,00	0	220	275,00	60 500
oprava	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0
celkem	240	0	0	260	0	0	210	0	0	190	0	0	220	275	60 500

UT + TUV	rok 1999			rok 2000			rok 2001			rok 2002			rok 2003		
	spotřeba tepla	cena	náklady	spotřeba tepla	cena	náklady	spotřeba tepla	cena	náklady	spotřeba tepla	cena	náklady	spotřeba tepla	cena	náklady
	GJ	Kč / GJ	Kč	GJ	Kč / GJ	Kč	GJ	Kč / GJ	Kč	GJ	Kč / GJ	Kč	GJ	Kč / GJ	Kč
leden	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0
únor	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0
březen	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0
duben	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0
květen	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0
červen	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0
červenec	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0
srpen	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0
září	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0
říjen	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0
listopad	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	0
prosinec	1 030	0	0	1 020	0	0	1 020	0	0	990	0	0	1 039	275	285 725
celkem teplo															
s DPH			0			0			0			0		289	300 011

TABULKA 6-32

FAKTURY V GJ

	<i>model - stávající řešení</i>	soubor opatření I	soubor opatření II	soubor opatření III	<i>model - stávající řešení</i>	soubor opatření I	soubor opatření II	soubor opatření III
dosažitelné úspory tepla na vytápění v GJ / rok					skladby opatření v jednotlivých variantách			
obvodové stěny bez výplní		273	280	288		X	X	X
otvorové výplně		19	116	124			XR	XV
vnitřní svislé a vodorovné konstrukce		22	38	100				X
střechy		0	0	0				
infiltrace Qi		15	28	41			X	X
celková úspora tepla ve stavební konstrukci		329	463	554				
část sdílení tepla - otopná tělesa		19	23	26		X	X	X
část sdílení tepla - regulace		7	9	11		X	X	X
část rozvody tepla - čerpadla		0	-1	-1		X	X	X
část rozvody tepla - ztráty tepla		5	5	5		X	X	X
část zdroje tepla		0	0	0				
0		0	0	0				
0		0	0	0				
0		0	0	0				
energetické manažerství		15	11	8		X	X	X
celková úspora tepla ve vytápěcí soustavě		45	48	49				
zdroj přípravy TV		0	0	0				
sluneční okruh		0	0	0				
úprava rozvodů TUV		20	20	20		X	X	X
úprava výtokových armatur		37	37	37		X	X	X
celková úspora tepla při přípravě TUV		57	57	57				
					celková potřeba tepla na vytápění a TUV vztažená ke stávající potřebě			
CELKOVÁ ÚSPORA TEPLA V GJ / ROK	0	432	568	661	100%	61%	48%	40%

TABULKA 6-33

PŘEHLED OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ -
KORIGOVANÝ STAV

ÚSPORA TEPLA						
	SOUBOR OPATŘENÍ					
	I.	II.	III.	I.	II.	III.
vytápění	GJ / rok			úspora v %		
původní potřeba	871					
nová potřeba	485	347	254			
úspora	387	524	618	44%	60%	71%
potřeba na vytápění 200 m ³ obestavěného prostoru v MWh /rok				5,7	4,1	3,0
TV	GJ / rok			úspora v %		
původní potřeba	224					
nová potřeba	167	167	167			
úspora	57	57	57	26%	26%	26%
celkem vytápění a TV	GJ / rok			úspora v %		
původní potřeba	1 095					
nová potřeba	651	514	420			
úspora	444	581	675	41%	53%	62%

TABULKA 6-34

GARANTOVANÁ ÚSPORA TEPLA A PARAMETRY PODLE POSTUPU STUE - TRADIČNÍ

			základní (korigované) řešení	varianta 1	varianta 2	varianta 3
Geometrie budovy	obytná plocha	m ²	998			
	vytápěná plocha	m ²	1 175			
	užitková plocha	m ²	1 175			
	počet bytů	(-)	24			
	vytápěný objem	m ³	3 054			
	obestavěný objem	m ³	4 696			
	průměrná užitková plocha 1 bytu	m ²	48,9			
	poměr vytápěného ku obestavěnému prostoru	%	65,0%			
Teplo	oblastní teplota	°C	-12			
	počet denostupňů		3 601			
	tepelná ztráta	kW	94	62	50	41
	roční potřeba tepla na vytápění	GJ/rok	871	485	347	254
		MWh/rok	242	135	96	70
	roční potřeba tepla na přípravu TV	GJ/rok	224	167	167	167
		MWh/rok	62	46	46	46
	celková potřeba tepla	GJ/rok	1 095	651	514	420
		MWh/rok	304	181	143	117
klíčové hodnoty	potřeby tepla na vytápění vztažené k užitkové ploše	MJ/rok.m ²	742	413	296	216
		kWh/rok.m ²	206,0	114,6	82,1	60,0
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 bytu	MJ/rok	36 301	20 192	14 469	10 570
		kWh/rok	10 084	5 609	4 019	2 936
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěné ploše	MJ/rok.m ²	742	413	296	216
		kWh/rok.m ²	206,0	114,6	82,1	60,0
	potřeby tepla na přípravu TV vztažené k 1 bytu	MJ/rok.m ²	9 333	6 938	6 938	6 938
		kWh/rok.m ²	2 593	1 927	1 927	1 927
	potřeby tepla celkové vztažené k 1 bytu	MJ/rok.m ²	45 634	27 130	21 408	17 508
		kWh/rok.m ²	12 676	7 536	5 947	4 863
	potřeby tepla na vytápění vztažené k vytápěnému objemu	MJ/rok.m ³	285,3	158,7	113,7	83,1
		kWh/rok.m ³	79,2	44,1	31,6	23,1
	potřeby tepla na vytápění vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	185,5	103,2	74,0	54,0
		kWh/rok.m ³	51,5	28,7	20,5	15,0
	potřeby tepla celkové vztažené k obestavěnému objemu	MJ/rok.m ³	233,2	138,7	109,4	89,5
		kWh/rok.m ³	64,8	38,5	30,4	24,9
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 200 m ³ obestavěného objemu	GJ/rok.m ³	37,1	20,6	14,8	10,8
		MWh/rok.m ³	10,3	5,7	4,1	3,0
	tepelné charakteristiky na vytápění stanovené z obestavěného prostoru	MJ/K.m ³	5,80	3,23	2,31	1,69
		kWh/K.m ³	1,61	0,90	0,64	0,47
	potřeby tepla na vytápění vztažené k 1 denostupni a 1 m ³ obestavěného objemu	MJ/D.m ³	0,0515	0,0287	0,0205	0,0150
		kWh/D.m ³	0,0143	0,0080	0,0057	0,0042

TABULKA 6-35

KLÍČOVÉ HODNOTY POTŘEBY TEPLA PODLE STUE

		souvávající stav			I. varianta			II. varianta			III. varianta		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
		potřeba tepla			potřeba tepla			potřeba tepla			potřeba tepla		
Q_h	požadavek na teplo	GJ/rok	795		466			332			241		
ztráty soustavy		GJ/rok											
			tepelné ztráty Q _{h,x}	využitelné ztráty Q _{h,h}	tepelné ztráty Q _{h,x}	vedlejší energie W _x	využitelné ztráty Q _{h,h}	tepelné ztráty Q _{h,x}	vedlejší energie W _x	využitelné ztráty Q _{h,h}	tepelné ztráty Q _{h,x}	vedlejší energie W _x	využitelné ztráty Q _{h,h}
Sl _e	ztráty při sdílení tepla Q _{h,e}	GJ/rok	49,4	0,0	23,9	0,0	0,0	17,0	0,0	0,0	12,4	0,0	0,0
Sl _e	příkon pro sdílení tepla (Q _e +S _{h,e})	GJ/rok	844,8	0,0	490,2	0,0	0,0	349,2	0,0	0,0	253,3	0,0	0,0
Sl _d	ztráty v rozvodech Q _{h,d}	GJ/rok	27,7	1,2	10,3	0,8	0,8	9,5	0,7	0,7	8,7	0,5	0,5
Sl _d	příkon pro rozvody tepla (L _e +S _{h,d})	GJ/rok	872,5	1,2	500,4	0,8	0,8	358,7	0,7	0,7	262,0	0,5	0,5
Sl _s	ztráty v akumulaci Q _{h,s}	GJ/rok	0	0	0	0,0	0,0	0	0	0	0,0	0,0	0,0
Sl _s	příkon pro akumulaci tepla (L _d +S _{h,s})	GJ/rok	872,5	1,2	500,4	0,8	0,8	358,7	0,7	0,7	262,0	0,5	0,5
Sl _g	ztráty ve výrobě tepla Q _{h,g}	GJ/rok	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sl _g	příkon pro výrobu tepla (L _e +S _{h,g})	GJ/rok	872,5	1,2	485,4	0,8	0,8	347,9	0,6	0,6	254,2	0,5	0,5
			čistý požadavek na teplo	využitelné ztráty			využitelné ztráty			využitelné ztráty			využitelné ztráty
		GJ/rok	871	1,2	485	0,8	0,8	347	0,6	0,6	254	0,5	0,5
Konečná energie													
Q	potřeba tepla/energie	GJ/rok	871,3	1,2	484,6	0,8	485,4	347,3	0,6	347,9	253,8	0,5	254,3
f	činitel přeměny energie ¹⁾	(-)	1,3	-	1,3	3,0	-	1,3	3,0	-	1,3	3,0	-
E	prvotní energie (Q.f)	GJ/rok	1 132,6	3,7	630,0	2,5	632,5	451,5	1,9	453,4	329,9	1,5	331,4
e	činitel náročnosti soustavy E/Q _h	(-)		1,43			1,36			1,37			1,38

TABULKA 6-36

ENERGETICKÁ CERTIFIKACE VYTÁPĚNÍ PODLE EN 15316-1 - POTŘEBA TEPLA A PRVOTNÍ ENERGIE

		stávající stav				I. varianta				II. varianta				III. varianta					
		D		E	F	tepelné ztráty $Q_{w,x}$	vedlejší energie W_x	využitelné ztráty Q_{wh}	tepelné ztráty $Q_{w,x}$	vedlejší energie W_x	využitelné ztráty Q_{wh}	tepelné ztráty $Q_{w,x}$	vedlejší energie W_x	tepelné ztráty $Q_{w,x}$	vedlejší energie W_x	využitelné ztráty Q_{wh}	tepelné ztráty $Q_{w,x}$	vedlejší energie W_x	využitelné ztráty Q_{wh}
potřeba		potřeba tepla																	
Q _w	požadavek na teplo	186																	
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období																		
	GJ/období			</															

OPRAVY A ENERGETICKÁ CERTIFIKACE BYTOVÝCH BUDOV POSTAVENÝCH V OBDOBÍ 1945 AŽ 1955

Zpracoval STÚ-E, a.s. a Stavoprojekta stavební firma, a.s. pro ČEA v roce 2006

Publikace je určena pro poradenskou činnost a je zpracována v rámci Státního programu na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie pro rok 2006 - část A.