

Centrum stavebního inženýrství a.s. Praha
102 21 Praha 10, Pražská 16

ENERGETICKÝ AUDIT A PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Zadavatel : Společenství vlastníků jednotek
Pujmanové 1755
Říčany
251 01

Auditovaný objekt: Pujmanové 1755, Říčany, 251 01

Tato složka obsahuje celkem 137 stran textu včetně příloh a objednateli se předává ve dvou vyhotoveních.

Praha, Duben 2009

OBSAH :

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE.....	5
Zadavatel energetického auditu	5
Provozovatel předmětu energetického auditu	5
Zpracovatel energetického auditu	5
Předmět energetického auditu	5
2. POPIS VÝCHOZÍHO STAVU	5
Základní údaje o předmětu auditu	5
Energetické vstupy do objektu:	6
3. ZHODNOCENÍ VÝCHOZÍHO STAVU	8
Výchozí a současný stav budovy	8
Skladby hodnocených základních obvodových a vnitřních konstrukcí	9
Výchozí tepelné ztráty objektu.....	9
Závěr k výpočtům výchozích tepelných ztrát	13
Porovnání vypočtených tepelných ztrát objektu se skutečnou spotřebou tepla na vytápění	14
4. NÁVRH OPATŘENÍ.....	14
4.1 NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ.....	15
Navrhované skladby obvodových konstrukcí s dodatečnými tepelnými izolacemi.....	15
Navrhované skladby obvodových konstrukcí s dodatečnými tepelnými izolacemi.....	17
Navrhované skladby obvodových konstrukcí s dodatečnými tepelnými izolacemi.....	19
Poznámky :.....	20
5. TEPELNÉ ZTRÁTY PO PROVEDENÍ JEDNOTLIVÝCH VARIANT	20
5.1 Vyhodnocení varianty 1	20
5.2 Vyhodnocení varianty 2	24
5.3 Vyhodnocení varianty 3	28
6. CELKOVÝ ZÁVĚR.....	32
7. ENVIRONMENTÁLNÍ HODNOCENÍ.....	33
8. ZÁVAZNÉ VÝSTUPY ENERGETICKÉHO AUDITU.....	34
 PŘÍLOHY.....	 33-101

Použitá literatura :

- 1.) ČSN 73 0540 / 1 - 4 : Tepelná ochrana budov, 1994 - 2007.
- 2.) ČSN 06 0210 : Výpočet tepelných ztrát budov při ústředním vytápění, 1994.
- 3.) ČSN EN ISO 13788 : Tepelně vlhkostní chování stavebních dílců a stavebních prvků - Vnitřní povrchová teplota pro vyloučení kritické povrchové vlhkosti a kondenzace uvnitř konstrukce - Výpočtové metody.
- 4.) ČSN EN ISO 6946 : Stavební prvky a stavební konstrukce - Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla - Výpočtová metoda.
- 5.) ČSN EN ISO 13790 : Tepelné chování budov - Výpočet potřeby energie na vytápění
- 6.) ČSN EN 832 : Tepelné chování budov - Výpočet potřeby energie na vytápění - Obytné budovy
- 7.) Zákon č. 406 / 2000 Sb. o hospodaření energií.
- 8.) Vyhláška Ministerstva průmyslu a obchodu č. 425/2004 Sb., kterou se mění vyhláška č. 213/2001 Sb., kterou se vydávají podrobnosti náležitostí energetického auditu
- 9.) Vyhláška MPO ČR č.148 / 2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při spotřebě tepla v budovách.
- 10.) Vyhláška č. 193 / 2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu.

Hodnocený objekt

Pohled na průčelní stěnu z jihu



Pohled na průčelní stěnu ze severu



1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Zadavatel energetického auditu

Společenství vlastníků jednotek, Pujmanové 1755, Říčany, 251 01

Provozovatel předmětu energetického auditu

Společenství vlastníků jednotek, Pujmanové 1755, Říčany, 251 01

Zpracovatel energetického auditu

Ing. Petr Kučera, CSc

zapsaný do Seznamu energetických auditorů podle § 11 odst. 1 písm. g) zákona č. 406 / 2000 Sb. o hospodaření s energií pod číslem 160, a dle zákona č. 406/2006 Sb. K provádění průkazů energetické náročnosti budov

Spolupráce: Ing. Vlastimil Kučera, Ing. Ondřej Smolík

Předmět energetického auditu

Předmětem energetického auditu je stanovení možného snížení spotřeby energie na vytápění bytového domu v ulici Golfová 903 - 906, Praha. Vlastníkem předmětu energetického auditu je zadavatel energetického auditu.

2. POPIS VÝCHOZÍHO STAVU

Základní údaje o předmětu auditu

Předmětem energetického auditu je návrh opatření vedoucích ke snížení potřeby tepla na vytápění. Energetický audit navrhuje taková opatření, která zaručí splnění podmínek na potřebu energií v budově v souladu s vyhl. 148/2007 Sb. o energetické náročnosti budov.

Základní popis:

Jedná se o panelový dům o 5-ti nadzemních podlažích a jednom technickém podlaží. Objekt byl dokončen v druhé polovině 80. let 20. Století a roce 1995 byla provedena nástavba. V konstrukční soustavě T08B po revizi soustavy. Základní půdorysné rozměry činí 90 x 13 m. Konstrukční výška podlaží je 2,8 m. Obvodový plášť je tvořen ze štítových panelů tl. 290 mm a průčelních panelů tl. 240 mm s tl. tepelné izolace 80 mm. V objektu je 72 bytových jednotek. Zastavěná plocha objektu 1170 m². Podlahová plocha bytů je 5135 m². Průměrný počet bydlících v objektu je 178 osob.

Energetické vstupy do objektu:

Objekt je zásobován teplem z centrálního zdroje.

Tab. č. 1 – Spotřeba tepla na ÚT za poslední kalendářní roky (podle předložených podkladů)

TOPNÉ OBDOBÍ	SPOTŘEBA TEPLA ÚT	CENA TEPLA	PŘEPOČTENÁ SPOTŘEBA NA SKUTEČNÉ DENOSTUPNĚ
	[GJ/rok]	[Kč/GJ]	[GJ]
2007	1531,1	406	1742,7
2008	1597,0	406	1758,2
Průměrná spotřeba	1564,1	406	1750,5

Tab. č. 2 – Spotřeba energie na ohřev TV za poslední kalendářní roky

TOPNÉ OBDOBÍ	SPOTŘEBA ENERGIE TV	CENA ENERGIE
	[GJ/rok]	[Kč/GJ]
2007	1005,0	406
2008	928,3	406
Průměrná spotřeba	966,7	406

Tab. č. 3 – Spotřeba elektrické energie ve společných prostorách

TOPNÉ OBDOBÍ	SPOTŘEBA EL. ENERGIE
	[kWh/rok]
2008	1135

Uvedená spotřeba elektrické energie zahrnuje energii spotřebovanou na osvětlení společných prostor. Z nedostatku podkladů byla spotřeba stanovena pouze za rok 2008.

Poznámky:

Spotřeba tepla pro ÚT byla upravena podle skutečných klimatických podmínek dle podkladů ČHMÚ za hodnocená otopná období.

Tab. č. 4 - Soupis základních údajů o energetických vstupech a výstupech

Pro rok : průměrné hodnoty z let 2005 – 2007					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost [GJ / j.]	Přepočet na [GJ]	Roční náklady [Kč]
Nákup elektr. Energie	[MWh]	1,1		4,0	5 221
Teplo - vytápění	[GJ]	1750,5		1750,5	805 230
Teplo – TV	[GJ]	966,7		966,7	392 480
Zemní plyn	[tis. m ³]				
Hnědé uhlí	[t]				
Černé uhlí	[t]				
Koks	[t]				
Jiná pevná paliva	[t]				
TTO	[t]				
LTO	[t]				
Nafta	[t]				
Jiné plyny	[tis. m ³]				
Druhotná energie	[GJ]				
Obnovitelné zdroje	[GJ]				
Jiná paliva	[GJ]				
Celkem vstupy paliv a energie					
Změna stavu zásob paliv					
Celkem spotřeba paliv a energie				2 721,2 GJ	1 108 404 Kč

Tab. č. 5 - Základní tvar energetické bilance

ř.	Ukazatel	[GJ / rok]	[tis. Kč / rok]
1.	Vstupy paliv a energie	2 721,2	1 108 404
2.	Změna zásob paliv		
3.	Spotřeba paliv a energie	2 721,2	1 108 404
4.	Prodej energie cizím		
5.	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu(ř.3 – ř.4)	2 721,2	1 108 404
6.	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)		
7.	Spotřeba energie na vytápění a TUV	2 717,2	1 103 183
8.	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)		

Vlastní energetické zdroje

V objektu jsou pro zásobování teplem instalované vlastní energetické zdroje. Každá bytová jednotka používá vlastní plynový kotel.

Vytápění

Každá bytová jednotka má samostatný zdroj tepla ve formě plynového kotle používaného i na přípravu teplé vody. Otopná soustava v bytech je dvoutrubková s nuceným oběhem topné vody. Otopná tělesa jsou litinová článková a jsou osazena termostatickými ventily a poměrovými měřidly spotřeby tepla.

Rozvod energie v předmětu energetického auditu

Rozvody topné a teplé vody jsou vedeny samostatně v každém bytě. Tepelné ztráty ve vnitřních rozvodech jsou zahrnuty v celkové spotřebě energie (tepla). Vnitřní rozvody jsou tepelně izolovány.

Elektroinstalace

Osvětlení prostor je zajištěno žárovkovými svítilny. Kompletní elektrické rozvody, včetně světelných rozvodů a svítidel jsou původní. Umělé osvětlení je řešeno podle platných norem a předpisů z doby realizace.

Významné spotřebiče energie:

Mezi nejvýznamnější spotřebiče energie patří zejména otvorové výplně, obvodové svislé a horizontální konstrukce, podlaha v suterénu. Podrobný seznam jednotlivých spotřebičů energie je patrný z výsledků rozboru tepelných ztrát objektu provedeného obálkovou metodou.

3. ZHODNOCENÍ VÝCHOZÍHO STAVU

Zhodnocení výchozího stavu objektu je provedeno rozбором výchozích tepelných ztrát stanovených na základě všeobecného vizuálního průzkumu, použité technologie provedení stavebních konstrukcí, na základě dostupné projektové dokumentace a na základě získaných informací o provedených stavebních úpravách od zadavatele energetického auditu.

Výpočet tepelně technických vlastností konstrukcí je proveden podle předpisu ČSN 73 0540 „Tepelná ochrana budov“ a v souladu s ČSN EN ISO 13788 a ČSN EN ISO 6946.

Pro hodnocení byly vybrány konstrukce, kterými dochází k tepelným ztrátám, a které svými tepelně technickými vlastnostmi ovlivňují tepelnou pohodu a potřebu tepla na vytápění objektu.

Výchozí stav spotřeby energie v objektu je uveden v tab. č. 5.

3.1 Výchozí stav objektu a skladby hodnocených konstrukcí

Výchozí a současný stav budovy

Jako výchozí stav předmětu energetického auditu je uvažován současný stav provedení objektu. Vyhláškou Ministerstva průmyslu a obchodu č. 425/2004 Sb., kterou se mění vyhl. č. 213/2001 Sb., kterou se vydávají podrobnosti náležitostí energetického auditu, není výchozí stav přesně definován. Z tohoto důvodu je jako výchozí stav budovy uvažován stav po realizaci některých opatření na snižování energetické náročnosti objektu (viz. Paragraf 4 odst. 4 vyhlášky).

V tomto případě jsou již ve výchozím stavu zahrnuty veškeré úpravy provedené na objektu.

Skladby hodnocených základních obvodových a vnitřních konstrukcí

Uvedené skladby obvodových a vnitřních konstrukcí charakterizují technologické provedení budovy. Pro stanovení výchozích tepelných ztrát byly vybrány konstrukce, kterými dochází k tepelným ztrátám, a které ovlivňují celkovou potřebu energie objektu na vytápění.

Některé skladby jednotlivých stavebních konstrukcí, které jsou udávány směrem od interiéru k exteriéru, byly vzhledem k absenci úplné projektové dokumentace určeny na základě zkušeností z obdobných typů. Skladby všech stavebních konstrukcí jsou patrné z tepelně technických výpočtů uvedených v kapitole „Tepelně technické výpočty stavebních konstrukcí“

Štítová konstrukce:

železobeton	150 mm
EPS	80 mm
železobeton	60 mm

Průčelní konstrukce:

železobeton	100 mm
EPS	80 mm
železobeton	60 mm

MIV:

dřevotříska	19 mm
EPS	25 mm
vzduchová dutina	30 mm
sklo stavební	3 mm

MIV (nová):

SDK	15 mm
deska Cetris	8 mm
minerální vlna Rockmin	200 mm
deska Cetris	10 mm

Strop technického podlaží:

nášlapná vrstva	5 mm
cementový potěr	30 mm
A 400 H	0,7 mm
Lignopor	25 mm
stropní železobetonový panel	190 mm
vápenocementová omítka	5 mm

Výchozí tepelné ztráty objektu

Výchozí stav objektu je uvažován v podobě v jaké byl ke dni zpracování energetického auditu. Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí byly určeny podle ustanovení ČSN 73 0540 a v souladu s ČSN EN ISO 13 788 a ČSN EN ISO 6946. Fyzikální vlastnosti použitých materiálů byly převzaty z ČSN 73 0540-3. Výpočty jsou provedeny výpočtovým

programem „Teplo“ fy. SVOBODA – Kladno. Výsledky hodnocení výpočtů jsou uvedeny v tab. č. 6.

Skladby hodnocených stavebních konstrukcí jsou v předchozí kapitole a fyzikální vlastnosti použitých materiálů v kapitole „Tepelně technické výpočty stavebních konstrukcí“.

Tab. č. 6 – Výsledky hodnocení výchozích tepelně technických vlastností konstrukcí

č.	Konstrukce	Požadavek ČSN 73 0540-2 U_N		Vypočtený součinitel prostupu tepla U	Hodnocení
		Požadovaná hodnota ⁽¹⁾	Doporučená hodnota ⁽²⁾		
		[W/m ² K]		[W/m ² K]	
1.	průčelní panel tl. 240 mm	0,38	0,25	0,55	nevyhovuje
2.	štitový panel tl. 290 mm			0,54	
3.	strop nad suterénem	0,60	0,40	1,02	
4.	MIV – původní	0,30	0,20	1,08	nevyhovuje
5.	MIV – nová	0,30	0,20	0,20	vyhovuje
6.	okna – nová	1,7	1,2	1,30	vyhovuje
7.	okna – původní	1,7	1,2	2,70	nevyhovuje
8.	okna – střešní	1,5	1,1	2,70	nevyhovuje
9.	nástavba - štitová a vikýřová stěna	0,38	0,25	0,19	vyhovuje
10.	nástavba - štitová stěna_střecha	0,38	0,25	0,40	nevyhovuje
11.	nástavba – balkonová stěna 1	0,38	0,25	0,38	vyhovuje
12.	nástavba – balkonová stěna 2	0,38	0,25	0,30	vyhovuje
13.	nástavba – strop	0,30	0,20	0,30	vyhovuje
14.	nástavba - stěna 1	0,38	0,25	0,26	vyhovuje
15.	nástavba - stěna 2	0,38	0,25	0,26	vyhovuje
16.	nástavba - středová dělicí stěna	0,38	0,25	0,54	nevyhovuje

Označení: ⁽¹⁾ – požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla (ČSN 73 0540-2:2007)

⁽²⁾ – hodnota součinitele prostupu tepla vhodná pro energeticky úsporné budovy (ČSN 73 0540-2:2007)

Z hodnocení (Tab. č. 6) tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí, kterými dochází k tepelným ztrátám:

- obvodové stěny
- podlahy nad suterénem
- Střešní konstrukce

vyplývá, že některé konstrukce nesplňují požadované hodnoty součinitele prostupu tepla U_N [W/m^2K] podle ČSN 73 0540-2:2007. Původní obvodové i vnitřní konstrukce odpovídají svými tepelně technickými vlastnostmi požadavkům ČSN platným v době realizace objektu.

Objekt je situován v teplotní oblasti s výpočtovou teplotou vnějšího vzduchu pro výpočet tepelných ztrát podle ČSN EN 12831 $\theta_e = -12^\circ C$.

Výpočtová vnitřní teplota, resp. návrhová vnitřní teplota v zimním období, byla uvažována ve výši $\theta_i = 20^\circ C$.

Výsledky výpočtů výchozích tepelných ztrát objektu podle normy ČSN EN 12831 jsou uvedeny v tab. č. 7. Jejich hodnocení v kapitole „Závěr k výpočtům výchozích tepelných ztrát“.

Potřeba tepla na vytápění byla stanovena v souladu s ČSN EN 832: Tepelné chování budov – Výpočet potřeby tepla na vytápění – Obytné budovy. Výsledky výpočtů jsou uvedeny v kapitole „Příloha 2 – Výpočet potřeby tepla na vytápění – ČSN EN 832“.

Výpočty jsou provedeny výpočtovým programem „Energie“ fy. SVOBODA – Kladno, který je v souladu s výpočtovými postupy podle ČSN EN 832, ČSN EN ISO 13790 a ČSN EN ISO 13789.

Tab. č. 7 – Výchozí tepelné ztráty objektu

č.	Konstrukce	Plocha konstrukce A	Součinitel prostupu tepla U_k	Teplotní redukční činitel b_u	Korekční činitel e_k	Součinitel tepelné ztráty $H_{T,i}; H_{V,i}$	Teplotní rozdíl $\theta_{im}-\theta_e$	Návrhová tepelná ztráta Φ_i
		[m ²]	[W/m ² K]	[-]	[-]	[-]	[K]	[W]
1.	průčelní panel tl. 240 mm	2016,00	0,55	-	1,00	1108,80	32	35482
2.	štitový panel tl. 290 mm	423,36	0,54		1,00	228,61	32	7316
3.	strop nad suterénem	1197,00	1,02	0,63	-	769,19	32	24614
4.	MIV – původní	72,00	1,08		1,00	77,76	32	2488
5.	MIV – nová	72,00	0,20		1,00	14,40	32	461
6.	okna – nová	495,75	1,30		1,15	741,15	32	23717
7.	okna – původní	392,15	2,70		1,15	1217,63	32	38964
8.	okna – střešní	52,80	2,70		1,15	163,94	32	5246
9.	nástavba - štítová a vikýřová stěna	82,60	0,19		1,00	15,69	32	502
10.	nástavba - štítová stěna a střecha	191,00	0,40		1,00	76,40	32	2445
11.	nástavba - balkonová stěna 1	92,84	0,38		1,00	35,28	32	1129
12.	nástavba - balkonová stěna 2	19,00	0,30		1,00	5,70	32	182
13.	nástavba – strop	1134,11	0,30	0,72	-	244,97	32	7839
14.	nástavba - stěna 1	48,72	0,26		1,00	12,67	32	405
15.	nástavba - stěna 2	69,02	0,26		1,00	17,95	32	574
16.	nástavba - středová dělicí stěna	20,16	0,54		1,00	10,89	32	348
17.	tepelné mosty	6378,51	0,10			637,85	32	20411
18.	Větrání							71535
	Celkem							243659

Celková potřeba tepla na vytápění Q podle ČSN EN 832 (viz. Příloha č.2), a vzhledem ke skutečnosti, že otopná tělesa jsou osazena TRV, je **1900 GJ**

Celková potřeba energie Q_{fuel} dodávaná do budovy činí 901,6 MWh. Potřeba energie na vytápění $Q_{fuel,H}$ činí 527,7 MWh. Vztaženo na 1 m² podlahové plochy tato hodnota představuje celkovou měrnou potřebu dodávané energie ve výši **150 kWh/m²**, což odpovídá třídě energetické náročnosti D – Nevyhovující. Budova nesplňuje požadavek vyhlášky 148/2007Sb. na energetickou náročnost. Maximální přípustný limit pro vyhovující bytové domy je podle uvedené vyhlášky 120 kWh/m² za rok.

Tabulka č. 8 – Energie dodaná do budovy

Energie dodané do budovy	[GJ]	[MWh]	[kWh/m ²]
Energetická náročnost vytápění za rok EP _H :	1899,9	527,7	88,0
Energetická náročnost přípravy TV za rok EP _{DHW}	923,7	256,6	43,0
Energetická náročnost osvětlení za rok EP _{Light}	422,3	117,3	20,0
Celková potřeba energie za rok Q _{fuel} = EP	3245,9	901,6	150,0

Tab. č. 9 – Návrhová tepelná ztráta větráním

$\Phi_{V,i} = V_i \cdot \rho \cdot c_p \cdot (\theta_{im} - \theta_e)$								
V _i	ρ		c _p	θ _{im} - θ _e	Φ _{V,i}			
[m ³ /s]	[kg/m ³]		[J/kg.K]	[°C]	[W]			
1,84	1,2		1010	32	71535			
$V_i = \max (V_{inf,i}; V_{min,i})$								
$V_{min,i} = n_{min} \cdot V_i$			$V_{inf,i} = 2 \cdot V_i \cdot n_{50} \cdot e_i \cdot \epsilon_i$					
n _{min}	V _i	V _{min,i}	2	V _i	n ₅₀	e _i	ε _i	V _{inf,i}
[h ⁻¹]	[m ³]	[m ³ /h]	-	[m ³]	[h ⁻¹]	[-]	[-]	[m ³ /h]
0,5	13280,0	6640	2	13280,0	3	0,05	1,00	3984

Závěr k výpočtům výchozích tepelných ztrát

K nejvyšším tepelným ztrátám dochází u konstrukcí stěnových, podlahových, otvorových výplní a střešních konstrukcí.

1. K největším tepelným ztrátám dochází přes svislé obvodové konstrukce. Tepelné ztráty svislými obvodovými konstrukcemi tvoří cca 21 % z celkových tepelných ztrát.
2. Dalším zdrojem tepelných ztrát jsou otvorové výplně. Tepelné ztráty okny a dveřmi jsou cca 28 % z celkových tepelných ztrát. Tato hodnota je dána velkou plochou těchto konstrukcí, velikostí jejich otvíravých částí a konstrukčním provedením.
3. Tepelné ztráty podlahou v suterénu vykazují cca 10 % z celkových tepelných ztrát objektu.
4. Tepelné ztráty střešního pláště tvoří vzhledem k již provedeným opatřením cca 3 %.

Obvodové konstrukce mají zásadní vliv na tepelné ztráty objektu. Jejich tepelně technické vlastnosti navíc ovlivňují tepelnou pohodu ve vytápěných místnostech a v prostředí, které s nimi souvisí.

Poznámka:

Tepelné odpory (součinitele prostupu tepla) původních horizontálních i vertikálních obvodových konstrukcí jsou poplatné požadavkům v době jejich realizace.

Porovnání vypočtených tepelných ztrát objektu se skutečnou spotřebou tepla na vytápění

Stanovení modelu energetické potřeby stavby (viz. § 5, odst. 7 vyhlášky 425/2004 Sb.) bylo provedeno podle ČSN EN 832 v souladu s ČSN EN ISO 13790, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540. Tento model byl upřesněn podle skutečných spotřeb energie v průběhu posledních 2 let.

Z předaných podkladů o spotřebě tepla (*Tab. č.1*) na vytápění objektu ve výchozím stavu objektu, tedy za roky 2007 - 2008, upravených podle skutečných klimatických podmínek z podkladů ČHMÚ, vychází spotřeba energie na vytápění [GJ] :

$$Q_{\text{skut.}} = 1750,5 \text{ [GJ / rok]}$$

Vzhledem ke skutečnosti, že na otopných tělesech byly osazeny ventily s termostatickými hlavicemi, lze vytápění ve výchozím stavu uvažovat jako regulované.

Potom vzhledem ke způsobu vytápění vychází výchozí celková potřeba energie na vytápění podle ČSN EN 832 (viz. *Příloha č.2*) ve výši cca :

$$Q_{\text{výp., výchozí}} = 1900,0 \text{ [GJ / rok]}$$

Rozdíl mezi skutečnou $Q_{\text{skut.}}$ a teoreticky vypočtenou $Q_{\text{výp.}}$ současnou celkovou potřebou energie na vytápění je cca 9 %. Z uvedeného faktu vyplývá, že stanovené tepelně technické vlastnosti konstrukcí byly stanoveny s požadovaným rozsahem přesnosti a lze tak s dostatečnou přesností navrhnout provedení dodatečných tepelných izolací.

4. NÁVRH OPATŘENÍ

Budova musí po provedení dodatečných tepelných izolací splňovat minimálně požadovanou hodnotu průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy $U_{\text{em,N,rg}}$ uvedenou v ČSN 73 0540-07 část 2, odst. 9.1.

Dosud provedené stavební úpravy na snížení energetické náročnosti objektu:

Výměna vnějších otvorových výplní a MIV

Okna bytových i nebytových prostor byla z 50 % v posledních letech již vyměněna za nová plastová s izolačním dvojsklem se součinitelem prostupu tepla celé otvorové výplně $U = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$. MIV bytových i nebytových prostor byly z 50 % v posledních letech již vyměněny za nové IZO vložky REHAU se součinitelem prostupu tepla $U = 0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$. Byly vyměněny i vstupní dveře do objektu.

4.1 NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ

Varianta 1:

První varianta hodnotí opatření týkající se snížení tepelných ztrát provedením DTI obvodových stěnových konstrukcí a stropu nad technickým podlažím, včetně výměny původních oken a MIV. Hodnocení varianty 1 je provedeno v kapitole 5.1 Vyhodnocení varianty 1.

1. U obvodových stěn je navržena dodatečná tepelná izolace kontaktní technologií lepeného pěnového polystyrenu. Tepelně izolační vrstva je v tloušťce 80 mm resp. 50 mm u lodžiových panelů. Vnější povrch je opatřen tenkovrstvou stěrkou a omítkou. Součástí zateplení musí být i provedení tepelných izolací všech detailů k eliminaci tepelných mostů, jako je např. ostění a nadpraží oken v tloušťce 30 mm, zateplení pod parapetními plechy v tloušťce 30 mm, konstrukčních styků po obvodu vytápěných částí objektu apod.. Technické řešení veškerých detailů je nutné posoudit a navrhnout v projektové dokumentaci stavebních úprav objektu dle požadavků ČSN 73 0540-2:2007.
2. Tepelné ztráty prostupem a infiltrací stávajícími dřevěnými okenními konstrukcemi a balkónovými dřevěnými dveřmi budou sníženy osazením nových oken a dveří z plastu s maximální hodnotou zasklení $U_g = 1,1$ [W/m²K], resp. $U_w = 1,3$ [W/m²K] celé otvorové výplně.
3. Původní meziokenní vložky budou nahrazeny novými prefa vložkami od firmy Rehau tl. 240 mm.
4. Provedení DTI stropní konstrukce technického podlaží z polystyrenu tl. 60 mm. Povrch je opatřen tenkovrstvou stěrkou a omítkou.
5. Otopná tělesa jsou osazena termostatickými ventily. Zároveň s realizací opatření vedoucích ke snížení potřeby tepla na vytápění je nezbytné provést nové zaregulování otopné soustavy.
6. Topný režim v místnostech s nárazovým vytápěním doporučujeme optimalizovat podle skutečných potřeb tak, aby nedocházelo zbytečně k jejich vytápění v době nepřítomnosti osob.

Navrhované skladby obvodových konstrukcí s dodatečnými tepelnými izolacemi

Některé skladby jednotlivých stavebních konstrukcí, které jsou udávány směrem od interiéru k exteriéru, byly vzhledem k absenci úplné projektové dokumentace určeny odborným odhadem. Skladby všech stavebních konstrukcí jsou patrné z tepelně technických výpočtů uvedených v kapitole „*Tepelně technické výpočty stavebních konstrukcí*“.

Štítový panel:

železobeton	150 mm
EPS	80 mm
železobeton	60 mm
EPS – F	80 mm

Průčelní panel:

železobeton	100 mm
EPS	80 mm
železobeton	60 mm
EPS – F	80 mm

Lodžiový panel:

železobeton	150 mm
EPS	80 mm
železobeton	60 mm
EPS – F	50 mm

MIV (nová):

SDK	15 mm
deska Cetris	8 mm
minerální vlna Rockmin	200 mm
deska Cetris	10 mm
EPS – F	50 (80) mm

Strop technického podlaží:

nášlapná vrstva	5 mm
cementový potěr	30 mm
A 400 H	0,7 mm
Lignopor	25 mm
stropní železobetonový panel	190 mm
vápenocementová omítka	5 mm
polystyren	60 mm

Varianta 2:

Druhá varianta hodnotí opatření týkající se snížení tepelných ztrát provedením DTI obvodových stěnových konstrukcí a stropu nad technickým podlažím, včetně výměny původních oken a MIV. Hodnocení varianty 2 je provedeno v kapitole 5.2 Vyhodnocení varianty 2.

1. U obvodových stěn je navržena dodatečná tepelná izolace kontaktní technologií lepeného pěnového polystyrenu. Tepelně izolační vrstva je v tloušťce 100 mm resp. 50 mm u lodžiových panelů. Vnější povrch je opatřen tenkovrstvou stěrku a omítkou. Součástí zateplení musí být i provedení tepelných izolací všech detailů k eliminaci tepelných mostů, jako je např. ostění a nadpraží oken v tloušťce 30 mm, zateplení pod parapetními plechy v tloušťce 30 mm, konstrukčních styků po obvodu vytápěných částí objektu apod.. Technické řešení veškerých detailů je nutné posoudit a navrhnout v projektové dokumentaci stavebních úprav objektu dle požadavků ČSN 73 0540-2:2007.

7. Tepelné ztráty prostupem a infiltrací stávajícími dřevěnými okenními konstrukcemi a balkónovými dřevěnými dveřmi budou sníženy osazením nových oken a dveří z plastu s maximální hodnotou zasklení $U_g = 1,1$ [W/m²K], resp. $U_w = 1,3$ [W/m²K] celé otvorové výplně.
2. Původní meziokenní vložky budou nahrazeny novými prefa vložkami od firmy Rehau tl. 240 mm.
3. Provedení DTI stropní konstrukce technického podlaží z polystyrenu tl. 60 mm. Povrch je opatřen tenkovrstvou stěrkou a omítkou.
4. Otopná tělesa jsou osazena termostatickými ventily. Zároveň s realizací opatření vedoucích ke snížení potřeby tepla na vytápění je nezbytné provést nové zaregulování otopné soustavy.
5. Topný režim v místnostech s nárazovým vytápěním doporučujeme optimalizovat podle skutečných potřeb tak, aby nedocházelo zbytečně k jejich vytápění v době nepřítomnosti osob.

Navrhované skladby obvodových konstrukcí s dodatečnými tepelnými izolacemi

Některé skladby jednotlivých stavebních konstrukcí, které jsou udávány směrem od interiéru k exteriéru, byly vzhledem k absenci úplné projektové dokumentace určeny odborným odhadem. Skladby všech stavebních konstrukcí jsou patrné z tepelně technických výpočtů uvedených v kapitole „*Tepelně technické výpočty stavebních konstrukcí*“.

Štítový panel:

železobeton	150 mm
EPS	80 mm
železobeton	60 mm
EPS – F	100 mm

Průčelní panel:

železobeton	100 mm
EPS	80 mm
železobeton	60 mm
EPS – F	100 mm

Lodžiový panel:

železobeton	150 mm
EPS	80 mm
železobeton	60 mm
EPS – F	50 mm

MIV (nová):

SDK	15 mm
deska Cetris	8 mm
minerální vlna Rockmin	200 mm
deska Cetris	10 mm
EPS – F	50 (100) mm

Strop technického podlaží:

nášlapná vrstva	5 mm
cementový potěr	30 mm
A 400 H	0,7 mm
Lignopor	25 mm
stropní železobetonový panel	190 mm
vápenocementová omítka	5 mm
polystyren	60 mm

Varianta 3:

Třetí varianta hodnotí opatření týkající se snížení tepelných ztrát provedením DTI obvodových stěnových konstrukcí, včetně výměny původních oken a MIV. Hodnocení varianty 3 je provedeno v kapitole 5.3 Vyhodnocení varianty 3.

1. U obvodových stěn je navržena dodatečná tepelná izolace kontaktní technologií lepeného pěnového polystyrenu. Tepelně izolační vrstva je v tloušťce 100 mm resp. 50 mm u lodžiových panelů. Vnější povrch je opatřen tenkovrstvou stěrkou a omítkou. Součástí zateplení musí být i provedení tepelných izolací všech detailů k eliminaci tepelných mostů, jako je např. ostění a nadpraží oken v tloušťce 30 mm, zateplení pod parapetními plechy v tloušťce 30 mm, konstrukčních styků po obvodu vytápěných částí objektu apod.. Technické řešení veškerých detailů je nutné posoudit a navrhnout v projektové dokumentaci stavebních úprav objektu dle požadavků ČSN 73 0540-2:2007.
8. Tepelné ztráty prostupem a infiltrací stávajícími dřevěnými okenními konstrukcemi a balkónovými dřevěnými dveřmi budou sníženy osazením nových oken a dveří z plastu s maximální hodnotou zasklení $U_g = 1,1$ [W/m²K], resp. $U_w = 1,3$ [W/m²K] celé otvorové výplně.
2. Původní meziokenní vložky budou nahrazeny novými prefa vložkami od firmy Rehau tl. 240 mm.
3. Otopná tělesa jsou osazena termostatickými ventily. Zároveň s realizací opatření vedoucích ke snížení potřeby tepla na vytápění je nezbytné provést nové zaregulování otopné soustavy.
4. Topný režim v místnostech s nárazovým vytápěním doporučujeme optimalizovat podle skutečných potřeb tak, aby nedocházelo zbytečně k jejich vytápění v době nepřítomnosti osob.

Navrhované skladby obvodových konstrukcí s dodatečnými tepelnými izolacemi

Některé skladby jednotlivých stavebních konstrukcí, které jsou udávány směrem od interiéru k exteriéru, byly vzhledem k absenci úplné projektové dokumentace určeny odborným odhadem. Skladby všech stavebních konstrukcí jsou patrné z tepelně technických výpočtů uvedených v kapitole „*Tepelně technické výpočty stavebních konstrukcí*“.

Štítový panel:

železobeton	150 mm
EPS	80 mm
železobeton	60 mm
EPS – F	100 mm

Průčelní panel:

železobeton	100 mm
EPS	80 mm
železobeton	60 mm
EPS – F	100 mm

Lodžiový panel:

železobeton	150 mm
EPS	80 mm
železobeton	60 mm
EPS – F	50 mm

MIV (nová):

SDK	15 mm
deska Cetrís	8 mm
minerální vlna Rockmin	200 mm
deska Cetrís	10 mm
EPS – F	50 (100) mm

Strop technického podlaží:

nášlapná vrstva	5 mm
cementový potěr	30 mm
A 400 H	0,7 mm
Lignopor	25 mm
stropní železobetonový panel	190 mm
vápnocementová omítka	5 mm

Pozn.: V dalším uvedené opatření na snížení energetické náročnosti budovy jsou doporučena. Lze použít i jiných technologií zateplení a stavebních úprav za předpokladu, že bude dosaženo minimálně hodnot požadavků tohoto auditu na velikost součinitele prostupu tepla a na tepelnou ztrátu zateplováných konstrukcí.

Případné stavební úpravy a opatření musí splňovat požadavky určené statikem. Minimální hodnoty tepelného odporu, tj. maximální hodnoty součinitele prostupu tepla U [W/m^2K] jsou stanoveny tímto energetickým auditem.

Poznámky :

1. Stabilizovaný pěnový polystyren je možné nahradit deskami z minerálních vláken, přičemž musí mít takové tepelně technické parametry, aby byly dodrženy tepelně technické vlastnosti celé zateplované konstrukce stanovené v tomto energetickém auditu.
2. Navrhovaná opatření na snížení tepelných ztrát objektu a spotřeby tepla na vytápění počítají s možností využití pasivní solární energie. Využití pasivní solární energie a vnitřních zdrojů tepla je závislé na vybavení vytápěcí soustavy potřebnými regulačními prvky.
3. Součinitel prostupu tepla $U [W/m^2K]$ udávaný u oken a vstupních portálů charakterizuje konstrukci jako celek. Stanoví se na základě příslušných součinitelů prostupu tepla a velikostí ploch kolmých na směr tepelného toku u rámu, sloupků a zasklení.
4. Vlivem výměny stávajících oken za nová plastová je nutné sledovat výši relativní vlhkosti vnitřního vzduchu. Při vyšším nárůstu relativní vlhkosti vnitřního vzduchu, projevující se povrchovou kondenzací na oknech i při nad nulových teplotách vnějšího vzduchu, bude nezbytné zajistit dostatečnou výměnu vzduchu. Z tohoto důvodu je nutné nové okenní konstrukce opatřit systémem řízené výměny vzduchu tzv. mikroventilací.
5. Topný režim v místnostech s nárazovým vytápěním bude optimalizován podle skutečných potřeb provozu. Využití regulačních prvků u vytápěcí soustavy bude takové, aby bylo možné využít pasivní solární energie na osluněných fasádách objektu.
6. Výpočet jednotlivých stavebních konstrukcí je uveden v kapitole „Tepelně technické výpočty stavebních konstrukcí“.

5. TEPELNÉ ZTRÁTY PO PROVEDENÍ JEDNOTLIVÝCH VARIANT

5.1 Vyhodnocení varianty 1

Tepelně technické vlastnosti konstrukcí po provedení dodatečných tepelných izolací:

Výsledky hodnocení tepelně technických vlastností po provedení dodatečných tepelných izolací obvodových konstrukcí, stropu a výměny okenních otvorů jsou uvedeny v tab. č. 10.

Tab. č. 10 – tepelně technické vlastnosti konstrukcí po provedení navržené varianty 1

č.	Konstrukce	Požadavek ČSN 73 0540-2 U_N		Vypočtený součinitel prostupu tepla U	Hodnocení
		Požadovaná hodnota ⁽¹⁾	Doporučená hodnota ⁽²⁾		
		[W/m ² K]		[W/m ² K]	
1.	průčelní panel tl. 240 mm	0,38	0,25	0,26	vyhovuje
2.	štitový panel tl. 290 mm			0,26	
3.	lodžiový panel tl. 290 mm			0,32	
4.	lodžiový panel tl. 240 mm			0,33	
5.	strop nad suterénem	0,6	0,4	0,40	
6.	MIV	0,3	0,2	0,14	vyhovuje
6.	MIV - lodžie	0,3	0,2	0,16	vyhovuje
7.	okna - nová	1,7	1,2	1,30	vyhovuje
8.	okna - střešní	1,5	1,1	2,70	nevyhovuje
9.	nástavba - štitová a vikýřová stěna	0,38	0,25	0,19	vyhovuje
10.	nástavba - štitová stěna_ střecha	0,38	0,25	0,40	nevyhovuje
11.	nástavba - balkonová stěna 1	0,38	0,25	0,38	vyhovuje
12.	nástavba - balkonová stěna 2	0,38	0,25	0,30	vyhovuje
13.	nástavba - strop	0,3	0,2	0,30	vyhovuje
14.	nástavba - stěna 1	0,38	0,25	0,26	vyhovuje
15.	nástavba - stěna 2	0,38	0,25	0,26	vyhovuje
16.	nástavba - středová dělicí stěna	0,38	0,25	0,54	nevyhovuje

Tabulka č. 11 – Tepelné ztráty objektu po provedení DTI – varianta 1

č.	Konstrukce	Plocha konstrukce A	Součinitel prostupu tepla U_k	Teplotní redukční činitel b_u	Korekční činitel e_k	Součinitel tepelné ztráty $H_{T,i}; H_{V,i}$	Teplotní rozdíl $\theta_{im}-\theta_e$	Návrhová tepelná ztráta Φ_i
		[m ²]	[W/m ² K]	[-]	[-]	[-]	[K]	[W]
1.	průčelní panel tl. 240 mm	1822,20	0,26	-	1,00	473,77	32	15161
2.	štitový panel tl. 290 mm	288,96	0,26		1,00	75,13	32	2404
2.	lodžiový panel tl. 290 mm	134,40	0,32		1,00	43,01	32	1376
2.	lodžiový panel tl. 240 mm	193,80	0,33		1,00	63,95	32	2047
3.	strop nad suterénem	1197,00	0,40	0,63	-	301,64	32	9653
4.	MIV	86,40	0,14		1,00	12,10	32	387
5.	MIV - lodžiová	57,60	0,16		1,00	9,22	32	295
6.	okna - nová	887,90	1,30		1,15	1327,41	32	42477
8.	okna - střešní	52,80	2,70		1,15	163,94	32	5246
9.	nástavba - štitová a vikýřová stěna	82,60	0,19		1,00	15,69	32	502
10.	nástavba - štitová stěna a střecha	191,00	0,40		1,00	76,40	32	2445
11.	nástavba - balkonová stěna 1	92,84	0,38		1,00	35,28	32	1129
12.	nástavba - balkonová stěna 2	19,00	0,30		1,00	5,70	32	182
13.	nástavba - strop	1134,11	0,30	0,72	-	244,97	32	7839
14.	nástavba - stěna 1	48,72	0,26		1,00	12,67	32	405
15.	nástavba - stěna 2	69,02	0,26		1,00	17,95	32	574
16.	nástavba - středová dělicí stěna	20,16	0,54		1,00	10,89	32	348
17.	tepelné mosty	6378,51	0,02			127,57	32	4082
18.	větrání							71535
	celkem							168088

Celková potřeba tepla na vytápění Q podle ČSN EN 832 (viz. Příloha č.2): **949 GJ** za předpokladu vyregulování otopné soustavy a užívání termostatických hlavice.

Celková potřeba energie Q_{fuel} dodávaná do budovy činí 637,4 MWh. Potřeba energie na vytápění $Q_{fuel,H}$ činí 263,5 MWh. Vztaheno na 1 m² podlahové plochy to představuje celkovou měrnou potřebu dodávané energie ve výši **106 kWh/m²**, což odpovídá třídě energetické náročnosti C – vyhovující. Budova tak splňuje požadavek vyhlášky 148/2007Sb. na energetickou náročnost, protože maximální přípustný limit pro vyhovující bytové domy je podle uvedené vyhlášky 120 kWh/m² za rok.

Tabulka č. 12 – Energie dodaná do budovy po realizaci var. č. 1

Energie dodané do budovy	[GJ]	[MWh]	[kWh/m ²]
Energetická náročnost vytápění za rok EP _H :	948,6	263,5	44,0
Energetická náročnost přípravy TV za rok EP _{DHW}	923,7	256,6	43,0
Energetická náročnost osvětlení za rok EP _{Light}	422,3	177,3	20,0
Celková potřeba energie za rok Q _{fuel} = EP	2294,6	637,4	106,0

Tabulka č. 13 – Stanovení nákladů na realizaci opatření var. 1

Konstrukce	Plocha	Jednot. cena	Cena celkem
štitové stěny	288,96	1 400 Kč	404 544 Kč
průčelní stěny	1822,2	1 400 Kč	2 551 080 Kč
lodžiové stěny	328,2	1 000 Kč	328 200 Kč
MIV	86,4	1 400 Kč	120 960 Kč
MIV - lodžie	57,6	1 000 Kč	57 600 Kč
okna	392,15	4 000 Kč	1 568 600 Kč
strop na suterénu	1197	1 100 Kč	1 316 700 Kč
Regulace vytápění			70 000 Kč
Celkem			6 417 684 Kč

Tepelně ekonomické vyhodnocení varianty 1

Prostá doba návratnosti:

Stanovení prosté doby návratnosti vložených prostředků bylo provedeno při uvažování následujících podmínek: celková možná úspora je stanovena za předpokladu, že intenzita výměny vzduchu je 0,5 1/h jako ve stávajícím stavu objektu.

Cena dodávaného tepla.....	406 Kč/GJ
Celková možná úspora energie	(1900 – 949) = 951 GJ
Ušetřené množství energie	951 GJ
Cena ušetřené energie	386 106,- Kč/rok
Cena navržených opatření	6 417 684,- Kč
Prostá návratnost	6 417 684 / 386 106 = 17 let

Prostá návratnost vložených investičních prostředků je stanovena pro současné ceny energie a současné ceny stavebních prací. Vzhledem k očekávanému nárůstu cen energií a cen

stavebních prací bylo ekonomické vyhodnocení navrhované varianty provedeno metodou „cash flow“ pro dobu 30 let.

Výsledky hodnocení metodou cash flow:

Reálná doba návratnosti 16 let

Tepelně ekonomické vyhodnocení metodou cash flow je uvedeno v příloze auditu.

Tabulka č. 14 – Upravená energetická bilance

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu		Po realizaci projektu	
		Energie GJ	Náklady Kč	Energie GJ	Náklady Kč
1.	Vstupy paliv a energií	2 721,2	1 685 961	2 294,6	1 575 733
2.	Změna zásob paliv				
3.	Spotřeba paliv a energie	2 721,2	1 685 961	2 294,6	1 575 733
4.	Prodej energie cizím				
5.	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	2 721,2	1 685 961	2 294,6	1 575 733
6.	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech				
7.	Spotřeba energie na vytápění	1 900	771 359	948,6	385 132
8.	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy				

5.2 Vyhodnocení varianty 2

Tepelně technické vlastnosti konstrukcí po provedení dodatečných tepelných izolací:

Výsledky hodnocení tepelně technických vlastností po provedení dodatečných tepelných izolací obvodových konstrukcí, stropu a výměny okenních otvorů jsou uvedeny v tab. č. 15.

Tab. č. 15 – tepelně technické vlastnosti konstrukcí po provedení navržené varianty 2

č.	Konstrukce	Požadavek ČSN 73 0540-2 U_n		Vypočtený součinitel prostupu tepla U	Hodnocení
		Požadovaná hodnota ⁽¹⁾	Doporučená hodnota ⁽²⁾		
		[W/m ² K]		[W/m ² K]	
1.	průčelní panel tl. 240 mm	0,38	0,25	0,23	vyhovuje
2.	štitový panel tl. 290 mm			0,23	
3.	lodžiový panel tl. 290 mm			0,32	
4.	lodžiový panel tl. 240 mm			0,33	
5.	strop nad suterénem	0,6	0,4	0,40	
6.	MIV	0,3	0,2	0,14	vyhovuje
6.	MIV - lodžie	0,3	0,2	0,16	vyhovuje
7.	okna - nová	1,7	1,2	1,30	vyhovuje
8.	okna - střešní	1,5	1,1	2,70	nevyhovuje
9.	nástavba - štitová a vikýřová stěna	0,38	0,25	0,19	vyhovuje
10.	nástavba - štitová stěna_střecha	0,38	0,25	0,40	nevyhovuje
11.	nástavba - balkonová stěna 1	0,38	0,25	0,38	vyhovuje
12.	nástavba - balkonová stěna 2	0,38	0,25	0,30	vyhovuje
13.	nástavba - strop	0,3	0,2	0,30	vyhovuje
14.	nástavba - stěna 1	0,38	0,25	0,26	vyhovuje
15.	nástavba - stěna 2	0,38	0,25	0,26	vyhovuje
16.	nástavba - středová dělicí stěna	0,38	0,25	0,54	nevyhovuje

Tabulka č. 16 – Tepelné ztráty objektu po provedení DTI – varianta 2

č.	Konstrukce	Plocha konstrukce A	Součinitel prostupu tepla U_k	Teplotní redukční činitel b_u	Korekční činitel e_k	Součinitel tepelné ztráty $H_{T,i}; H_{V,i}$	Teplotní rozdíl $\theta_{im}-\theta_e$	Návrhová tepelná ztráta Φ_i
		[m ²]	[W/m ² K]	[-]	[-]	[-]	[K]	[W]
1.	průčelní panel tl. 240 mm	1822,20	0,23	-	1,00	419,11	32	13411
2.	štitový panel tl. 290 mm	288,96	0,23		1,00	66,46	32	2127
2.	lodžiový panel tl. 290 mm	134,40	0,32		1,00	43,01	32	1376
2.	lodžiový panel tl. 240 mm	193,80	0,33		1,00	63,95	32	2047
3.	strop nad suterénem	1197,00	0,40	0,63	-	301,64	32	9653
4.	MIV	86,40	0,14		1,00	12,10	32	387
5.	MIV - lodžiová	57,60	0,16		1,00	9,22	32	295
6.	okna - nová	887,90	1,30		1,15	1327,41	32	42477
8.	okna - střešní	52,80	2,70		1,15	163,94	32	5246
9.	nástavba - štitová a vikýřová stěna	82,60	0,19		1,00	15,69	32	502
10.	nástavba - štitová stěna a střecha	191,00	0,40		1,00	76,40	32	2445
11.	nástavba - balkonová stěna 1	92,84	0,38		1,00	35,28	32	1129
12.	nástavba - balkonová stěna 2	19,00	0,30		1,00	5,70	32	182
13.	nástavba - strop	1134,11	0,30	0,72	-	244,97	32	7839
14.	nástavba - stěna 1	48,72	0,26		1,00	12,67	32	405
15.	nástavba - stěna 2	69,02	0,26		1,00	17,95	32	574
16.	nástavba - středová dělicí stěna	20,16	0,54		1,00	10,89	32	348
17.	tepelné mosty	6378,51	0,02			127,57	32	4082
18.	větrání							71535
	celkem							166061

Celková potřeba tepla na vytápění Q podle ČSN EN 832 (viz. Příloha č.2): **925 GJ** za předpokladu vyregulování otopné soustavy a užívání termostatických hlavice.

Celková potřeba energie Q_{fuel} dodávaná do budovy činí 630,8 MWh. Potřeba energie na vytápění $Q_{fuel,H}$ činí 257 MWh. Vztaženo na 1 m² podlahové plochy to představuje celkovou měrnou potřebu dodávané energie ve výši **105 kWh/m²**, což odpovídá třídě energetické náročnosti C – vyhovující. Budova tak splňuje požadavek vyhlášky 148/2007Sb. na energetickou náročnost, protože maximální přípustný limit pro vyhovující bytové domy je podle uvedené vyhlášky 120 kWh/m² za rok.

Tabulka č. 17 – Energie dodaná do budovy po realizaci var. č. 2

Energie dodané do budovy	[GJ]	[MWh]	[kWh/m ²]
Energetická náročnost vytápění za rok EP _H :	925,0	257,0	43,0
Energetická náročnost přípravy TV za rok EP _{DHW}	923,7	256,6	43,0
Energetická náročnost osvětlení za rok EP _{Light}	422,3	177,3	20,0
Celková potřeba energie za rok Q _{fuel} = EP	2271,0	630,8	105,0

Tabulka č. 18 – Stanovení nákladů na realizaci opatření var. 2

Konstrukce	Plocha	Jednot. cena	Cena celkem
štitové stěny	288,96	1 500 Kč	433 440 Kč
průčelní stěny	1822,2	1 500 Kč	2 733 300 Kč
lodžiové stěny	328,2	1 000 Kč	328 200 Kč
MIV	86,4	1 500 Kč	129 600 Kč
MIV - lodžie	57,6	1 000 Kč	57 600 Kč
okna	392,15	4 000 Kč	1 568 600 Kč
strop na suterenu	1197	1 100 Kč	1 316 700 Kč
Regulace vytápění			70 000 Kč
Celkem			6 637 440 Kč

Tepelně ekonomické vyhodnocení varianty 2

Prostá doba návratnosti:

Stanovení prosté doby návratnosti vložených prostředků bylo provedeno při uvažování následujících podmínek: celková možná úspora je stanovena za předpokladu, že intenzita výměny vzduchu je 0,5 1/h jako ve stávajícím stavu objektu.

Cena dodávaného tepla.....	406 Kč/GJ
Celková možná úspora energie	(1900 – 925) = 975 GJ
Ušetřené množství energie	975 GJ
Cena ušetřené energie	395 850,- Kč/rok
Cena navržených opatření	6 637 440,- Kč
Prostá návratnost	6 637 440 / 395 850 = 17 let

Prostá návratnost vložených investičních prostředků je stanovena pro současné ceny energie a současné ceny stavebních prací. Vzhledem k očekávanému nárůstu cen energií a cen

stavebních prací bylo ekonomické vyhodnocení navrhované varianty provedeno metodou „cash flow“ pro dobu 30 let.

Výsledky hodnocení metodou cash flow:

Reálná doba návratnosti 10 let

Tepelně ekonomické vyhodnocení metodou cash flow je uvedeno v příloze auditu.

Tabulka č. 19 – Upravená energetická bilance

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu		Po realizaci projektu	
		Energie GJ	Náklady Kč	Energie GJ	Náklady Kč
1.	Vstupy paliv a energií	2 721,2	1 685 961	2 271	1 566 152
2.	Změna zásob paliv				
3.	Spotřeba paliv a energie	2 721,2	1 685 961	2 271	1 566 152
4.	Prodej energie cizím				
5.	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	2 721,2	1 685 961	2 271	1 566 152
6.	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech				
7.	Spotřeba energie na vytápění	1 900	771 359	925	375 550
8.	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy				

5.3 Vyhodnocení varianty 3

Tepelně technické vlastnosti konstrukcí po provedení dodatečných tepelných izolací:

Výsledky hodnocení tepelně technických vlastností po provedení dodatečných tepelných izolací obvodových konstrukcí, stropu a výměny okenních otvorů jsou uvedeny v tab. č. 20.

Tab. č. 20 – Tepelně technické vlastnosti konstrukcí po provedení navržené varianty 3

č.	Konstrukce	Požadavek ČSN 73 0540-2 U_N		Vypočtený součinitel prostupu tepla U	Hodnocení
		Požadovaná hodnota ⁽¹⁾	Doporučená hodnota ⁽²⁾		
		[W/m ² K]		[W/m ² K]	
1.	průčelní panel tl. 240 mm	0,38	0,25	0,23	vyhovuje
2.	štitový panel tl. 290 mm			0,23	
3.	lodžiový panel tl. 290 mm			0,32	
4.	lodžiový panel tl. 240 mm			0,33	
5.	strop nad suterénem	0,6	0,4	1,02	nevyhovuje
6.	MIV	0,3	0,2	0,14	vyhovuje
6.	MIV - lodžie	0,3	0,2	0,16	vyhovuje
7.	okna - nová	1,7	1,2	1,30	vyhovuje
8.	okna - střešní	1,5	1,1	2,70	nevyhovuje
9.	nástavba - štitová a vikýřová stěna	0,38	0,25	0,19	vyhovuje
10.	nástavba - štitová stěna_střecha	0,38	0,25	0,40	nevyhovuje
11.	nástavba - balkonová stěna 1	0,38	0,25	0,38	vyhovuje
12.	nástavba - balkonová stěna 2	0,38	0,25	0,30	vyhovuje
13.	nástavba - strop	0,3	0,2	0,30	vyhovuje
14.	nástavba - stěna 1	0,38	0,25	0,26	vyhovuje
15.	nástavba - stěna 2	0,38	0,25	0,26	vyhovuje
16.	nástavba - středová dělicí stěna	0,38	0,25	0,54	nevyhovuje

Tabulka č. 21 – Tepelné ztráty objektu po provedení DTI – varianta 3

č.	Konstrukce	Plocha konstrukce A	Součinitel prostupu tepla U_k	Teplotní redukční činitel b_u	Korekční činitel e_k	Součinitel tepelné ztráty $H_{T,i}; H_{V,i}$	Teplotní rozdíl $\theta_{im}-\theta_e$	Návrhová tepelná ztráta Φ_i
		[m ²]	[W/m ² K]	[-]	[-]	[-]	[K]	[W]
1.	průčelní panel tl. 240 mm	1822,20	0,23	-	1,00	419,11	32	13411
2.	štitový panel tl. 290 mm	288,96	0,23		1,00	66,46	32	2127
2.	lodžiový panel tl. 290 mm	134,40	0,32		1,00	43,01	32	1376
2.	lodžiový panel tl. 240 mm	193,80	0,33		1,00	63,95	32	2047

3.	strop nad suterénem	1197,00	1,02	0,63	-	769,19	32	24614
4.	MIV	86,40	0,14		1,00	12,10	32	387
5.	MIV - lodžiová	57,60	0,16		1,00	9,22	32	295
6.	okna - nová	887,90	1,30		1,15	1327,41	32	42477
8.	okna - střešní	52,80	2,70		1,15	163,94	32	5246
9.	nástavba - štítová a vikýřová stěna	82,60	0,19		1,00	15,69	32	502
10.	nástavba - štítová stěna a střecha	191,00	0,40		1,00	76,40	32	2445
11.	nástavba - balkonová stěna 1	92,84	0,38		1,00	35,28	32	1129
12.	nástavba - balkonová stěna 2	19,00	0,30		1,00	5,70	32	182
13.	nástavba - strop	1134,11	0,30	0,72	-	244,97	32	7839
14.	nástavba - stěna 1	48,72	0,26		1,00	12,67	32	405
15.	nástavba - stěna 2	69,02	0,26		1,00	17,95	32	574
16.	nástavba - středová dělicí stěna	20,16	0,54		1,00	10,89	32	348
17.	tepelné mosty	6378,51	0,02			127,57	32	4082
18.	větrání							71535
	celkem							181023

Celková potřeba tepla na vytápění Q podle ČSN EN 832 (viz. Příloha č.2): **1101 GJ** za předpokladu vyregulování otopné soustavy a užívání termostatických hlavice.

Celková potřeba energie Q_{fuel} dodávaná do budovy činí 739,3 MWh. Potřeba energie na vytápění $Q_{\text{fuel,H}}$ činí 305,8 MWh. Vztaženo na 1 m^2 podlahové plochy to představuje celkovou měrnou potřebu dodávané energie ve výši **119 kWh/m²**, což odpovídá třídě energetické náročnosti C – vyhovující. Budova tak splňuje požadavek vyhlášky 148/2007Sb. na energetickou náročnost, protože maximální přípustný limit pro vyhovující bytové domy je podle uvedené vyhlášky 120 kWh/m² za rok.

Tabulka č. 22 – Energie dodaná do budovy po realizaci var. č. 3

Energie dodané do budovy	[GJ]	[MWh]	[kWh/m ²]
Energetická náročnost vytápění za rok EP_H :	1101,0	305,8	51,0
Energetická náročnost přípravy TV za rok EP_{DHW}	923,7	256,6	43,0
Energetická náročnost osvětlení za rok EP_{Light}	422,3	178,8	20,0
Celková potřeba energie za rok $Q_{\text{fuel}} = EP$	2447,0	679,7	113,0

Tabulka č. 23 – Stanovení nákladů na realizaci opatření var. 3

Konstrukce	Plocha	Jednot. cena	Cena celkem
štitové stěny	288,96	1 500 Kč	433 440 Kč
průčelní stěny	1822,2	1 500 Kč	2 733 300 Kč
lodžiové stěny	328,2	1 000 Kč	328 200 Kč
MIV	86,4	1 500 Kč	129 600 Kč
MIV - lodžie	57,6	1 000 Kč	57 600 Kč
okna	392,15	4 000 Kč	1 568 600 Kč
Regulace vytápění			70 000 Kč
Celkem			5 320 740 Kč

Tepelně ekonomické vyhodnocení varianty 3

Prostá doba návratnosti:

Stanovení prosté doby návratnosti vložených prostředků bylo provedeno při uvažování následujících podmínek: celková možná úspora je stanovena za předpokladu, že intenzita výměny vzduchu je 0,5 1/h jako ve stávajícím stavu objektu.

Cena dodávaného tepla.....	406 Kč/GJ
Celková možná úspora energie	(1900,0 – 1101,0) = 799 GJ
Ušetřené množství energie	799 GJ
Cena ušetřené energie	324 394,- Kč/rok
Cena navržených opatření	5 320 740,- Kč
Prostá návratnost	$5\,320\,740 / 324\,394 = 16$ let

Prostá návratnost vložených investičních prostředků je stanovena pro současné ceny energie a současné ceny stavebních prací. Vzhledem k očekávanému nárůstu cen energií a cen stavebních prací bylo ekonomické vyhodnocení navrhované varianty provedeno metodou „cash flow“ pro dobu 30 let.

Výsledky hodnocení metodou cash flow:

Reálná doba návratnosti 16 let

Tepelně ekonomické vyhodnocení metodou cash flow je uvedeno v příloze auditu.

Tabulka č. 24 – Upravená energetická bilance

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu		Po realizaci projektu	
		Energie GJ	Náklady Kč	Energie GJ	Náklady Kč
1.	Vstupy paliv a energií	2 721,2	1 685 961	2 447	1 644 508
2.	Změna zásob paliv				
3.	Spotřeba paliv a energie	2 721,2	1 685 961	2 447	1 644 508
4.	Prodej energie cizím				
5.	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	2 721,2	1 685 961	2 447	1 644 508
6.	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech				
7.	Spotřeba energie na vytápění	1 900	771 359	1101	447 006
8.	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy				

6. CELKOVÝ ZÁVĚR

Energetický audit předkládá a hodnotí 3 varianty opatření vedoucích ke snížení potřeby tepla na vytápění. Ve všech variantách je navrhováno zateplení svislých obvodových konstrukcí, výměna původních oken a MIV. Varianta 1 navrhovala DTI obvodových konstrukcí v tloušťce 80 mm, resp. 50 mm u lodžiových panelů, dále provedení zateplení stropu technického podlaží v tl. 60 mm izolantu. Ve variantě 2 je navrhováno opatření DTI obvodových konstrukcí v tloušťce 100 mm, resp. 50 mm u lodžiových panelů, dále provedení zateplení stropu technického podlaží v tl. 60 mm izolantu. Ve variantě 3 je pouze navrhováno DTI obvodových konstrukcí v tloušťce 100 mm.

Z provedeného posouzení uvažovaných variant opatření vedoucích ke snížení energetické náročnosti objektu vyplývá, že nejvýhodnější je z hlediska proveditelnosti a návratnosti investic vynaložených na jejich realizaci varianta 3.

Tepelně ekonomické vyhodnocení varianty 3

Prostá doba návratnosti:

Stanovení prosté doby návratnosti vložených prostředků bylo provedeno při uvažování následujících podmínek: celková možná úspora je stanovena za předpokladu, že intenzita výměny vzduchu je 0,5 1/h jako ve stávajícím stavu objektu.

Cena dodávaného tepla.....	406 Kč/GJ
Celková možná úspora energie	(1900,0 – 1101,0) = 799 GJ
Ušetřené množství energie	799 GJ
Cena ušetřené energie	324 394,- Kč/rok
Cena navržených opatření	5 320 740,- Kč
Prostá návratnost	5 320 740 / 324 394 = 16 let

Prostá návratnost vložených investičních prostředků je stanovena pro současné ceny energie a současné ceny stavebních prací. Vzhledem k očekávanému nárůstu cen energií a cen

stavebních prací bylo ekonomické vyhodnocení navrhované varianty provedeno metodou „cash flow“ pro dobu 30 let.

Výsledky hodnocení metodou cash flow:

Reálná doba návratnosti 16 let

Tepelně ekonomické vyhodnocení metodou cash flow je uvedeno v příloze auditu.

Tabulka č. 25 – Upravená energetická bilance

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu		Po realizaci projektu	
		Energie GJ	Náklady Kč	Energie GJ	Náklady Kč
1.	Vstupy paliv a energií	2 721,2	1 685 961	2 447	1 644 508
2.	Změna zásob paliv				
3.	Spotřeba paliv a energie	2 721,2	1 685 961	2 447	1 644 508
4.	Prodej energie cizím				
5.	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	2 721,2	1 685 961	2 447	1 644 508
6.	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech				
7.	Spotřeba energie na vytápění	1 900	771 359	1101	447 006
8.	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy				

7. ENVIRONMENTÁLNÍ HODNOCENÍ

Environmentální vyhodnocení bylo provedeno podle podkladů uvedených v nařízení vlády č. 352/2002 Sb. a 696/2004 Sb.

Spotřeby zemního plynu před a po provedení opatření v úsporách energie jsou uvedeny v tabulce č. 26. Stanovení spotřeby zemního plynu bylo provedeno pro následující vstupní hodnoty

- průměrná účinnost 85 %
- výhřevnost 33,48 GJ/1000 m³
- obsah síry 9,6 mg/m³

Tabulka č. 26 – Spotřeby zemního plynu pro bytový objekt

Druh paliva		před provedením opatření	po provedení opatření
Spotřeba zemního plynu	[m ³]	67559,9	39149,2
Spotřeba energie	[GJ]	1900	1101

Tabulka č. 27 – Snížení zátěže životního prostředí znečišťujícími látkami

Znečišťující látka	Výchozí stav	Stav po realizaci	Rozdíl
	[t/rok]	[t/rok]	[t/rok]
tuhé látky (20 kg/m ³ ·10 ⁶)	0,0014	0,0008	0,0006
SO ₂ (2,0 S kg/m ³ ·10 ⁶)	0,0001	0,0001	0,0001
NO _x (1 600 kg/m ³ ·10 ⁶)	0,1081	0,0626	0,0455
CO (320 kg/m ³ ·10 ⁶)	0,0216	0,0125	0,0091
organické látky (64 kg/m ³ ·10 ⁶)	0,0043	0,0025	0,0018
CO ₂ (56,1 t/TJ)	106,59	61,77	44,8239

Poznámka: Při environmentálním hodnocení byly uvažovány spotřeby energie na vytápění a ohřev TV.

8. ZÁVAZNÉ VÝSTUPY ENERGETICKÉHO AUDITU

Celkově dosažitelné úspory energie jsou stanoveny na podkladě výpočtu tepelných ztrát objektu v současném stavu. Výpočet tepelných ztrát byl zkontrolován podle skutečné spotřeby tepla na vytápění objektu. Po provedení všech navrhovaných úsporných opatření je reálné snížit spotřebu tepla na vytápění objektu o cca 42%.

Uvedené snížení je dáno současnými nedostatečnými tepelně technickými vlastnostmi obvodových konstrukcí.

Tab. 28 – Přehled racionalizačních opatření

Konstrukce	Opatření
Svislé obvodové konstrukce	Aplikace dodatečné tepelné izolace v tl. izolantu 100 mm na průčelních a štítových panelech, resp. 50 mm u lodžiového panelu.
Meziokenní vložky	Původní meziokenní vložky budou vyměněny za prefabrikované od firmy Rehau. Všechny meziokenní vložky budou opatřeny dodatečnou tepelnou izolací o stejné tloušťce 100 mm jako je navržena na průčelí.
Okenní otvory	Původní dřevěná okna budou nahrazena okna plastová maximální hodnotou zasklení $U_g = 1,1$ [W/m ² K], resp. $U_w = 1,3$ [W/m ² K] celé otvorové výplně.
Vytápěcí soustava	Provedení vyregulování na základě nového stavu budovy z hlediska potřeby energie na vytápění.

Evidenční list energetického auditu

Předmět EA	Bytový dům		
Adresa	Pujmanové 1755, Říčany u Prahy, 251 01		
Zadavatel EA	Společenství vlastníků jednotek, Pujmanové 1755, Říčany, 251 01	Zástupce	
Adresa zadavatele	Pujmanové 1755, Říčany u Prahy, 251 01		
Telefon		Fax	E-mail
Charakteristika předmětu EA	Snížení tepelných ztrát objektu formou dodatečných tepelných izolací konstrukcí (DTI) a výměnou okenních otvorů a MIV, prokázání splnění požadavků na potřebu energie.		
Výchozí stav			
Stručný popis energetického hospodářství (vč. budov)	Obvodové konstrukce budovy mají nedostatečné tepelně - technické vlastnosti. V objektu má každý byt vlastní zdroj tepla ve formě plynového kotle. Regulace dodávky tepla do jednotlivých místností je regulována termostatickými ventily.		
Vlastní energetický zdroj	Instal. tep. Výkon (MW)	Instal. el. výkon (MW)	
	0,243		
Typ energosoustrojí (protitlaká, odběrová, kondenzační, spalovací, vodní, větrná turbína, spalovací motor, atd.)			
Teplo	Výroba ve vlastním zdroji (GJ/r)		
	Nákup (GJ/r)		1750,5
	Prodej (GJ/r)		
Elektřina	Výroba ve vlastním zdroji (MWh/r)		
	Nákup (MWh/r)		1,14
	Prodej (MWh/r)		
Spotřeba paliv a energie (GJ/r)	1 900 GJ	z toho přímá technologická spotřeba (GJ/r)	
Spotřebič energie	Příkon (tep. ztráta) (kW)	Spotřeba energie (GJ/r, kWh/r)	Nositel energie
Tepelné ztráty objektu	243,7	1 900 GJ/r	plyn
El. energie ve spol. prost.		kWh/r	elektrický proud

Energeticky úsporný projekt					
Stručný popis doporučené varianty	Obvodové stěny (průčelí, štít, lodžie) všech podlaží : DTI EPS tl. 100 mm, resp. tl 50 mm na lodžiových panelech. Výměna původních oken a MIV. Vyregulování otopných soustav tak, aby bylo možné využít pasivní solární energie na osluněných fasádách objektu.				
Investiční náklady (tis. Kč)	5 321	Z toho technologie (tis. Kč)			
Konečná spotřeba paliv a energie	před realizací projektu		po realizaci projektu		
	energie (GJ/r)	Náklady (tis. Kč/r)	energie (GJ/r)	Náklady (tis. Kč/r)	
	1 900	771,4	1101	447	
Potenciál energetických úspor	GJ/r		MWh/r		
	799		222		
Environmentální přínosy					
Znečišťující látka	Výchozí stav (t/r)	Stav po realizaci (t/r)	Rozdíl (t/r)		
tuhé látky (20 kg/m ³ .10 ⁶)	0,0014	0,0008	0,0006		
SO ₂ (2,0 S kg/m ³ .10 ⁶)	0,0001	0,0001	0,0001		
NO _x (1 600 kg/m ³ .10 ⁶)	0,1081	0,0626	0,0455		
CO (320 kg/m ³ .10 ⁶)	0,0216	0,0125	0,0091		
organické látky (64 kg/m ³ .10 ⁶)	0,0043	0,0025	0,0018		
Ekonomická efektivnost					
Cash - Flow projektu (tis. Kč/r)	324,4	Doba hodnocení (roky)		30	
Prostá doba návratnosti (roky)	16	Diskont (%)		5	
Reálná doba návratnosti (roky)	16	NPV (tis. Kč)	4 948	IRR (%)	10,2
Energetický auditor:	Ing.Petr Kučera, CSc.	Číslo osvědčení:	00160		
Podpis:		Datum:	9. 04. 2009.		

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Bytový dům panelové soustavy T08B
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Pujmanové 1755, Říčany, 251 01
Katastrální území a katastrální číslo	Říčany u Prahy, č.kat. 745 456
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Společenství vlastníků jednotek, Pujmanové 1755, Říčany, 251 01
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Společenství vlastníků jednotek, Pujmanové 1755, Říčany, 251 01
Adresa	Pujmanové 1755, Říčany, 251 01
Telefon / E-mail	/

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	16 600,0 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	6 378,5 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,38 m ² /m ³
Typ budovy Poměrná plocha průsvitných výplní otvorů obvodového pláště f_w (pro nebyt. budovy)	bytová 0,00
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_m	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-15 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \Psi_{k,lk} + \sum \chi_j$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_{N,rq}$ ($U_{N,rc}$) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
průčelí	1 822,2	0,23	()	1,00	419,1
stresní okna	45,1	2,70	()	1,15	140,0
bal dveře	86,4	1,30	()	1,15	129,2
okno 9	76,8	1,30	()	1,15	114,8
okno 10	76,8	1,30	()	1,15	114,8
Zbylé kce do ext.	1 940,1		()		1 361,8
Kce u zeminy/nevyt.p.	2 331,1		()		1 014,2
Tepelné vazby			()		127,6
			()		
			()		
Celkem	6 378,5				3 421,5

Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	3 421,5
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,54
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rc}$	W/(m ² ·K)	0,52
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,rq}$	W/(m²·K)	0,69
Průměrný součinitel prostupu tepla stavebního fondu $U_{em,s}$	W/(m ² ·K)	1,29

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A – B	$0,3 \cdot U_{em,rq}$	W/(m ² ·K)	0,21
B – C	$0,6 \cdot U_{em,rq}$	W/(m ² ·K)	0,41
(C1 – C2)	$(0,75 \cdot U_{em,rq})$	(W/(m ² ·K))	(0,52)
C – D	$U_{em,rq}$	W/(m ² ·K)	0,69
D – E	$0,5 \cdot (U_{em,rq} + U_{em,s})$	W/(m ² ·K)	0,99
E – F	$U_{em,s} = U_{em,rq} + 0,6$	W/(m ² ·K)	1,29
F – G	$1,5 \cdot U_{em,s}$	W/(m ² ·K)	1,94

Klasifikace: C2 - vyhovující požadované úrovni

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy:

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy:

IČ:

Zpracoval:

Podpis:

Tento protokol a stavebně energetický štítek odpovídá směrnici 93/76/EWG z 13. září 1993, která byla vydána EU v rámci SAVE. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Bytový dům Půjmanové 1755, Říčany, 251 01		Hodnocení obálky budovy					
Celková podlahová plocha $A_c = 5\,992,2\text{ m}^2$		stávající	doporučení				
<p>Cl Velmi úsporná</p> <p>0,3 0,6 1,0 1,5 2,0 2,5</p> <p>A B C D E F G</p> <p>Mimořádně neekonomická</p>		0,78					
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$		$U_{em} = H_T / A$	0,54				
Klasifikační ukazatele Cl a jim odpovídající hodnoty U_{em} pro $A/V = 0,38\text{ m}^2/\text{m}^3$							
Cl	0,30	0,60	(0,75)	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,21	0,41	(0,52)	0,69	0,99	1,29	1,94
Platnost štítku do	10.4.2019						
Datum vystavení štítku	10.4.2009						
Štítek vypracoval	Ing. P. Kučera, CSc			autorizovaný energetický auditor č.j. 160			

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

(1) Protokol

a) identifikační údaje budovy

Adresa budovy (místo, ulice, číslo, PSČ):	Bytový dům v panelové soustavě T08B Pujmanové 1755, Říčany, 251 01
Účel budovy:	Bytový dům
Kód obce:	Říčany u Prahy
Kód katastrálního území:	745 456
Parcelní číslo:	2825
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník:	Společenství vlastníků jednotek, Pujmanové 1755, Říčany, 251 01
Adresa:	Pujmanové 1755, Říčany, 251 01
IČ:	
Tel./e-mail:	
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel:	Společenství vlastníků jednotek, Pujmanové 1755, Říčany, 251 01
Adresa:	Pujmanové 1755, Říčany, 251 01
IČ:	
Tel./e-mail:	
<input type="checkbox"/> Nová budova	<input checked="" type="checkbox"/> Změna stávající budovy
<input type="checkbox"/> Umístění na veřejném místě podle § 6a, odst. 6 zákona 406/2000 Sb.	

b) typ budovy

<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input checked="" type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Hotel a restaurace
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Nemocnice	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Sportovní zařízení	<input type="checkbox"/> Budova pro velkoobchod a maloobchod	
<input type="checkbox"/> Jiný druh budovy - připojte jaký:		

c) užití energie v budově

1. stručný popis energetického a technického zařízení budovy

Předmětem energetického hodnocení je panelový bytový dům stavební soustavy T 08B (po revizní), postaveny v 80. letech 20. století. Obvodový plášť budovy je ze sendvičových panelů s tepelně izolační vrstvou z polystyrenu tl. 80 mm. Meziokenní vložky jsou vyměněny za prefa vložky Rehau. V objektu byla z 50 % vyměněna okna za nová plastová se součinitelem protupu tepla $U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$. V roce 1995 byla na objektu provedena střešní nástavba s 12 byty.

Každý byt má vlastní zdroj tepla ve formě plynového kotle, pro přípravu TV a vytápění. Vzhledem k tomu, že přízemní prostory (sklepy, garáže) nejsou vytápěné pohybuje se teplota v těchto prostorách okolo $0 \text{ }^\circ\text{C}$.

2. druhy energie užívané v budově

- | | | |
|--|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Elektrická energie | <input type="checkbox"/> Tepelná energie | <input checked="" type="checkbox"/> Zemní plyn |
| <input type="checkbox"/> Hnědé uhlí | <input type="checkbox"/> Černé uhlí | <input type="checkbox"/> Koks |
| <input type="checkbox"/> TTO | <input type="checkbox"/> LTO | <input type="checkbox"/> Nafta |
| <input type="checkbox"/> Jiné plyny | <input type="checkbox"/> Druhotná energie | <input type="checkbox"/> Biomasa |
| <input type="checkbox"/> Ostatní obnovitelné zdroje – připojte jaké: | | |
| <input type="checkbox"/> Jiná paliva – připojte jaká: | | |

3. hodnocená dílčí energetická náročnost budovy EP

- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Vytápění (EP_H) | <input checked="" type="checkbox"/> Příprava teplé vody (EP_{DHW}) |
| <input type="checkbox"/> Chlazení (EP_C) | <input checked="" type="checkbox"/> Osvětlení (EP_{Light}) |
| <input type="checkbox"/> Mechanické větrání (vč. zvlhčování) ($EP_{Aux;Fans}$) | |

d) technické údaje budovy

1. stručný popis budovy

Předmětem energetického hodnocení je panelový bytový dům stavební soustavy T 08B. Objekt je o 5-ti nadzemních podlažích a jednom technickém podlaží. Objekt byl dokončen v druhé polovině 80. let 20. Století a roce 1995 byla provedena nástavba. Základní půdorysné rozměry činí $90 \times 13 \text{ m}$. Konstrukční výška podlaží je $2,8 \text{ m}$. Obvodový plášť je tvořen ze štítových panelů tl. 290 mm a průčelních panelů tl. 240 mm s tl. tepelné izolace 80 mm . V objektu je 72 bytových jednotek (12 nástavba). Zastavěná plocha objektu 1170 m^2 . Podlahová plocha bytů je 5135 m^2 . Průměrný počet bydlících v objektu je 178 osob.

--

2. geometrické charakteristiky budovy

Objem budovy V – vnější objem vytápěné budovy [m ³]	16 600,0
Celková plocha obálky A – součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy [m ²]	6 378,5
Celková podlahová plocha budovy A _c [m ²]	5 992,2
Objemový faktor tvaru budovy A/V [m ² /m ³]	0,38

3. klimatické údaje a vnitřní návrhová teplota

Klimatické místo	Praha
Venkovní návrhová teplota v otopném období θ_e [°C]	-15
Převažující vnitřní návrhová teplota v otopném období θ_i [°C]	20

4. charakteristika ochlazovaných konstrukcí budovy

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla H _T [W/K]
průčelí	2 016,0	0,55	1 108,8
okno 9	76,8	2,70	238,5
bal dveře	86,4	1,30	198,7
okno12	54,4	2,70	168,9
okno 3	54,0	2,70	167,7
Zbylé kce do ext.	1 759,8		1 812,8
Kce u zeminy/nevyt.p.	2 331,1		1 014,2
Tepelné vazby			637,9
Celkem	6 378,5	---	5 347,4

5. tepelně technické vlastnosti budovy

Požadavek podle § 6a Zákona	Veličina a jednotka	Hodnocení
1. Stavební konstrukce a jejich styky mají ve všech místech nejméně takový tepelný odpor, že jejich vnitřní povrchová teplota nezpůsobí kondenzaci vodní páry.	teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{Rsi,N}$ [-]	
2. Stavební konstrukce a jejich styky mají	souč. prostupu tepla	

nejvýše požadovaný součinitel prostupu tepla a činitel prostupu tepla.	U_N [W/(m ² K)], činitel prostupu tepla ψ_N [W/(m.K)] a χ_N [W/K]	
3. U stavebních konstrukcí nedochází k vnitřní kondenzaci vodní páry nebo jen v množství, které neohrožuje jejich funkční způsobilost po dobu předpokládané životnosti.	roční množství kondenzátu a možnost odpaření $M_{c,N}$ [kg/(m ² .a)] a $M_c < M_{ev}$	
4. Funkční spáry vnějších výplní otvorů mají nejvýše požadovanou nízkou průvzdušnost, ostatní konstrukce a spáry obvodového pláště budovy jsou téměř vzduchotěsné, s požadovaně nízkou celkovou průvzdušností obvodového pláště.	součinitel spárové průvzdušnosti $i_{LV,N}$ [m ³ /(s.m.Pa ^{0,67})], celková průvzdušnost obálky budovy n_{50} [h ⁻¹]	
5. Podlahové konstrukce mají požadovaný pokles dotykové teploty, zajišťovaný jejich jímavostí a teplotou na vnitřním povrchu.	pokles dotykové teploty $\Delta\theta_{10,N}$ [°C]	
6. Místnosti (budova) mají požadovanou tepelnou stabilitu v zimním i letním období, snižující riziko jejich přílišného chladnutí a přehřívání.	pokles výsledné teploty $\Delta\theta_{v,N}(t)$ [°C], nejvyšší vzestup teploty nebo teplota vzduchu $\Delta\theta_{ai,max,N} / \theta_{ai,max,N}$ [°C]	
7. Budova má požadovaný nízký průměrný součinitel prostupu tepla obvodového pláště U_{em} .	průměrný součinitel prostupu tepla obálky $U_{em,N}$ [W/(m ² K)]	

Pozn. Hodnoty 1, 2, 3 převzaty z projektové dokumentace.

6. vytápění

Otopný systém budovy				
Typ zdroje (zdrojů) energie	plynový kotel			
Použité palivo	plyn			
Jmenovitý tepelný výkon kotle (kotlů) [kW]				
Průměrná roční účinnost zdroje (zdrojů) energie [%]	84 %	<input type="checkbox"/> Výpočet	<input type="checkbox"/> Měření	<input type="checkbox"/> Odhad
Roční doba využití zdroje (zdrojů) energie [hod./rok]		<input type="checkbox"/> Výpočet	<input type="checkbox"/> Měření	<input type="checkbox"/> Odhad
Regulace zdroje (zdrojů) energie	ano			
Údržba zdroje (zdrojů) energie	<input type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní		<input type="checkbox"/> Není
Převažující typ otopné soustavy	dvoutrubková teplovodní			
Převažující regulace otopné soustavy	termostaické hlavice			
Rozdělení otopných větví podle orientace budovy	<input type="checkbox"/> Ano		<input checked="" type="checkbox"/> Ne	
Stav tepelné izolace rozvodů otopné soustavy	dobrá			

7. dílčí hodnocení energetické náročnosti vytápění

Vytápění	Bilanční
Dodaná energie na vytápění $Q_{\text{fuel,H}}$ [GJ/rok]	1 899,89
Spotřeba pomocné energie na vytápění $Q_{\text{Aux,H}}$ [GJ/rok]	
Energetická náročnost vytápění $EP_H = Q_{\text{fuel,H}} + Q_{\text{Aux,H}}$ [GJ/rok]	1 899,89
Měrná spotřeba energie na vytápění vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{H,A}$ [kWh/(m ² .rok)]	88

8. větrání a klimatizace

Mechanické větrání			
Typ větracího systému (systémů)			
Tepelný výkon [kW]			
Jmenovitý elektrický příkon systému (systémů) větrání [kW]			
Jmenovité průtokové množství vzduchu [m ³ /hod]			
Převažující regulace větrání			
Údržba větracího systému (systémů)	<input type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní	<input type="checkbox"/> Není
Zvlhčování vzduchu			
Typ zvlhčovací jednotky (jednotek)			
Jmenovitý příkon systému (systémů) zvlhčování [kW]			
Použité médium pro zvlhčování	<input type="checkbox"/> Pára	<input type="checkbox"/> Voda	
Regulace klimatizační jednotky			
Údržba klimatizace	<input type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní	<input type="checkbox"/> Není
Stav tepelné izolace VZT jednotky a rozvodů			
Chlazení			
Druh systému (systémů) chlazení			
Jmenovitý el. příkon pohonu zdroje (zdrojů) chladu [kW]			
Jmenovitý chladicí výkon [kW]			
Převažující regulace zdroje (zdrojů) chladu			
Převažující regulace chlazeného prostoru			
Údržba zdroje (zdrojů) chladu	<input type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní	<input type="checkbox"/> Není
Stav tepelné izolace rozvodů chladu			

9. dílčí hodnocení energetické náročnosti mechanického větrání (vč. zvlhčování)

Mechanické větrání a úprava vnitřní vlhkosti	Bilanční
Spotřeba pomocné energie na mech. větrání $Q_{Aux,Fans}$ [GJ/rok]	
Dodaná energie na zvlhčování $Q_{fuel,Hum}$ [GJ/rok]	
Energetická náročnost mechanického větrání (vč. zvlhčování) $EP_{Fans} = Q_{Aux,Fans} + Q_{fuel,Hum}$ [GJ/rok]	
Měrná spotřeba energie na mech. větrání vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{Fans,A}$ [kWh/(m ² .rok)]	

10. dílčí hodnocení energetické náročnosti chlazení

Chlazení	Bilanční
Dodaná energie na chlazení $Q_{\text{fuel,C}}$ [GJ/rok]	
Spotřeba pomocné energie na chlazení $Q_{\text{Aux,C}}$ [GJ/rok]	
Energetická náročnost chlazení $EP_C = Q_{\text{fuel,C}} + Q_{\text{Aux,C}}$ [GJ/rok]	
Měrná spotřeba energie na chlazení vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{C,A}$ [kWh/(m ² .rok)]	

11. příprava teplé vody (TV)

Příprava teplé vody			
Druh přípravy TV	Průtokový ohřev - plynový kotel		
Systém přípravy TV v budově	<input type="checkbox"/> Centrální	<input checked="" type="checkbox"/> Lokální	<input type="checkbox"/> Kombinovaný
Použitá energie	plyn		
Jmenovitý příkon pro ohřev TV [kW]			
Průměrná roční účinnost zdroje (zdrojů) přípravy [%]	84 %	<input type="checkbox"/> Výpočet	<input type="checkbox"/> Měření
Objem zásobníku TV [litry]			
Údržba zdroje přípravy TV	<input checked="" type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní	<input type="checkbox"/> Není
Stav tepelné izolace rozvodů TV	dobrá		

12. dílčí hodnocení energetické náročnosti přípravy teplé vody

Příprava teplé vody	Bilanční
Dodaná energie na přípravu TV $Q_{\text{fuel,DHW}}$ [GJ/rok]	923,72
Spotřeba pomocné energie na přípravu TV $Q_{\text{Aux,DHW}}$ [GJ/rok]	
Energetická náročnost přípravy TV $EP_{\text{DHW}} = Q_{\text{fuel,DHW}} + Q_{\text{Aux,DHW}}$ [GJ/rok]	923,72
Měrná spotřeba energie na přípravu teplé vody vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{\text{DHW,A}}$ [kWh/(m ² .rok)]	43

13. osvětlení

Osvětlení	
Typ osvětlovací soustavy	svítidla - žárovková
Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	
Způsob ovládání osvětlovací soustavy	není

14. dílčí hodnocení energetické náročnosti osvětlení

Osvětlení	Bilanční
Dodaná energie na osvětlení $Q_{\text{fuel,Light,E}}$ [GJ/rok]	422,27
Energetická náročnost osvětlení $EP_{\text{Light}} = Q_{\text{fuel,Light,E}}$ [GJ/rok]	422,27
Měrná spotřeba energie na osvětlení vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{\text{Light,A}}$ [kWh/(m ² .rok)]	20

15. ukazatel celkové energetické náročnosti budovy

Energetická náročnost budovy	Bilanční
Výroba energie v budově nezapočtená v dílčích energetických náročnostech (např. z kogenerace a fotovoltaických článků) Q_E [GJ/rok]	
Energetická náročnost budovy EP [GJ/rok]	3 245,88
Měrná spotřeba energie na celkovou podlahovou plochu EP_A [kWh/(m ² .rok)]	150
Měrná spotřeba energie referenční budovy $R_{\text{rq,A}}$ [kWh/(m ² .rok)], tj. energetická náročnost referenční budovy R_{rq} vztažená na celkovou podlahovou plochu A	120
Vyjádření ke splnění požadavků na energetickou náročnost budovy	budova nesplňuje požadavky
Třída energetické náročnosti hodnocené budovy	D - nevyhovující

e) energetická bilance budovy pro standardní užívání

1. dodaná energie z vnější strany systémové hranice budovy stanovená bilančním hodnocením

Energonositel	Vypočtené množství dodané energie	Energie skutečně dodaná do budovy	Jednotková cena
	GJ/rok	GJ/rok	Kč/GJ
Celkem			

2. energie vyrobená v budově

Druh zdroje energie	Vypočtené množství vyrobené energie
	GJ/rok
Celkem	

f) ekologická a ekonomická proveditelnost alternativních systémů a kogenerace u nových budov s podlahovou plochou nad 1 000 m²

<input type="checkbox"/> Místní obnovitelný zdroj energie	<input type="checkbox"/> Kogenerace
<input type="checkbox"/> Dálkové vytápění nebo chlazení	<input type="checkbox"/> Blokové vytápění nebo chlazení
<input type="checkbox"/> Tepelné čerpadlo	<input type="checkbox"/> Jiné:

1. postup a výsledky posouzení ekologické a ekonomické proveditelnosti technicky dostupných a vhodných alternativních systémů dodávek energie

(Výpočet, ekonomická analýza)

g) doporučená technicky a ekonomicky vhodná opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

1. doporučená opatření

Popis opatření	Úspora energie (GJ)	Investiční náklady (tis. Kč)	Prostá doba návratnosti
DTI stěnových konstrukcí	1 101,00	5 320	16
Úspora celkem se zahrnutím synergických vlivů			

2. hodnocení budovy po provedení doporučených opatření

Budova po opatřeních	Bilanční
Energetická náročnost budovy EP (GJ/rok)	2 447,00
Třída energetické náročnosti	C - vyhovující
Měrná spotřeba energie na celkovou podlahovou plochu (kWh/m ²)	119

h) další údaje

1. doplňující údaje k hodnocené budově

Jako optimální varianta byla zvolena varianta číslo 3, kde je navržena DTI obvodových stěn, výměna oken a MIV

Varianta zahrnuje:

- DTI průčelních panelů z pěnového polystyrenu v tl. 100 mm
- DTI štítových panelů z pěnového polystyrenu v tl. 100 mm
- DTI lodžiových panelů z pěnového polystyrenu v tl. 50 mm
- výměna původních oken a lodžiových dveří za nová plastová
- výměna původních MIV za nové prefa dílce Rehau

2. seznam podkladů použitých k hodnocení budovy

Použité podklady:

- 1.) ČSN 73 0540/1 - 4 : Tepelná ochrana budov, 1994 - 2007.
- 2.) ČSN 06 0210 : Výpočet tepelných ztrát budov při ústředním vytápění, 1994.
- 3.) ČSN EN ISO 13788 : Tepelně vlhkostní chování stavebních dílců a stavebních prvků - Vnitřní povrchová teplota pro vyloučení kritické povrchové vlhkosti a kondenzace uvnitř konstrukce.
- Výpočtové metody.
- 4.) ČSN EN ISO 6946 : Stavební prvky a stavební konstrukce - Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla - Výpočtová metoda.
- 5.) ČSN EN ISO 13790 : Tepelné chování budov - Výpočet potřeby energie na vytápění
- 6.) ČSN EN 832 : Tepelné chování budov - Výpočet potřeby energie na vytápění - Obytné budovy
- 7.) Zákon č. 406 / 2000 Sb. o hospodaření energií.
- 8.) Vyhláška Ministerstva průmyslu a obchodu č. 425/2004 Sb., kterou se mění vyhláška č. 213/2001 Sb., kterou se vydávají podrobnosti náležitostí energetického auditu
- 9.) Vyhláška MPO ČR č.148 / 2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při spotřebě tepla v budovách.
- 10.) Vyhláška č. 193 / 2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu.

(2) Doba platnosti průkazu a identifikace zpracovatele

Platnost průkazu do 10.4.2019

Průkaz vypracoval 10.4.2009

Osvědčení č. 160

Dne: 10.4.2009

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Bytový dům Pujmanové 1755, Říčany, 251 01 Celková podlahová plocha: 5 992,2 m ²		Hodnocení budovy		
		stávající stav	po realizaci doporučení	
		D	C	
Měrná vypočtená roční spotřeba energie v kWh/m ² rok		150	119	
Celková vypočtená roční dodaná energie v GJ		3 245,88	2 447,00	
Podíl dodané energie připadající na:				
Vytápění	Chlazení	Větrání	Teplá voda	Osvětlení
59 %			28 %	13 %
Doba platnosti průkazu	do 10.4.2019			
Průkaz vypracoval	Ing. P. Kučera, CSc Osvědčení č. 160			

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

PODLE VYHL. 148/2007 SB.

PŘÍLOHA Č. 1

TEPELNĚ TECHNICKÉ VÝPOČTY STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

STÁVAJÍCÍ STAV

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2008

Název úlohy : **Průčelní panel**

Zpracovatel : Ing. Ondřej Smolík

Zakázka :

Datum : 31.3.2009

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Železobeton 3	0.1000	1.7400	1020.0	2500.0	32.0	0.0000
2	Pěnový polysty	0.0800	0.0510	1270.0	10.0	40.0	0.0000
3	Železobeton 3	0.0600	1.7400	1020.0	2500.0	32.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu balance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.66 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.55 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.57 / 0.60 / 0.65 / 0.75 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou
přirážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_pT : 4.4E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 44.1
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 7.4 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 16.64 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.872

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	18.0	0.872	64.9
2	15.3	0.741	11.9	0.584	18.2	0.872	66.7
3	15.6	0.698	12.1	0.507	18.7	0.872	65.6
4	15.8	0.610	12.4	0.351	19.3	0.872	64.2
5	16.6	0.474	13.2	0.057	19.9	0.872	65.0
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.3	0.872	66.6
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.6	0.872	67.5
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.5	0.872	67.2
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.0	0.872	65.3
10	15.9	0.596	12.4	0.325	19.4	0.872	64.1
11	15.6	0.700	12.1	0.510	18.7	0.872	65.7
12	15.5	0.743	12.0	0.585	18.2	0.872	67.1

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
Tsi je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
tepl.[C]:	16.6	15.6	-11.7	-12.3
p [Pa]:	1367	905	443	166
p,sat [Pa]:	1893	1776	223	211

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
1	0.1778	0.1800	2.989E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a: 0.118 kg/m²,rok

Množství vypařitelné vodní páry Mev,a: 1.057 kg/m²,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny		Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
	levá [m]	pravá		
12	0.1800	0.1800	8.69E-0009	0.0233
1	0.1800	0.1800	1.11E-0008	0.0533
2	0.1800	0.1800	8.96E-0009	0.0749
3	0.1800	0.1800	-7.57E-0010	0.0729
4	0.1800	0.1800	-1.76E-0008	0.0274
5	---	---	-4.17E-0008	0.0000
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---

Maximální množství kondenzátu Mc,a: 0.0749 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. Mc,a < Mev,a).

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2008

Název úlohy : **Stitový panel**

Zpracovatel : Ing. Ondřej Smolík

Zakázka :

Datum : 31.3.2009

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Železobeton 3	0.1500	1.7400	1020.0	2500.0	32.0	0.0000
2	Pěnový polysty	0.0800	0.0510	1270.0	10.0	40.0	0.0000
3	Železobeton 3	0.0600	1.7400	1020.0	2500.0	32.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíční výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.69 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.54 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.56 / 0.59 / 0.64 / 0.74 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 5.3E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 69.3
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 8.7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 16.71 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.874

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}				
1	14.7	0.732	11.3	0.586	18.0	0.874	64.8
2	15.3	0.741	11.9	0.584	18.2	0.874	66.5
3	15.6	0.698	12.1	0.507	18.7	0.874	65.5
4	15.8	0.610	12.4	0.351	19.3	0.874	64.1
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.0	0.874	65.0
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.4	0.874	66.6
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.6	0.874	67.5
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.5	0.874	67.2
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.0	0.874	65.2
10	15.9	0.596	12.4	0.325	19.4	0.874	64.0
11	15.6	0.700	12.1	0.510	18.7	0.874	65.6
12	15.5	0.743	12.0	0.585	18.3	0.874	66.9

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: **(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
tepl.[C]:	16.7	15.2	-11.7	-12.3
p [Pa]:	1367	786	399	166
p,sat [Pa]:	1901	1729	222	211

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
1	0.2300	0.2300	2.278E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.070 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 1.034 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
12	0.2300	0.2300	3.86E-0009	0.0103
1	0.2300	0.2300	6.26E-0009	0.0271
2	0.2300	0.2300	4.13E-0009	0.0371
3	0.2300	0.2300	-4.55E-0009	0.0249
4	---	---	-1.97E-0008	0.0000
5	---	---	---	---
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---

Maximální množství kondenzátu $M_{c,a}$: 0.0371 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $M_{c,a} < M_{ev,a}$).

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2008

Název úlohy : **strop na TP**

Zpracovatel : Ing. Ondřej Smolík

Zakázka :

Datum : 31.3.2009

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop - tepelný tok shora

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	PVC tuhý	0.0030	0.1700	900.0	1390.0	50000.0	0.0000
2	Potěr cementov	0.0400	1.1600	840.0	2000.0	19.0	0.0000
3	A 400 H	0.0007	0.2100	1470.0	900.0	3150.0	0.0000
4	Lignopor 5+20	0.0250	0.0470	1800.0	400.0	50.0	0.0000
5	Dutinový panel	0.1900	1.2000	840.0	1200.0	23.0	0.0000
6	Omítka vápenoc	0.0200	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
 Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
 Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 0.77 m2K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.02 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 1.04 / 1.07 / 1.12 / 1.22 W/m2K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 8.4E+0011 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* : 13.9
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 8.3 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 12.95 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.763

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	15.5	0.763	76.3
2	15.3	0.741	11.9	0.584	15.8	0.763	77.5
3	15.6	0.698	12.1	0.507	16.7	0.763	74.3
4	15.8	0.610	12.4	0.351	17.9	0.763	70.3
5	16.6	0.474	13.2	0.057	19.0	0.763	68.8
6	17.4	0.298	13.9	-----	19.8	0.763	69.0
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.2	0.763	69.1
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.1	0.763	69.0
9	16.8	0.450	13.3	-----	19.2	0.763	68.7
10	15.9	0.596	12.4	0.325	18.0	0.763	69.9
11	15.6	0.700	12.1	0.510	16.7	0.763	74.4
12	15.5	0.743	12.0	0.585	15.9	0.763	77.8

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
tepl.[C]:	13.0	12.4	11.3	11.2	-6.0	-11.1	-11.7
p [Pa]:	1367	234	228	212	202	169	166
p,sat [Pa]:	1492	1437	1336	1326	369	236	222

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 1.510E-0009 kg/m2s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2008

Název úlohy : **MIV**
Zpracovatel : Ing. Ondřej Smolík
Zakázka :
Datum : 31.3.2009

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Dřevotříska	0.0200	0.1100	1500.0	800.0	12.5	0.0000
2	Pěnový polysty	0.0200	0.0510	1270.0	10.0	40.0	0.0000
3	Uzavřená vzduc	0.0250	0.1389	1010.0	1.2	0.4	0.0000
4	Sklo stavební	0.0030	0.7600	840.0	2600.0	1000000.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 0.76 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.08 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 1.10 / 1.13 / 1.18 / 1.28 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.6E+0013 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_y* : 7.4
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 1.2 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 12.89 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{i,Rsi,p} : 0.761

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	15.4	0.761	76.5
2	15.3	0.741	11.9	0.584	15.8	0.761	77.7
3	15.6	0.698	12.1	0.507	16.7	0.761	74.4
4	15.8	0.610	12.4	0.351	17.8	0.761	70.4
5	16.6	0.474	13.2	0.057	19.0	0.761	68.8
6	17.4	0.298	13.9	-----	19.8	0.761	69.0
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.2	0.761	69.2
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.0	0.761	69.0
9	16.8	0.450	13.3	-----	19.2	0.761	68.8
10	15.9	0.596	12.4	0.325	18.0	0.761	70.0
11	15.6	0.700	12.1	0.510	16.7	0.761	74.5
12	15.5	0.743	12.0	0.585	15.8	0.761	78.0

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
tepl.[C]:	12.9	7.0	-5.7	-11.6	-11.7
p [Pa]:	1367	1367	1367	1367	166
p,sat [Pa]:	1486	1001	377	225	223

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
1	0.0200	0.0265	1.024E-0007
2	0.0650	0.0650	1.907E-0007

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a: 2.078 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry Mev,a: 1.225 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 15.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
10	0.0650	0.0650	5.79E-0008	0.1551
11	0.0650	0.0650	1.17E-0007	0.4587
12	0.0650	0.0650	1.47E-0007	0.8529
1	0.0650	0.0650	1.50E-0007	1.2556
2	0.0650	0.0650	1.47E-0007	1.6119
3	0.0650	0.0650	1.16E-0007	1.9228
4	0.0650	0.0650	6.52E-0008	2.0918
5	0.0650	0.0650	2.25E-0009	2.0978
6	0.0650	0.0650	-4.53E-0008	1.9804
7	0.0650	0.0650	-7.26E-0008	1.7860
8	0.0650	0.0650	-6.40E-0008	1.6145
9	0.0650	0.0650	-6.24E-0009	1.5983

Maximální množství kondenzátu Mc,a: 2.0978 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj. Mc,a > Mev,a).

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2008

Název úlohy : **MIV nová**
Zpracovatel : Ing. Ondřej Smolík
Zakázka :
Datum : 31.3.2009

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Sádkokarton	0.0125	0.2200	1060.0	750.0	9.0	0.0000
2	Desky CETRIS	0.0080	0.2400	1580.0	1300.0	78.8	0.0000
3	PE folie	0.0001	0.3500	1470.0	900.0	144000.0	0.0000
4	Rockwool Rockm	0.2000	0.0430	840.0	100.0	2.0	0.0000
5	Desky CETRIS	0.0100	0.2400	1580.0	1300.0	78.8	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.78 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.20 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 8.7E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} : 49.7
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si^*} : 5.4 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.32 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f,R_{si,p}$: 0.951

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f,R_{si,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f,R_{si,m}$	$T_{si}[C]$	f,R_{si}	$RH_{si}[\%]$
1	14.7	0.732	11.3	0.586	19.8	0.951	57.9
2	15.3	0.741	11.9	0.584	19.9	0.951	59.9
3	15.6	0.698	12.1	0.507	20.1	0.951	60.1
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.3	0.951	60.2
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.6	0.951	62.5
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.7	0.951	65.0
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.8	0.951	66.4
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.8	0.951	65.9
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.6	0.951	62.8
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.4	0.951	60.3
11	15.6	0.700	12.1	0.510	20.1	0.951	60.1
12	15.5	0.743	12.0	0.585	19.9	0.951	60.3

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f,R_{si} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
tepl.[C]:	19.3	18.9	18.7	18.7	-12.5	-12.7
p [Pa]:	1367	1359	1312	254	224	166
p,sat [Pa]:	2241	2188	2158	2158	208	203

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
1	0.2206	0.2206	4.312E-0009

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.002 kg/m²,rok

Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 2.426 kg/m²,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2008

Název úlohy : **nástavba - štítová a vikýřová stěna**
Zpracovatel : Ing. Ondřej Smolík
Zakázka :
Datum : 31.3.2009

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Sádrokarton	0.0125	0.2200	1060.0	750.0	9.0	0.0000
2	Orsil M	0.2000	0.0440	1150.0	75.0	1.1	0.0000
3	Desky Ligdes	0.0500	0.0880	1060.0	700.0	9.0	0.0000
4	Omítka perlito	0.0030	0.1800	850.0	500.0	15.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.19 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.19 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce $U_{,kc}$: 0.21 / 0.24 / 0.29 / 0.39 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 4.4E+0009 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} : 68.9
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{s^*} : 7.4 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.45 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{,Rsi,p}$: 0.954

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	$f_{,Rsi}$	RHsi[%]
	$T_{si,m}[C]$	$f_{,Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{,Rsi,m}$			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	19.9	0.954	57.6
2	15.3	0.741	11.9	0.584	20.0	0.954	59.6
3	15.6	0.698	12.1	0.507	20.2	0.954	59.9
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.4	0.954	60.0
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.6	0.954	62.3
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.8	0.954	64.9
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.8	0.954	66.3
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.8	0.954	65.8
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.6	0.954	62.7
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.4	0.954	60.1
11	15.6	0.700	12.1	0.510	20.2	0.954	59.9
12	15.5	0.743	12.0	0.585	20.0	0.954	60.0

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a $f_{,Rsi}$ je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
tepl.[C]:	19.4	19.1	-9.1	-12.6	-12.8
p [Pa]:	1367	1204	885	232	166
p,sat [Pa]:	2258	2209	280	204	202

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
1	0.2100	0.2125	6.077E-0007

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 4.027 kg/m²,rok
 Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 7.440 kg/m²,rok
 Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny		Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
	levá [m]	pravá		
11	0.2125	0.2125	2.18E-0007	0.5643
12	0.2125	0.2125	3.32E-0007	1.4531
1	0.2125	0.2125	3.44E-0007	2.3741
2	0.2125	0.2125	3.33E-0007	3.1802
3	0.2125	0.2125	2.14E-0007	3.7534
4	0.2125	0.2125	2.22E-0008	3.8110
5	0.2125	0.2125	-2.18E-0007	3.2277
6	0.2125	0.2125	-4.02E-0007	2.1851
7	0.2125	0.2125	-5.10E-0007	0.8183
8	---	---	-4.76E-0007	0.0000
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---

Maximální množství kondenzátu Mc,a: 3.8110 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. Mc,a < Mev,a).

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2008

Název úlohy : **nástavba - štítová stěna_střecha**

Zpracovatel : Ing. Ondřej Smolík

Zakázka :

Datum : 31.3.2009

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Sádrokarton	0.0125	0.2200	1060.0	750.0	9.0	0.0000
2	Orsil M	0.1000	0.0440	1150.0	75.0	1.1	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíční výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.33 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.40 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.42 / 0.45 / 0.50 / 0.60 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.2E+0009 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 19.7
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 1.5 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 17.76 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.905

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}				
1	14.7	0.732	11.3	0.586	18.8	0.905	61.9
2	15.3	0.741	11.9	0.584	18.9	0.905	63.7
3	15.6	0.698	12.1	0.507	19.3	0.905	63.3
4	15.8	0.610	12.4	0.351	19.7	0.905	62.5
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.2	0.905	63.9
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.5	0.905	65.9
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.7	0.905	67.1
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.6	0.905	66.6
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.3	0.905	64.2
10	15.9	0.596	12.4	0.325	19.8	0.905	62.5
11	15.6	0.700	12.1	0.510	19.3	0.905	63.3
12	15.5	0.743	12.0	0.585	18.9	0.905	64.2

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: **(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	e
tepl.[C]:	17.8	17.0	-12.5
p [Pa]:	1367	760	166
p,sat [Pa]:	2031	1939	208

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.079E-0006 kg/m2s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2008

Název úlohy : **nástavba - balkonová stěna 1**

Zpracovatel : Ing. Ondřej Smolík

Zakázka :

Datum : 31.3.2009

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Hebel P2-500	0.2000	0.1500	835.0	500.0	7.0	0.0000
2	Isover Orsil T	0.0500	0.0430	1140.0	150.0	1.5	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	T_{ai} [C]	R_{Hi} [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	R_{He} [%]	P_e [Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přiřádká k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.50 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.38 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.40 / 0.43 / 0.48 / 0.58 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 7.8E+0009 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 57.3
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 8.2 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 17.95 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.910

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}				
1	14.7	0.732	11.3	0.586	18.9	0.910	61.4
2	15.3	0.741	11.9	0.584	19.0	0.910	63.2
3	15.6	0.698	12.1	0.507	19.4	0.910	62.9
4	15.8	0.610	12.4	0.351	19.8	0.910	62.2
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.3	0.910	63.8
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.5	0.910	65.8
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.7	0.910	67.0
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.6	0.910	66.6
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.3	0.910	64.1
10	15.9	0.596	12.4	0.325	19.9	0.910	62.2
11	15.6	0.700	12.1	0.510	19.4	0.910	62.9
12	15.5	0.743	12.0	0.585	19.1	0.910	63.7

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	e
tepl.[C]:	17.9	1.7	-12.5
p [Pa]:	1367	227	166
p,sat [Pa]:	2056	689	207

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.628E-0007 kg/m²s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2008

Název úlohy : **nástavba - balkonová stěna 2**
Zpracovatel : Ing. Ondřej Smolík
Zakázka :
Datum : 31.3.2009

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Hebel P2-500	0.3000	0.1500	835.0	500.0	7.0	0.0000
2	Isover Orsil T	0.0500	0.0430	1140.0	150.0	1.5	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.16 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.30 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.32 / 0.35 / 0.40 / 0.50 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou

přirážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.1E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} : 157.4
Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si^*} : 12.1 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 18.54 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.928

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	RHsi[%]
$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$				
1	14.7	0.732	11.3	0.586	19.3	0.928	59.9
2	15.3	0.741	11.9	0.584	19.4	0.928	61.8
3	15.6	0.698	12.1	0.507	19.7	0.928	61.7
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.0	0.928	61.3
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.4	0.928	63.2
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.6	0.928	65.5
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.7	0.928	66.7
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.7	0.928	66.3
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.4	0.928	63.5
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.1	0.928	61.4
11	15.6	0.700	12.1	0.510	19.7	0.928	61.7
12	15.5	0.743	12.0	0.585	19.4	0.928	62.2

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	e
tepl.[C]:	18.5	-1.2	-12.6
p [Pa]:	1367	208	166
p,sat [Pa]:	2134	555	205

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.104E-0007 kg/m2s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplota 2008

Název úlohy : **nástavba - strop**
Zpracovatel : Ing. Ondřej Smolík
Zakázka :
Datum : 31.3.2009

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Sádkokarton	0.0125	0.2200	1060.0	750.0	9.0	0.0000
2	Orsil L	0.1500	0.0480	1150.0	50.0	1.1	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	T _{ai} [C]	R _{Hi} [%]	P _i [Pa]	T _e [C]	R _{He} [%]	P _e [Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.18 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.30 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.32 / 0.35 / 0.40 / 0.50 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou

přirážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 1.5E+0009 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 34.3
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 1.7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 18.55 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.928

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	19.3	0.928	59.8
2	15.3	0.741	11.9	0.584	19.4	0.928	61.7
3	15.6	0.698	12.1	0.507	19.7	0.928	61.6
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.0	0.928	61.3
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.4	0.928	63.2
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.6	0.928	65.5
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.7	0.928	66.7
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.7	0.928	66.3
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.4	0.928	63.5
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.1	0.928	61.4
11	15.6	0.700	12.1	0.510	19.7	0.928	61.7
12	15.5	0.743	12.0	0.585	19.4	0.928	62.2

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	e
tepl.[C]:	18.6	18.0	-12.6
p [Pa]:	1367	880	166
p,sat [Pa]:	2135	2062	205

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 8.654E-0007 kg/m2s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplota 2008

Název úlohy : **nástavba - stěna 1**
Zpracovatel : Ing. Ondřej Smolík
Zakázka :
Datum : 1.4.2009

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Sádrokarton	0.0125	0.2200	1060.0	750.0	9.0	0.0000
2	Železobeton 3	0.2500	1.7400	1020.0	2500.0	32.0	0.0000
3	Orsil M	0.1500	0.0440	1150.0	75.0	1.1	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Teplý odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.25 m²K/W
Teplý odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	T _{ai} [C]	R _{Hi} [%]	P _i [Pa]	T _e [C]	R _{He} [%]	P _e [Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Teplý odpor konstrukce R : 3.61 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.26 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.28 / 0.31 / 0.36 / 0.46 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 4.4E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} : 379.8
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{s^*} : 11.5 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 18.82 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.936

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	RHsi[%]
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	19.5	0.936	59.1
2	15.3	0.741	11.9	0.584	19.6	0.936	61.1
3	15.6	0.698	12.1	0.507	19.8	0.936	61.1
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.1	0.936	60.9
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.5	0.936	62.9
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.7	0.936	65.3
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.8	0.936	66.6
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.7	0.936	66.1
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.5	0.936	63.3
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.2	0.936	61.0
11	15.6	0.700	12.1	0.510	19.8	0.936	61.1
12	15.5	0.743	12.0	0.585	19.6	0.936	61.5

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 Tsi je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
tepl.[C]:	18.8	18.3	17.1	-12.7
p [Pa]:	1367	1351	190	166
p,sat [Pa]:	2172	2105	1946	204

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 2.901E-0008 kg/m2s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplota 2008

Název úlohy : **nástavba - stěna 2**
Zpracovatel : Ing. Ondřej Smolík
Zakázka :
Datum : 1.4.2009

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Sádrokarton	0.0125	0.2200	1060.0	750.0	9.0	0.0000
2	Uzavřená vzduch	0.2500	1.3889	1010.0	1.2	0.0	0.0000
3	Orsil M	0.1500	0.0440	1150.0	75.0	1.1	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	T _{ai} [C]	R _{Hi} [%]	P _i [Pa]	T _e [C]	R _{He} [%]	P _e [Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.65 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.26 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.28 / 0.31 / 0.36 / 0.46 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.5E+0009 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} : 32.2
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{s^*} : 2.8 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 18.84 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.936

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	RHsi[%]
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	19.5	0.936	59.1
2	15.3	0.741	11.9	0.584	19.6	0.936	61.0
3	15.6	0.698	12.1	0.507	19.9	0.936	61.1
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.2	0.936	60.9
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.5	0.936	62.9
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.7	0.936	65.3
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.8	0.936	66.6
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.7	0.936	66.1
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.5	0.936	63.3
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.2	0.936	61.0
11	15.6	0.700	12.1	0.510	19.9	0.936	61.1
12	15.5	0.743	12.0	0.585	19.6	0.936	61.5

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 Tsi je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
tepl.[C]:	18.8	18.3	16.8	-12.7
p [Pa]:	1367	897	855	166
p,sat [Pa]:	2174	2109	1912	204

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 8.353E-0007 kg/m2s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplota 2008

Název úlohy : **nástavba - středová dělicí stěna**
Zpracovatel : Ing. Ondřej Smolík
Zakázka :
Datum : 3.4.2009

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Hebel P2-500	0.2500	0.1500	835.0	500.0	7.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Teplý odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.25 m²K/W
Teplý odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Teplý odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Teplý odpor konstrukce R : 1.67 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.54 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.56 / 0.59 / 0.64 / 0.74 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 9.3E+0009 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} : 28.6
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si^*} : 7.4 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 16.66 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f,R_{si,p}$: 0.872

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	f,R_{si}	RHsi[%]
$T_{si},m[C]$	f,R_{si},m	$T_{si},m[C]$	f,R_{si},m				
1	14.7	0.732	11.3	0.586	18.0	0.872	64.9
2	15.3	0.741	11.9	0.584	18.2	0.872	66.6
3	15.6	0.698	12.1	0.507	18.7	0.872	65.6
4	15.8	0.610	12.4	0.351	19.3	0.872	64.2
5	16.6	0.474	13.2	0.057	19.9	0.872	65.0
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.3	0.872	66.6
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.6	0.872	67.5
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.5	0.872	67.2
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.0	0.872	65.2
10	15.9	0.596	12.4	0.325	19.4	0.872	64.1
11	15.6	0.700	12.1	0.510	18.7	0.872	65.7
12	15.5	0.743	12.0	0.585	18.2	0.872	67.1

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f,R_{si} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	e
tepl.[C]:	16.7	-12.3
p [Pa]:	1367	166
p,sat [Pa]:	1895	211

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
1	0.1560	0.1950	4.497E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.036 kg/m2,rok
 Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 6.841 kg/m2,rok
 Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

PO REALIZACI VARIANTY ČÍSLO 1

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2008

Název úlohy : **Průčelní panel**

Zpracovatel : Ing. Ondřej Smolík

Zakázka :

Datum : 31.3.2009

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Železobeton 3	0.1000	1.7400	1020.0	2500.0	32.0	0.0000
2	Pěnový polysty	0.0800	0.0510	1270.0	10.0	40.0	0.0000
3	Železobeton 3	0.0600	1.7400	1020.0	2500.0	32.0	0.0000
4	Baumit EPS-F	0.0800	0.0410	1270.0	17.0	40.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.61 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.26 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.28 / 0.31 / 0.36 / 0.46 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 6.1E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 836.3
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 11.3 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.82 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.936

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	19.5	0.936	59.1
2	15.3	0.741	11.9	0.584	19.6	0.936	61.1
3	15.6	0.698	12.1	0.507	19.8	0.936	61.1
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.1	0.936	60.9
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.5	0.936	62.9
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.7	0.936	65.3
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.8	0.936	66.6
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.7	0.936	66.1
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.5	0.936	63.3
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.2	0.936	61.0
11	15.6	0.700	12.1	0.510	19.8	0.936	61.1
12	15.5	0.743	12.0	0.585	19.6	0.936	61.5

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
tepl.[C]:	18.8	18.3	4.7	4.4	-12.7
p [Pa]:	1367	1034	700	500	166
p,sat [Pa]:	2172	2105	851	833	204

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 2.085E-0008 kg/m²s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2008

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2008

Název úlohy : **Stitový panel**
Zpracovatel : Ing. Ondřej Smolík
Zakázka :
Datum : 31.3.2009

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Železobeton 3	0.1500	1.7400	1020.0	2500.0	32.0	0.0000
2	Pěnový polysty	0.0800	0.0510	1270.0	10.0	40.0	0.0000
3	Železobeton 3	0.0600	1.7400	1020.0	2500.0	32.0	0.0000
4	Baumit EPS-F	0.0800	0.0410	1270.0	17.0	40.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.64 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.26 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce $U_{,kc}$: 0.28 / 0.31 / 0.36 / 0.46 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 7.0E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} : 1314.0
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si^*} : 12.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 18.84 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f,R_{si,p}$: 0.936

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	f,R_{si}	RH $_{si}$ [%]
	$T_{si},m[C]$	f,R_{si},m	$T_{si},m[C]$	f,R_{si},m			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	19.5	0.936	59.1
2	15.3	0.741	11.9	0.584	19.6	0.936	61.0
3	15.6	0.698	12.1	0.507	19.9	0.936	61.1
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.2	0.936	60.9
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.5	0.936	62.9
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.7	0.936	65.3
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.8	0.936	66.6
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.7	0.936	66.1
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.5	0.936	63.3
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.2	0.936	61.0
11	15.6	0.700	12.1	0.510	19.8	0.936	61.1
12	15.5	0.743	12.0	0.585	19.6	0.936	61.5

Poznámka: RH $_{si}$ je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f,R_{si} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
tepl.[C]:	18.8	18.1	4.5	4.2	-12.7
p [Pa]:	1367	928	635	459	166
p,sat [Pa]:	2174	2075	843	826	204

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.830E-0008 kg/m²s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2008

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2008

Název úlohy : **strop na TP**
Zpracovatel : Ing. Ondřej Smolík
Zakázka :
Datum : 31.3.2009

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop - tepelný tok shora
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	PVC tuhý	0.0030	0.1700	900.0	1390.0	50000.0	0.0000
2	Potěr cementov	0.0400	1.1600	840.0	2000.0	19.0	0.0000
3	A 400 H	0.0007	0.2100	1470.0	900.0	3150.0	0.0000
4	Lignopor 5+20	0.0250	0.0470	1800.0	400.0	50.0	0.0000
5	Dutinový panel	0.1900	1.2000	840.0	1200.0	23.0	0.0000
6	Omítka vápenoc	0.0200	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
7	Pěnový polysty	0.0600	0.0400	1270.0	20.0	35.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.27 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.40 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.42 / 0.45 / 0.50 / 0.60 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 8.6E+0011 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* : 181.1
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 10.7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 17.67 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.902

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.7	0.732	11.3	0.586	18.7	0.902	62.1
2	15.3	0.741	11.9	0.584	18.9	0.902	63.9
3	15.6	0.698	12.1	0.507	19.2	0.902	63.4
4	15.8	0.610	12.4	0.351	19.7	0.902	62.6
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.2	0.902	64.0
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.5	0.902	66.0
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.7	0.902	67.1
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.6	0.902	66.7
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.2	0.902	64.3
10	15.9	0.596	12.4	0.325	19.8	0.902	62.6
11	15.6	0.700	12.1	0.510	19.2	0.902	63.5
12	15.5	0.743	12.0	0.585	18.9	0.902	64.4

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
tepl.[C]:	17.7	17.4	17.0	16.9	9.9	7.8	7.5	-12.5
p [Pa]:	1367	249	243	227	217	185	182	166
p,sat [Pa]:	2021	1991	1934	1929	1216	1054	1035	208

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.491E-0009 kg/m²s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2008

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2008

Název úlohy : **MIV**
Zpracovatel : Ing. Ondřej Smolík
Zakázka :
Datum : 31.3.2009

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Sádrokarton	0.0125	0.2200	1060.0	750.0	9.0	0.0000
2	Desky CETRIS	0.0080	0.2400	1580.0	1300.0	78.8	0.0000
3	PE folie	0.0001	0.3500	1470.0	900.0	144000.0	0.0000
4	Rockwool Rockm	0.2000	0.0430	840.0	100.0	2.0	0.0000
5	Desky CETRIS	0.0100	0.2400	1580.0	1300.0	78.8	0.0000
6	Baumit EPS-F	0.0800	0.0410	1270.0	17.0	40.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.73 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.14 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_pT : 1.0E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 200.0
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 9.5 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.79 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.964

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	20.2	0.964	56.7
2	15.3	0.741	11.9	0.584	20.2	0.964	58.8
3	15.6	0.698	12.1	0.507	20.4	0.964	59.2
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.5	0.964	59.5
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.7	0.964	62.0
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.8	0.964	64.7
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.9	0.964	66.2
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.9	0.964	65.7
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.7	0.964	62.4
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.5	0.964	59.6
11	15.6	0.700	12.1	0.510	20.4	0.964	59.2
12	15.5	0.743	12.0	0.585	20.2	0.964	59.2

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
Tsi je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
tepl.[C]:	19.8	19.5	19.4	19.4	-3.2	-3.4	-12.8
p [Pa]:	1367	1360	1321	436	411	363	166
p,sat [Pa]:	2307	2268	2245	2245	469	461	201

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.229E-0008 kg/m²s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2008

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2008

Název úlohy : **MIV - lodžie**
Zpracovatel : Ing. Ondřej Smolík
Zakázka :
Datum : 31.3.2009

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Sádrokarton	0.0125	0.2200	1060.0	750.0	9.0	0.0000
2	Desky CETRIS	0.0080	0.2400	1580.0	1300.0	78.8	0.0000
3	PE folie	0.0001	0.3500	1470.0	900.0	144000.0	0.0000
4	Rockwool Rockm	0.2000	0.0430	840.0	100.0	2.0	0.0000
5	Desky CETRIS	0.0100	0.2400	1580.0	1300.0	78.8	0.0000
6	Baumit EPS-F	0.0500	0.0410	1270.0	17.0	40.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.00 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.16 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_kc : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou
přirážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_pT : 9.7E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 134.4
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 9.0 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.65 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.960

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	20.1	0.960	57.1
2	15.3	0.741	11.9	0.584	20.1	0.960	59.1
3	15.6	0.698	12.1	0.507	20.3	0.960	59.5
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.5	0.960	59.7
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.7	0.960	62.1
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.8	0.960	64.8
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.9	0.960	66.3
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.8	0.960	65.7
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.7	0.960	62.6
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.5	0.960	59.8
11	15.6	0.700	12.1	0.510	20.3	0.960	59.5
12	15.5	0.743	12.0	0.585	20.1	0.960	59.6

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
Tsi je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
tepl.[C]:	19.6	19.3	19.2	19.2	-6.0	-6.2	-12.8
p [Pa]:	1367	1360	1318	375	349	297	166
p,sat [Pa]:	2287	2243	2218	2218	369	362	202

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.310E-0008 kg/m²s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry
převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty
je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2008

PO REALIZACI VARIANTY ČÍSLO 2

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2008

Název úlohy : **Průčelní panel**

Zpracovatel : Ing. Ondřej Smolík

Zakázka :

Datum : 31.3.2009

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Železobeton 3	0.1000	1.7400	1020.0	2500.0	32.0	0.0000
2	Pěnový polysty	0.0800	0.0510	1270.0	10.0	40.0	0.0000
3	Železobeton 3	0.0600	1.7400	1020.0	2500.0	32.0	0.0000
4	Baumit EPS-F	0.1000	0.0410	1270.0	17.0	40.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu balance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.10 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.23 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 6.5E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 1040.7
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 11.4 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.06 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.943

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.7	0.732	11.3	0.586	19.7	0.943	58.5
2	15.3	0.741	11.9	0.584	19.8	0.943	60.5
3	15.6	0.698	12.1	0.507	20.0	0.943	60.6
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.2	0.943	60.6
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.5	0.943	62.7
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.7	0.943	65.2
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.8	0.943	66.5
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.8	0.943	66.0
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.6	0.943	63.1
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.3	0.943	60.6
11	15.6	0.700	12.1	0.510	20.0	0.943	60.6
12	15.5	0.743	12.0	0.585	19.8	0.943	61.0

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
tepl.[C]:	19.1	18.6	6.5	6.2	-12.7
p [Pa]:	1367	1055	743	556	166
p,sat [Pa]:	2205	2144	965	948	204

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.949E-0008 kg/m²s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2008

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2008

Název úlohy : **Stitový panel**
Zpracovatel : Ing. Ondřej Smolík
Zakázka :
Datum : 31.3.2009

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Železobeton 3	0.1500	1.7400	1020.0	2500.0	32.0	0.0000
2	Pěnový polysty	0.0800	0.0510	1270.0	10.0	40.0	0.0000
3	Železobeton 3	0.0600	1.7400	1020.0	2500.0	32.0	0.0000
4	Baumit EPS-F	0.1000	0.0410	1270.0	17.0	40.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.13 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.23 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce $U_{,kc}$: 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 7.4E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} : 1635.0
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si^*} : 12.7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.08 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{,Rsi,p}$: 0.943

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	$f_{,Rsi}$	RHsi[%]
	$T_{si},m[C]$	$f_{,Rsi},m$	$T_{si},m[C]$	$f_{,Rsi},m$			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	19.7	0.943	58.5
2	15.3	0.741	11.9	0.584	19.8	0.943	60.5
3	15.6	0.698	12.1	0.507	20.0	0.943	60.6
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.2	0.943	60.5
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.5	0.943	62.7
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.7	0.943	65.1
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.8	0.943	66.5
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.8	0.943	66.0
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.6	0.943	63.1
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.3	0.943	60.6
11	15.6	0.700	12.1	0.510	20.0	0.943	60.6
12	15.5	0.743	12.0	0.585	19.8	0.943	60.9

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a $f_{,Rsi}$ je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
tepl.[C]:	19.1	18.4	6.3	6.1	-12.7
p [Pa]:	1367	953	677	511	166
p,sat [Pa]:	2207	2117	957	940	204

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.725E-0008 kg/m²s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2008

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2008

Název úlohy : **strop na TP**
Zpracovatel : Ing. Ondřej Smolík
Zakázka :
Datum : 31.3.2009

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop - tepelný tok shora
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	PVC tuhý	0.0030	0.1700	900.0	1390.0	50000.0	0.0000
2	Potěr cementov	0.0400	1.1600	840.0	2000.0	19.0	0.0000
3	A 400 H	0.0007	0.2100	1470.0	900.0	3150.0	0.0000
4	Lignopor 5+20	0.0250	0.0470	1800.0	400.0	50.0	0.0000
5	Dutinový panel	0.1900	1.2000	840.0	1200.0	23.0	0.0000
6	Omítka vápenoc	0.0200	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
7	Pěnový polysty	0.0600	0.0400	1270.0	20.0	35.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.27 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.40 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.42 / 0.45 / 0.50 / 0.60 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 8.6E+0011 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* : 181.1
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 10.7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 17.67 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.902

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.7	0.732	11.3	0.586	18.7	0.902	62.1
2	15.3	0.741	11.9	0.584	18.9	0.902	63.9
3	15.6	0.698	12.1	0.507	19.2	0.902	63.4
4	15.8	0.610	12.4	0.351	19.7	0.902	62.6
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.2	0.902	64.0
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.5	0.902	66.0
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.7	0.902	67.1
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.6	0.902	66.7
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.2	0.902	64.3
10	15.9	0.596	12.4	0.325	19.8	0.902	62.6
11	15.6	0.700	12.1	0.510	19.2	0.902	63.5
12	15.5	0.743	12.0	0.585	18.9	0.902	64.4

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
tepl.[C]:	17.7	17.4	17.0	16.9	9.9	7.8	7.5	-12.5
p [Pa]:	1367	249	243	227	217	185	182	166
p,sat [Pa]:	2021	1991	1934	1929	1216	1054	1035	208

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.491E-0009 kg/m²s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2008

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2008

Název úlohy : **MIV**
Zpracovatel : Ing. Ondřej Smolík
Zakázka :
Datum : 31.3.2009

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Sádrokarton	0.0125	0.2200	1060.0	750.0	9.0	0.0000
2	Desky CETRIS	0.0080	0.2400	1580.0	1300.0	78.8	0.0000
3	PE folie	0.0001	0.3500	1470.0	900.0	144000.0	0.0000
4	Rockwool Rockm	0.2000	0.0430	840.0	100.0	2.0	0.0000
5	Desky CETRIS	0.0100	0.2400	1580.0	1300.0	78.8	0.0000
6	Baumit EPS-F	0.1000	0.0410	1270.0	17.0	40.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 7.22 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.14 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.0E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 245.4
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 9.8 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.87 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.967

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	20.2	0.967	56.5
2	15.3	0.741	11.9	0.584	20.3	0.967	58.6
3	15.6	0.698	12.1	0.507	20.4	0.967	59.0
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.6	0.967	59.4
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.7	0.967	61.9
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.8	0.967	64.7
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.9	0.967	66.2
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.9	0.967	65.6
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.7	0.967	62.4
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.6	0.967	59.5
11	15.6	0.700	12.1	0.510	20.4	0.967	59.0
12	15.5	0.743	12.0	0.585	20.3	0.967	59.1

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
Tsi je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
tepl.[C]:	19.9	19.6	19.5	19.5	-1.6	-1.8	-12.8
p [Pa]:	1367	1360	1323	473	449	403	166
p,sat [Pa]:	2318	2281	2260	2260	535	527	201

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.181E-0008 kg/m²s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2008

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2008

Název úlohy : **MIV - lodžie**
Zpracovatel : Ing. Ondřej Smolík
Zakázka :
Datum : 31.3.2009

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Sádrokarton	0.0125	0.2200	1060.0	750.0	9.0	0.0000
2	Desky CETRIS	0.0080	0.2400	1580.0	1300.0	78.8	0.0000
3	PE folie	0.0001	0.3500	1470.0	900.0	144000.0	0.0000
4	Rockwool Rockm	0.2000	0.0430	840.0	100.0	2.0	0.0000
5	Desky CETRIS	0.0100	0.2400	1580.0	1300.0	78.8	0.0000
6	Baumit EPS-F	0.0500	0.0410	1270.0	17.0	40.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.00 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.16 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_kc : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou
přirážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_pT : 9.7E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 134.4
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 9.0 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.65 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.960

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	20.1	0.960	57.1
2	15.3	0.741	11.9	0.584	20.1	0.960	59.1
3	15.6	0.698	12.1	0.507	20.3	0.960	59.5
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.5	0.960	59.7
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.7	0.960	62.1
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.8	0.960	64.8
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.9	0.960	66.3
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.8	0.960	65.7
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.7	0.960	62.6
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.5	0.960	59.8
11	15.6	0.700	12.1	0.510	20.3	0.960	59.5
12	15.5	0.743	12.0	0.585	20.1	0.960	59.6

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
Tsi je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
tepl.[C]:	19.6	19.3	19.2	19.2	-6.0	-6.2	-12.8
p [Pa]:	1367	1360	1318	375	349	297	166
p,sat [Pa]:	2287	2243	2218	2218	369	362	202

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.310E-0008 kg/m²s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry
převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty
je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2008

PO REALIZACI VARIANTY ČÍSLO 3

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2008

Název úlohy : **Průčelní panel**

Zpracovatel : Ing. Ondřej Smolík

Zakázka :

Datum : 31.3.2009

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Železobeton 3	0.1000	1.7400	1020.0	2500.0	32.0	0.0000
2	Pěnový polysty	0.0800	0.0510	1270.0	10.0	40.0	0.0000
3	Železobeton 3	0.0600	1.7400	1020.0	2500.0	32.0	0.0000
4	Baumit EPS-F	0.1000	0.0410	1270.0	17.0	40.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíční výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.10 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.23 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 6.5E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 1040.7
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 11.4 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.06 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.943

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.7	0.732	11.3	0.586	19.7	0.943	58.5
2	15.3	0.741	11.9	0.584	19.8	0.943	60.5
3	15.6	0.698	12.1	0.507	20.0	0.943	60.6
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.2	0.943	60.6
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.5	0.943	62.7
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.7	0.943	65.2
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.8	0.943	66.5
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.8	0.943	66.0
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.6	0.943	63.1
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.3	0.943	60.6
11	15.6	0.700	12.1	0.510	20.0	0.943	60.6
12	15.5	0.743	12.0	0.585	19.8	0.943	61.0

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
tepl.[C]:	19.1	18.6	6.5	6.2	-12.7
p [Pa]:	1367	1055	743	556	166
p,sat [Pa]:	2205	2144	965	948	204

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.949E-0008 kg/m²s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2008

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2008

Název úlohy : **Stitový panel**
Zpracovatel : Ing. Ondřej Smolík
Zakázka :
Datum : 31.3.2009

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Železobeton 3	0.1500	1.7400	1020.0	2500.0	32.0	0.0000
2	Pěnový polysty	0.0800	0.0510	1270.0	10.0	40.0	0.0000
3	Železobeton 3	0.0600	1.7400	1020.0	2500.0	32.0	0.0000
4	Baumit EPS-F	0.1000	0.0410	1270.0	17.0	40.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.13 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.23 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce $U_{,kc}$: 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 7.4E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} : 1635.0
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si^*} : 12.7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.08 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{,Rsi,p}$: 0.943

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	$f_{,Rsi}$	RHsi[%]
	$T_{si},m[C]$	$f_{,Rsi},m$	$T_{si},m[C]$	$f_{,Rsi},m$			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	19.7	0.943	58.5
2	15.3	0.741	11.9	0.584	19.8	0.943	60.5
3	15.6	0.698	12.1	0.507	20.0	0.943	60.6
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.2	0.943	60.5
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.5	0.943	62.7
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.7	0.943	65.1
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.8	0.943	66.5
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.8	0.943	66.0
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.6	0.943	63.1
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.3	0.943	60.6
11	15.6	0.700	12.1	0.510	20.0	0.943	60.6
12	15.5	0.743	12.0	0.585	19.8	0.943	60.9

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a $f_{,Rsi}$ je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
tepl.[C]:	19.1	18.4	6.3	6.1	-12.7
p [Pa]:	1367	953	677	511	166
p,sat [Pa]:	2207	2117	957	940	204

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.725E-0008 kg/m²s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2008

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2008

Název úlohy : **MIV**
Zpracovatel : Ing. Ondřej Smolík
Zakázka :
Datum : 31.3.2009

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Sádrokarton	0.0125	0.2200	1060.0	750.0	9.0	0.0000
2	Desky CETRIS	0.0080	0.2400	1580.0	1300.0	78.8	0.0000
3	PE folie	0.0001	0.3500	1470.0	900.0	144000.0	0.0000
4	Rockwool Rockm	0.2000	0.0430	840.0	100.0	2.0	0.0000
5	Desky CETRIS	0.0100	0.2400	1580.0	1300.0	78.8	0.0000
6	Baumit EPS-F	0.1000	0.0410	1270.0	17.0	40.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 7.22 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.14 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_kc : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_pT : 1.0E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 245.4
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 9.8 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.87 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{i,Rsi,p} : 0.967

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f _{i,Rsi}	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f _{i,Rsi,m}	Tsi,m[C]	f _{i,Rsi,m}			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	20.2	0.967	56.5
2	15.3	0.741	11.9	0.584	20.3	0.967	58.6
3	15.6	0.698	12.1	0.507	20.4	0.967	59.0
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.6	0.967	59.4
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.7	0.967	61.9
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.8	0.967	64.7
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.9	0.967	66.2
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.9	0.967	65.6
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.7	0.967	62.4
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.6	0.967	59.5
11	15.6	0.700	12.1	0.510	20.4	0.967	59.0
12	15.5	0.743	12.0	0.585	20.3	0.967	59.1

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
Tsi je vnitřní povrchová teplota a f_{i,Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
tepl.[C]:	19.9	19.6	19.5	19.5	-1.6	-1.8	-12.8
p [Pa]:	1367	1360	1323	473	449	403	166
p,sat [Pa]:	2318	2281	2260	2260	535	527	201

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.181E-0008 kg/m²s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2008

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2008

Název úlohy : **MIV - lodžie**
Zpracovatel : Ing. Ondřej Smolík
Zakázka :
Datum : 31.3.2009

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Sádrokarton	0.0125	0.2200	1060.0	750.0	9.0	0.0000
2	Desky CETRIS	0.0080	0.2400	1580.0	1300.0	78.8	0.0000
3	PE folie	0.0001	0.3500	1470.0	900.0	144000.0	0.0000
4	Rockwool Rockm	0.2000	0.0430	840.0	100.0	2.0	0.0000
5	Desky CETRIS	0.0100	0.2400	1580.0	1300.0	78.8	0.0000
6	Baumit EPS-F	0.0500	0.0410	1270.0	17.0	40.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.00 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.16 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_kc : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou
přirážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_pT : 9.7E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 134.4
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 9.0 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.65 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.960

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	20.1	0.960	57.1
2	15.3	0.741	11.9	0.584	20.1	0.960	59.1
3	15.6	0.698	12.1	0.507	20.3	0.960	59.5
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.5	0.960	59.7
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.7	0.960	62.1
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.8	0.960	64.8
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.9	0.960	66.3
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.8	0.960	65.7
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.7	0.960	62.6
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.5	0.960	59.8
11	15.6	0.700	12.1	0.510	20.3	0.960	59.5
12	15.5	0.743	12.0	0.585	20.1	0.960	59.6

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
Tsi je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
tepl.[C]:	19.6	19.3	19.2	19.2	-6.0	-6.2	-12.8
p [Pa]:	1367	1360	1318	375	349	297	166
p,sat [Pa]:	2287	2243	2218	2218	369	362	202

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.310E-0008 kg/m²s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry
převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty
je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2008

PŘÍLOHA Č. 2

**VÝPOČET POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE
PROSTUPU TEPLA**

STÁVAJÍCÍ STAV

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 148/2007 Sb. a ČSN 730540

a podle ČSN EN ISO 13790 a ČSN EN 832

Energie 2008

Název úlohy:

Zpracovatel: Ing. Ondřej Smolík

Zakázka:

Datum: 2.4.2009

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Počet zón v objektu:

1

Typ výpočtu potřeby energie:

měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
1. měsíc	31	-2,4 C	47,0	104,0	58,0	58,0	76,0
2. měsíc	28	-0,9 C	72,0	162,0	97,0	97,0	133,0
3. měsíc	31	3,0 C	115,0	234,0	162,0	162,0	259,0
4. měsíc	30	7,7 C	158,0	292,0	238,0	238,0	410,0
5. měsíc	31	12,7 C	209,0	313,0	299,0	299,0	536,0
6. měsíc	30	15,9 C	216,0	284,0	292,0	292,0	526,0
7. měsíc	31	17,5 C	212,0	292,0	288,0	288,0	518,0
8. měsíc	31	17,0 C	184,0	320,0	277,0	277,0	490,0
9. měsíc	30	13,3 C	126,0	256,0	187,0	187,0	313,0
10. měsíc	31	8,3 C	86,0	220,0	126,0	126,0	205,0
11. měsíc	30	2,9 C	47,0	112,0	61,0	61,0	90,0
12. měsíc	31	-0,6 C	32,0	72,0	40,0	40,0	54,0

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
1. měsíc	31	-2,4 C	47,0	47,0	86,0	86,0
2. měsíc	28	-0,9 C	76,0	76,0	137,0	137,0
3. měsíc	31	3,0 C	122,0	122,0	209,0	209,0
4. měsíc	30	7,7 C	184,0	184,0	277,0	277,0
5. měsíc	31	12,7 C	245,0	245,0	320,0	320,0
6. měsíc	30	15,9 C	248,0	248,0	299,0	299,0
7. měsíc	31	17,5 C	245,0	245,0	302,0	302,0
8. měsíc	31	17,0 C	216,0	216,0	313,0	313,0
9. měsíc	30	13,3 C	140,0	140,0	234,0	234,0
10. měsíc	31	8,3 C	90,0	90,0	184,0	184,0
11. měsíc	30	2,9 C	47,0	47,0	94,0	94,0
12. měsíc	31	-0,6 C	32,0	32,0	61,0	61,0

HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH ZÓN V OBJEKTU :

HODNOCENÍ ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny:

Geometrie (objem/podlah.pl.): 16600,0 m³ / 5992,2 m²
 Účinná vnitřní tepelná kapacita: 165,0 kJ/(K.m²)
 Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
 Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
 Regulace otopné soustavy: ano
 Průměrné vnitřní zisky: 30,396 kW
 odvozeny pro
 · produkci tepla: 3,0+3,0 W/m² (osoby+spotřebiče)
 · časový podíl produkce: 100+20 % (osoby+spotřebiče)
 · zohlednění spotřebičů: zisky i spotřeba
 · příkon osvětlení: 9987,0 W (využito 5000,0 h/rok)
 · prům. účinnost osvětlení: 10 %
 · další tepelné zisky: 0,0 W
 Teplo na přípravu TV: 543149,2 MJ/rok
 odvozeno pro
 · roční potřebu teplé vody: 3248,5 m³
 · teplotní rozdíl pro ohřev: (50,0 - 10,0) C

Zpětně získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT: ne
 Účinnost sdílení/distribuce: 98,0 % / 98,0 %
 Název zdroje tepla: (podíl 100,0 %)
 Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)
 Účinnost výroby/regulace: 84,0 % / 97,0 %
 Příkon čerpadel vytápění: 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla: (podíl 100,0 %)
 Typ zdroje přípravy TV: obecný zdroj tepla (např. kotel)
 Účinnost zdroje přípravy TV: 84,0 %
 Příkon čerpadel distribuce TV: 0,0 W
 Účinnost distribuce teplé vody: 70,0 %

Měrná tepelná ztráta větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně: 13280,0 m³
 Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %
 Typ větrání zóny: přirozené
 Minimální násobnost výměny: 0,5 1/h
 Návrhová násobnost výměny: 0,0 1/h
Měrná tepelná ztráta větráním Hv: 2257,600 W/K

Tepelná propustnost mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]
průčelí	2016,0	0,550	1,00
stěna - lodžie	134,4	0,540	1,00
štít	288,96	0,540	1,00
MIV - původní	72,0	1,080	1,00
MIV - nová	72,0	0,200	1,00
nástavba - štítová a vikýřová	82,6	0,190	1,00
nástavba - stitova stena a str	191,0	0,400	1,00
nástavba - balkonova stena 1	92,84	0,380	1,00
nástavba - balkonova stena 2	19,0	0,300	1,00
nastavba - stena 1	48,72	0,260	1,00
nastavba - stena 2	69,02	0,260	1,00
nástavba - delici stena	20,16	0,540	1,00
okno 1	45,0	2,700	1,15
okno 2	45,0	1,300	1,15
okno 3	54,0	2,700	1,15
okno 4	54,0	1,300	1,15
okno 5	27,2	2,700	1,15
okno 6	27,2	1,300	1,15

okno 7	38,4	2,700	1,15
okno 8	38,4	1,300	1,15
okno 9	76,8	2,700	1,15
okno 10	76,8	1,300	1,15
okno 11	39,1	1,300	1,15
bal dvere	43,2	2,700	1,15
bal dvere	43,2	1,300	1,15
okno12	54,4	2,700	1,15
okno13	54,4	1,300	1,15
okno14	33,6	2,700	1,15
okno15	33,6	1,300	1,15
okno - nastavba	4,8	1,300	1,15
bal. dvere - nastavba	21,6	1,300	1,15
okno - nastavba	38,4	1,300	1,15
okno - nastavba	10,8	1,300	1,15
okno - nastavba - schodiste	5,58	1,300	1,15
okno - nastavba	9,22	1,300	1,15
okno - nastavba - vikyr	13,2	1,300	1,15
stresni okna	45,12	2,700	1,15
stresni okno - stit	3,84	2,700	1,15
stresni okno - stit	3,84	2,700	1,15

Vliv tepelných vazeb bude ve výpočtu zahrnut přibližně součinem ($A \cdot \Delta U, \text{tbm}$).
Průměrný vliv tepelných vazeb $\Delta U, \text{tbm}$: 0,10 W/m²K

Tepelná propustnost mezi zónou a exteriérem Hd: 3695,397 W/K

Měrná ztráta prostupem nevytápěnými prostory u zóny č. 1 :

1. konstrukce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce: strop nad tech. podlazím
Plocha kce ve styku s nevytáp.prostorem: 1197,0 m²
Součinitel prostupu tepla této konstrukce: 1,02 W/m²K
Činitel teplotní redukce: 0,63
Měrná tep.ztráta touto konstrukcí: 769,192 W/K

2. konstrukce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce: strop nad nastavbou
Plocha kce ve styku s nevytáp.prostorem: 1134,1 m²
Součinitel prostupu tepla této konstrukce: 0,3 W/m²K
Činitel teplotní redukce: 0,72
Měrná tep.ztráta touto konstrukcí: 244,966 W/K

Měrná ztráta prostupem nevytáp. prostory Hu: 1014,158 W/K

Solární zisky průsvitnými konstrukcemi zóny č. 1 :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g [-]	Ff [-]	Fc [-]	Fs [-]	Orientace
okno 1	45,0	0,75	0,8	1,0	1,0	Jih
okno 2	45,0	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih
okno 3	54,0	0,75	0,8	1,0	1,0	Jih
okno 4	54,0	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih
okno 5	27,2	0,75	0,8	1,0	1,0	Jih
okno 6	27,2	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih
okno 7	38,4	0,75	0,8	1,0	1,0	Jih
okno 8	38,4	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih
okno 9	76,8	0,75	0,8	1,0	1,0	Sever
okno 10	76,8	0,7	0,8	1,0	1,0	Sever
okno 11	39,1	0,7	0,8	1,0	1,0	Sever
bal dvere	43,2	0,75	0,8	1,0	1,0	Jih
bal dvere	43,2	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih
okno12	54,4	0,75	0,8	1,0	1,0	Sever
okno13	54,4	0,7	0,8	1,0	1,0	Sever
okno14	33,6	0,7	0,8	1,0	1,0	Sever
okno15	33,6	0,7	0,8	1,0	1,0	Sever
okno - nastavba	4,8	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih
bal. dvere - nastavba	21,6	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih

okno - nastavba	38,4	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih
okno - nastavba	10,8	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih
okno - nastavba - schodiste	5,58	0,7	0,8	1,0	1,0	Sever
okno - nastavba	9,22	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih
okno - nastavba - vikyr	13,2	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih
stresni okna	45,12	0,75	0,8	1,0	1,0	Sever
stresni okno - stit	3,84	0,75	0,8	1,0	1,0	Západ
stresni okno - stit	3,84	0,75	0,8	1,0	1,0	Východ

Celkový solární zisk okny Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	38173,9	59227,0	88035,9	113161,4	130111,8	123882,7
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	125126,0	126441,8	96394,2	77843,7	40317,1	26310,2

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny:

Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C

Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne

Regulace otopné soustavy: ano

Měrná tepelná ztráta větráním Hv: 2257,600 W/K

Tepelná propustnost mezi zónou a exteriérem Hd: 4333,248 W/K

Ustálená tepelná propustnost zeminou Hg: ---

Měrná ztráta prostupem nevytáp. prostory Hu: 1014,158 W/K

Měrná ztráta Trombeho stěnami H,tw: ---

Měrná ztráta větranými stěnami H,vw: ---

Měrná ztráta prvky s transparentní izolací H,ti: ---

Přídavná měrná ztráta podlahovým vytápěním dHt: ---

Výsledná měrná ztráta H: 7605,006 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	456,271	93,703	38,174	131,877	0,990	100,0	325,765
2	384,519	78,871	59,227	138,098	0,980	100,0	249,152
3	346,277	82,358	88,036	170,394	0,953	100,0	183,962
4	242,460	75,356	113,161	188,517	0,859	100,0	80,492
5	148,696	74,322	130,112	204,434	0,638	36,4	18,168
6	80,820	70,781	123,883	194,664	0,415	0,0	---
7	50,923	73,141	125,126	198,267	0,257	0,0	---
8	61,108	74,322	126,442	200,764	0,304	0,0	---
9	132,072	75,813	96,394	172,207	0,662	48,4	18,074
10	238,320	82,122	77,844	159,966	0,898	100,0	94,693
11	337,078	84,276	40,317	124,593	0,979	100,0	215,162
12	419,607	93,230	26,310	119,540	0,990	100,0	301,256

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty, Q,int jsou vnitřní tepelné zisky, Q,sol jsou solární tepelné zisky, Q,gn jsou celkové tepelné zisky, Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků, fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 1486,725 GJ

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	416,296	---	---	76,977	49,546	---	542,818
2	318,391	---	---	76,977	38,347	---	433,715
3	235,085	---	---	76,977	36,941	---	349,002
4	102,861	---	---	76,977	30,921	---	210,758
5	23,217	---	---	76,977	28,012	---	128,206
6	---	---	---	76,977	25,838	---	102,815
7	---	---	---	76,977	26,699	---	103,676
8	---	---	---	76,977	28,012	---	104,989

9	23,097	---	---	76,977	31,429	---	131,503
10	121,009	---	---	76,977	36,678	---	234,664
11	274,956	---	---	76,977	40,832	---	392,765
12	384,975	---	---	76,977	49,021	---	510,972

Vysvětlivky: Q,f,H je spotřeba energie na vytápění, Q,f,C je spotřeba energie na chlazení, Q,f,RH je spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu, Q,f,W je spotřeba energie na přípravu teplé vody, Q,f,L je spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče), Q,f,A je spotřeba pomocné energie (čerpadla, ventilátory atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 3245,883 GJ

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELÝ OBJEKT :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,38 m²/m³

Rozložení měrných tepelných ztrát

Zóna	Položka	Měrná ztráta [W/K]	Procento [%]
1	Celková měrná ztráta H:	7605,006	100,0 %
z toho:	Měrná ztráta výměnou vzduchu Hv:	2257,600	29,7 %
	Ustálená propustnost zeminou Hg:	---	0,0 %
	Měrná ztráta přes nevytápěné prostory Hu:	1014,158	13,3 %
	Propustnost tepelnými mosty Hd,tb:	637,851	8,4 %
	Propustnost plošnými krcemi Hd,c:	3695,397	48,6 %
	průčelí... :	1108,800	14,6 %
	okno 9... :	238,464	3,1 %
	bal dvere... :	198,720	2,6 %
	okno 12... :	168,912	2,2 %
	okno 3... :	167,670	2,2 %
	Zbylé méně významné konstrukce:	1812,831	23,8 %
	Měrná ztráta speciálními konstrukcemi dH:	---	0,0 %

Měrná ztráta objektu a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných ztrát jednotlivých zón Hc: 7605,007 W/K
 Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 16600,0 m³
 Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994): 0,46 W/m³K
 Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997): 33,7 kWh/m³,a

Poznámka: Tepelnou ztrátu objektu lze získat vynásobením součtu měrných ztrát jednotlivých zón Hc působícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Součet měrných tepelných ztrát prostupem jednotlivých zón Ht: 5347,4 W/K
 Plocha obalových konstrukcí budovy: 6378,5 m²
 Požadavek ČSN 730540-2 odvozený z U_{req} dílčích konstrukcí U_{em,req}: 0,55 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em}: 0,84 W/m²K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy: 1486,725 GJ 412,979 MWh
 Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 16600,0 m³
 Celková podlahová plocha budovy: 5992,2 m²
 Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 24,9 kWh/(m³.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 69 kWh/(m².a)

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	416,296	---	---	76,977	49,546	---	542,818
2	318,391	---	---	76,977	38,347	---	433,715
3	235,085	---	---	76,977	36,941	---	349,002
4	102,861	---	---	76,977	30,921	---	210,758

5	23,217	---	---	76,977	28,012	---	128,206
6	---	---	---	76,977	25,838	---	102,815
7	---	---	---	76,977	26,699	---	103,676
8	---	---	---	76,977	28,012	---	104,989
9	23,097	---	---	76,977	31,429	---	131,503
10	121,009	---	---	76,977	36,678	---	234,664
11	274,956	---	---	76,977	40,832	---	392,765
12	384,975	---	---	76,977	49,021	---	510,972

Vysvětlivky: Q,f,H je spotřeba energie na vytápění, Q,f,C je spotřeba energie na chlazení, Q,f,RH je spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu, Q,f,W je spotřeba energie na přípravu teplé vody, Q,f,L je spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče), Q,f,A je spotřeba pomocné energie (čerpadla, ventilátory atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie.

Spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	1899,886 GJ	527,746 MWh	88 kWh/m2
Spotřeba pom. energie na vytápění Q,aux,H:	---	---	---
Energetická náročnost vytápění za rok EP,H:	1899,886 GJ	527,746 MWh	88 kWh/m2
Spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Spotřeba pom. energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
Energetická náročnost chlazení za rok EP,C:	---	---	---
Spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Spotřeba energie na ventilátory Q,aux,Fans:	---	---	---
Energ. náročnost mech. větrání za rok EP,F:	---	---	---
Spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,DHW:	923,723 GJ	256,590 MWh	43 kWh/m2
Spotřeba pom. energie na rozvod TV Q,aux,DHW:	---	---	---
Energ. náročnost přípravy TV za rok EP,DHW:	923,723 GJ	256,590 MWh	43 kWh/m2
Spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,Light:	422,275 GJ	117,299 MWh	20 kWh/m2
Energ. náročnost osvětlení za rok EP,Light:	422,275 GJ	117,299 MWh	20 kWh/m2
Energie ze solárních kolektorů za rok Q,SC,e:	---	---	---
(již zahrnuto v potřebě energie na vytápění a přípravu teplé vody - zde uvedeno jen informativně)			
Elektřina z FV článků za rok Q,PV,el:	---	---	---
Elektřina z kogenerace za rok Q,CHP,el:	---	---	---
Celková produkce energie za rok Q,e:	---	---	---
<u>Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:</u>	3245,883 GJ	901,634 MWh	150 kWh/m2

Měrná spotřeba energie dodané do budovy

Celková roční dodaná energie:	901634 kWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	16600,0 m3
Celková podlahová plocha budovy:	5992,2 m2
Měrná spotřeba dodané energie EP,V:	54,3 kWh/(m3.a)
<u>Měrná spotřeba energie budovy EP,A:</u>	150 kWh/(m2,a)

STOP, Energie 2008

PO REALIZACI VARIANTY ČÍSLO 1

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 148/2007 Sb. a ČSN 730540

a podle ČSN EN ISO 13790 a ČSN EN 832

Energie 2008

Název úlohy:

Zpracovatel: Ing. Ondřej Smolík

Zakázka:

Datum: 2.4.2009

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Počet zón v objektu:

1

Typ výpočtu potřeby energie:

měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
1. měsíc	31	-2,4 C	47,0	104,0	58,0	58,0	76,0
2. měsíc	28	-0,9 C	72,0	162,0	97,0	97,0	133,0
3. měsíc	31	3,0 C	115,0	234,0	162,0	162,0	259,0
4. měsíc	30	7,7 C	158,0	292,0	238,0	238,0	410,0
5. měsíc	31	12,7 C	209,0	313,0	299,0	299,0	536,0
6. měsíc	30	15,9 C	216,0	284,0	292,0	292,0	526,0
7. měsíc	31	17,5 C	212,0	292,0	288,0	288,0	518,0
8. měsíc	31	17,0 C	184,0	320,0	277,0	277,0	490,0
9. měsíc	30	13,3 C	126,0	256,0	187,0	187,0	313,0
10. měsíc	31	8,3 C	86,0	220,0	126,0	126,0	205,0
11. měsíc	30	2,9 C	47,0	112,0	61,0	61,0	90,0
12. měsíc	31	-0,6 C	32,0	72,0	40,0	40,0	54,0

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
1. měsíc	31	-2,4 C	47,0	47,0	86,0	86,0
2. měsíc	28	-0,9 C	76,0	76,0	137,0	137,0
3. měsíc	31	3,0 C	122,0	122,0	209,0	209,0
4. měsíc	30	7,7 C	184,0	184,0	277,0	277,0
5. měsíc	31	12,7 C	245,0	245,0	320,0	320,0
6. měsíc	30	15,9 C	248,0	248,0	299,0	299,0
7. měsíc	31	17,5 C	245,0	245,0	302,0	302,0
8. měsíc	31	17,0 C	216,0	216,0	313,0	313,0
9. měsíc	30	13,3 C	140,0	140,0	234,0	234,0
10. měsíc	31	8,3 C	90,0	90,0	184,0	184,0
11. měsíc	30	2,9 C	47,0	47,0	94,0	94,0
12. měsíc	31	-0,6 C	32,0	32,0	61,0	61,0

HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH ZÓN V OBJEKTU :

HODNOCENÍ ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny:
 Geometrie (objem/podlah.pl.): 16600,0 m³ / 5992,2 m²
 Účinná vnitřní tepelná kapacita: 165,0 kJ/(K.m²)
 Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
 Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
 Regulace otopné soustavy: ano
 Průměrné vnitřní zisky: 30,396 kW
 odvozeny pro
 · produkci tepla: 3,0+3,0 W/m² (osoby+spotřebiče)
 · časový podíl produkce: 100+20 % (osoby+spotřebiče)
 · zohlednění spotřebičů: zisky i spotřeba
 · příkon osvětlení: 9987,0 W (využito 5000,0 h/rok)
 · prům. účinnost osvětlení: 10 %
 · další tepelné zisky: 0,0 W
 Teplo na přípravu TV: 543149,2 MJ/rok
 odvozeno pro
 · roční potřebu teplé vody: 3248,5 m³
 · teplotní rozdíl pro ohřev: (50,0 - 10,0) C
 Zpětně získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT: ne
 Účinnost sdílení/distribuce: 98,0 % / 98,0 %
 Název zdroje tepla: (podíl 100,0 %)
 Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)
 Účinnost výroby/regulace: 84,0 % / 97,0 %
 Příkon čerpadel vytápění: 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla: (podíl 100,0 %)
 Typ zdroje přípravy TV: obecný zdroj tepla (např. kotel)
 Účinnost zdroje přípravy TV: 84,0 %
 Příkon čerpadel distribuce TV: 0,0 W
 Účinnost distribuce teplé vody: 70,0 %

Měrná tepelná ztráta větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně: 13280,0 m³
 Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %
 Typ větrání zóny: přirozené
 Minimální násobnost výměny: 0,5 1/h
 Návrhová násobnost výměny: 0,0 1/h
Měrná tepelná ztráta větráním Hv: 2257,600 W/K

Tepelná propustnost mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]
průčelí	1822,2	0,260	1,00
stěna - lodžie	134,4	0,320	1,00
štít	288,96	0,260	1,00
stěna - lodžie tl. 240	193,8	0,330	1,00
MIV - lodžie	57,6	0,160	1,00
nástavba - štítová a vikýřová	82,6	0,190	1,00
nástavba - stitova stěna a str	191,0	0,400	1,00
nástavba - balkonova stěna 1	92,84	0,380	1,00
nástavba - balkonova stěna 2	19,0	0,300	1,00
nástavba - stěna 1	48,72	0,260	1,00
nástavba - stěna 2	69,02	0,260	1,00
nástavba - delici stěna	20,16	0,540	1,00
MIV	86,4	0,140	1,00
okno 1	45,0	1,300	1,15
okno 2	45,0	1,300	1,15
okno 3	54,0	1,300	1,15
okno 4	54,0	1,300	1,15

okno 5	27,2	1,300	1,15
okno 6	27,2	1,300	1,15
okno 7	38,4	1,300	1,15
okno 8	38,4	1,300	1,15
okno 9	76,8	1,300	1,15
okno 10	76,8	1,300	1,15
okno 11	39,1	1,300	1,15
bal dvere	43,2	1,300	1,15
bal dvere	43,2	1,300	1,15
okno12	54,4	1,300	1,15
okno13	54,4	1,300	1,15
okno14	33,6	1,300	1,15
okno15	33,6	1,300	1,15
okno - nastavba	4,8	1,300	1,15
bal. dvere - nastavba	21,6	1,300	1,15
okno - nastavba	38,4	1,300	1,15
okno - nastavba	10,8	1,300	1,15
okno - nastavba - schodiste	5,58	1,300	1,15
okno - nastavba	9,22	1,300	1,15
okno - nastavba - vikyr	13,2	1,300	1,15
stresni okna	45,12	2,700	1,15
stresni okno - stit	3,84	2,700	1,15
stresni okno - stit	3,84	2,700	1,15

Vliv tepelných vazeb bude ve výpočtu zahrnut přibližně součinem ($A \cdot \Delta U, \text{tbn}$).
Průměrný vliv tepelných vazeb $\Delta U, \text{tbn}$: 0,02 W/m²K

Tepelná propustnost mezi zónou a exteriérem Hd: 2343,112 W/K

Měrná ztráta prostupem nevytápěnými prostory u zóny č. 1 :

1. konstrukce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce: strop nad tech. podlazím
Plocha kce ve styku s nevytáp.prostorem: 1197,0 m²
Součinitel prostupu tepla této konstrukce: 0,4 W/m²K
Činitel teplotní redukce: 0,63
Měrná tep.ztráta touto konstrukcí: 301,644 W/K

2. konstrukce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce: strop nad nastavbou
Plocha kce ve styku s nevytáp.prostorem: 1134,1 m²
Součinitel prostupu tepla této konstrukce: 0,3 W/m²K
Činitel teplotní redukce: 0,72
Měrná tep.ztráta touto konstrukcí: 244,966 W/K

Měrná ztráta prostupem nevytáp. prostory Hu: 546,610 W/K

Solární zisky průsvitnými konstrukcemi zóny č. 1 :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g [-]	Ff [-]	Fc [-]	Fs [-]	Orientace
okno 1	45,0	0,75	0,8	1,0	1,0	Jih
okno 2	45,0	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih
okno 3	54,0	0,75	0,8	1,0	1,0	Jih
okno 4	54,0	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih
okno 5	27,2	0,75	0,8	1,0	1,0	Jih
okno 6	27,2	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih
okno 7	38,4	0,75	0,8	1,0	1,0	Jih
okno 8	38,4	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih
okno 9	76,8	0,75	0,8	1,0	1,0	Sever
okno 10	76,8	0,7	0,8	1,0	1,0	Sever
okno 11	39,1	0,7	0,8	1,0	1,0	Sever
bal dvere	43,2	0,75	0,8	1,0	1,0	Jih
bal dvere	43,2	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih
okno12	54,4	0,75	0,8	1,0	1,0	Sever
okno13	54,4	0,7	0,8	1,0	1,0	Sever
okno14	33,6	0,7	0,8	1,0	1,0	Sever
okno15	33,6	0,7	0,8	1,0	1,0	Sever

okno - nastavba	4,8	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih
bal. dveře - nastavba	21,6	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih
okno - nastavba	38,4	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih
okno - nastavba	10,8	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih
okno - nastavba - schodiste	5,58	0,7	0,8	1,0	1,0	Sever
okno - nastavba	9,22	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih
okno - nastavba - vikyr	13,2	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih
stresni okna	45,12	0,75	0,8	1,0	1,0	Sever
stresni okno - stit	3,84	0,75	0,8	1,0	1,0	Západ
stresni okno - stit	3,84	0,75	0,8	1,0	1,0	Východ

Celkový solární zisk okny Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	38173,9	59227,0	88035,9	113161,4	130111,8	123882,7
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	125126,0	126441,8	96394,2	77843,7	40317,1	26310,2

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny:

Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C

Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne

Regulace otopné soustavy: ano

Měrná tepelná ztráta větráním Hv: 2257,600 W/K

Tepelná propustnost mezi zónou a exteriérem Hd: 2470,682 W/K

Ustálená tepelná propustnost zeminou Hg: ---

Měrná ztráta prostupem nevytáp. prostory Hu: 546,610 W/K

Měrná ztráta Trombeho stěnami H,tw: ---

Měrná ztráta větranými stěnami H,vw: ---

Měrná ztráta prvky s transparentní izolací H,ti: ---

Přídavná měrná ztráta podlahovým vytápěním dHt: ---

Výsledná měrná ztráta H: 5274,892 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	316,473	93,703	38,174	131,877	0,988	100,0	186,145
2	266,705	78,871	59,227	138,098	0,974	100,0	132,217
3	240,181	82,358	88,036	170,394	0,926	100,0	82,381
4	168,172	75,356	113,161	188,517	0,768	61,9	23,442
5	103,136	74,322	130,112	204,434	0,504	0,0	---
6	56,057	70,781	123,883	194,664	0,288	0,0	---
7	35,321	73,141	125,126	198,267	0,178	0,0	---
8	42,385	74,322	126,442	200,764	0,211	0,0	---
9	91,606	75,813	96,394	172,207	0,532	0,0	---
10	165,301	82,122	77,844	159,966	0,830	78,1	32,471
11	233,800	84,276	40,317	124,593	0,971	100,0	112,812
12	291,042	93,230	26,310	119,540	0,989	100,0	172,831

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty, Q,int jsou vnitřní tepelné zisky, Q,sol jsou solární tepelné zisky, Q,gn jsou celkové tepelné zisky, Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků, fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 742,298 GJ

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	237,875	---	---	76,977	49,546	---	364,398
2	168,960	---	---	76,977	38,347	---	284,283
3	105,275	---	---	76,977	36,941	---	219,193
4	29,957	---	---	76,977	30,921	---	137,854
5	---	---	---	76,977	28,012	---	104,989
6	---	---	---	76,977	25,838	---	102,815

7	---	---	---	76,977	26,699	---	103,676
8	---	---	---	76,977	28,012	---	104,989
9	---	---	---	76,977	31,429	---	108,406
10	41,494	---	---	76,977	36,678	---	155,150
11	144,162	---	---	76,977	40,832	---	261,971
12	220,860	---	---	76,977	49,021	---	346,858

Vysvětlivky: Q,f,H je spotřeba energie na vytápění, Q,f,C je spotřeba energie na chlazení, Q,f,RH je spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu, Q,f,W je spotřeba energie na přípravu teplé vody, Q,f,L je spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče), Q,f,A je spotřeba pomocné energie (čerpadla, ventilátory atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 2294,580 GJ

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELÝ OBJEKT :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,38 m²/m³

Rozložení měrných tepelných ztrát

Zóna	Položka	Měrná ztráta [W/K]	Procento [%]
1	Celková měrná ztráta H:	5274,892	100,0 %
z toho:	Měrná ztráta výměnou vzduchu Hv:	2257,600	42,8 %
	Ustálená propustnost zeminou Hg:	---	0,0 %
	Měrná ztráta přes nevytápěné prostory Hu:	546,610	10,4 %
	Propustnost tepelnými mosty Hd,tb:	127,570	2,4 %
	Propustnost plošnými kcemí Hd,c:	2343,112	44,4 %
	průčelí... :	473,772	9,0 %
	stresní okna... :	140,098	2,7 %
	bal dveře... :	129,168	2,4 %
	okno 9... :	114,816	2,2 %
	okno 10... :	114,816	2,2 %
	Zbylé méně významné konstrukce:	1370,443	26,0 %
	Měrná ztráta speciálními konstrukcemi dH:	---	0,0 %

Měrná ztráta objektu a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných ztrát jednotlivých zón Hc:	5274,892 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	16600,0 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,32 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	23,4 kWh/m ³ ,a

Poznámka: Tepelnou ztrátu objektu lze získat vynásobením součtu měrných ztrát jednotlivých zón Hc působícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Součet měrných tepelných ztrát prostupem jednotlivých zón Ht:	3017,3 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	6378,5 m ²
Požadavek ČSN 730540-2 odvozený z U,req dílčích konstrukcí Uem,req:	0,55 W/m ² K

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U,em: 0,47 W/m²K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	742,298 GJ	206,194 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	16600,0 m ³	
Celková podlahová plocha budovy:	5992,2 m ²	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m ³):	12,4 kWh/(m ³ .a)	

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 34 kWh/(m².a)

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	237,875	---	---	76,977	49,546	---	364,398
2	168,960	---	---	76,977	38,347	---	284,283

3	105,275	---	---	76,977	36,941	---	219,193
4	29,957	---	---	76,977	30,921	---	137,854
5	---	---	---	76,977	28,012	---	104,989
6	---	---	---	76,977	25,838	---	102,815
7	---	---	---	76,977	26,699	---	103,676
8	---	---	---	76,977	28,012	---	104,989
9	---	---	---	76,977	31,429	---	108,406
10	41,494	---	---	76,977	36,678	---	155,150
11	144,162	---	---	76,977	40,832	---	261,971
12	220,860	---	---	76,977	49,021	---	346,858

Vysvětlivky: Q,f,H je spotřeba energie na vytápění, Q,f,C je spotřeba energie na chlazení, Q,f,RH je spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu, Q,f,W je spotřeba energie na přípravu teplé vody, Q,f,L je spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče), Q,f,A je spotřeba pomocné energie (čerpadla, ventilátory atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie.

Spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	948,583 GJ	263,495 MWh	44 kWh/m2
Spotřeba pom. energie na vytápění Q,aux,H:	---	---	---
Energetická náročnost vytápění za rok EP,H:	948,583 GJ	263,495 MWh	44 kWh/m2
Spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Spotřeba pom. energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
Energetická náročnost chlazení za rok EP,C:	---	---	---
Spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Spotřeba energie na ventilátory Q,aux,Fans:	---	---	---
Energ. náročnost mech. větrání za rok EP,F:	---	---	---
Spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,DHW:	923,723 GJ	256,590 MWh	43 kWh/m2
Spotřeba pom. energie na rozvod TV Q,aux,DHW:	---	---	---
Energ. náročnost přípravy TV za rok EP,DHW:	923,723 GJ	256,590 MWh	43 kWh/m2
Spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,Light:	422,275 GJ	117,299 MWh	20 kWh/m2
Energ. náročnost osvětlení za rok EP,Light:	422,275 GJ	117,299 MWh	20 kWh/m2
Energie ze solárních kolektorů za rok Q,SC,e:	---	---	---
(již zahrnuto v potřebě energie na vytápění a přípravu teplé vody - zde uvedeno jen informativně)			
Elektřina z FV článků za rok Q,PV,el:	---	---	---
Elektřina z kogenerace za rok Q,CHP,el:	---	---	---
Celková produkce energie za rok Q,e:	---	---	---
<u>Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:</u>	<u>2294,580 GJ</u>	<u>637,383 MWh</u>	<u>106 kWh/m2</u>

Měrná spotřeba energie dodané do budovy

Celková roční dodaná energie:	637383 kWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	16600,0 m3
Celková podlahová plocha budovy:	5992,2 m2
Měrná spotřeba dodané energie EP,V:	38,4 kWh/(m3.a)
<u>Měrná spotřeba energie budovy EP,A:</u>	<u>106 kWh/(m2,a)</u>

PO REALIZACI VARIANTY ČÍSLO 2

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 148/2007 Sb. a ČSN 730540

a podle ČSN EN ISO 13790 a ČSN EN 832

Energie 2008

Název úlohy:
Zpracovatel: Ing. Ondřej Smolík
Zakázka:
Datum: 2.4.2009

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Počet zón v objektu: 1
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m ²]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
1. měsíc	31	-2,4 C	47,0	104,0	58,0	58,0	76,0
2. měsíc	28	-0,9 C	72,0	162,0	97,0	97,0	133,0
3. měsíc	31	3,0 C	115,0	234,0	162,0	162,0	259,0
4. měsíc	30	7,7 C	158,0	292,0	238,0	238,0	410,0
5. měsíc	31	12,7 C	209,0	313,0	299,0	299,0	536,0
6. měsíc	30	15,9 C	216,0	284,0	292,0	292,0	526,0
7. měsíc	31	17,5 C	212,0	292,0	288,0	288,0	518,0
8. měsíc	31	17,0 C	184,0	320,0	277,0	277,0	490,0
9. měsíc	30	13,3 C	126,0	256,0	187,0	187,0	313,0
10. měsíc	31	8,3 C	86,0	220,0	126,0	126,0	205,0
11. měsíc	30	2,9 C	47,0	112,0	61,0	61,0	90,0
12. měsíc	31	-0,6 C	32,0	72,0	40,0	40,0	54,0

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m ²]			
			SV	SZ	JV	JZ
1. měsíc	31	-2,4 C	47,0	47,0	86,0	86,0
2. měsíc	28	-0,9 C	76,0	76,0	137,0	137,0
3. měsíc	31	3,0 C	122,0	122,0	209,0	209,0
4. měsíc	30	7,7 C	184,0	184,0	277,0	277,0
5. měsíc	31	12,7 C	245,0	245,0	320,0	320,0
6. měsíc	30	15,9 C	248,0	248,0	299,0	299,0
7. měsíc	31	17,5 C	245,0	245,0	302,0	302,0
8. měsíc	31	17,0 C	216,0	216,0	313,0	313,0
9. měsíc	30	13,3 C	140,0	140,0	234,0	234,0
10. měsíc	31	8,3 C	90,0	90,0	184,0	184,0
11. měsíc	30	2,9 C	47,0	47,0	94,0	94,0
12. měsíc	31	-0,6 C	32,0	32,0	61,0	61,0

HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH ZÓN V OBJEKTU :

HODNOCENÍ ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny:	
Geometrie (objem/podlah.pl.):	16600,0 m ³ / 5992,2 m ²
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(K.m ²)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	30,396 kW
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none">· produkci tepla: 3,0+3,0 W/m² (osoby+spotřebiče)· časový podíl produkce: 100+20 % (osoby+spotřebiče)· zohlednění spotřebičů: zisky i spotřeba· příkon osvětlení: 9987,0 W (využito 5000,0 h/rok)· prům. účinnost osvětlení: 10 %· další tepelné zisky: 0,0 W
Teplo na přípravu TV:	543149,2 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none">· roční potřebu teplé vody: 3248,5 m³· teplotní rozdíl pro ohřev: (50,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT:	ne
Účinnost sdílení/distribuce:	98,0 % / 98,0 %
Název zdroje tepla:	(podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby/regulace:	84,0 % / 97,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	(podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	84,0 %
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Účinnost distribuce teplé vody:	70,0 %

Měrná tepelná ztráta větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	13280,0 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	přirozené
Minimální násobnost výměny:	0,5 1/h
Návrhová násobnost výměny:	0,0 1/h
<u>Měrná tepelná ztráta větráním Hv:</u>	<u>2257,600 W/K</u>

Tepelná propustnost mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]
průčelí	1822,2	0,230	1,00
stěna - lodžie	134,4	0,320	1,00
štít	288,96	0,230	1,00
stěna - lodžie tl. 240	193,8	0,330	1,00
MIV - lodžie	57,6	0,160	1,00
nástavba - štítová a vikýřová	82,6	0,190	1,00
nástavba - stítová stěna a str	191,0	0,400	1,00
nástavba - balkonová stěna 1	92,84	0,380	1,00
nástavba - balkonová stěna 2	19,0	0,300	1,00
nástavba - stěna 1	48,72	0,260	1,00
nástavba - stěna 2	69,02	0,260	1,00
nástavba - delici stěna	20,16	0,540	1,00
MIV	86,4	0,140	1,00
okno 1	45,0	1,300	1,15
okno 2	45,0	1,300	1,15
okno 3	54,0	1,300	1,15

okno 4	54,0	1,300	1,15
okno 5	27,2	1,300	1,15
okno 6	27,2	1,300	1,15
okno 7	38,4	1,300	1,15
okno 8	38,4	1,300	1,15
okno 9	76,8	1,300	1,15
okno 10	76,8	1,300	1,15
okno 11	39,1	1,300	1,15
bal dvere	43,2	1,300	1,15
bal dvere	43,2	1,300	1,15
okno12	54,4	1,300	1,15
okno13	54,4	1,300	1,15
okno14	33,6	1,300	1,15
okno15	33,6	1,300	1,15
okno - nastavba	4,8	1,300	1,15
bal. dvere - nastavba	21,6	1,300	1,15
okno - nastavba	38,4	1,300	1,15
okno - nastavba	10,8	1,300	1,15
okno - nastavba - schodiste	5,58	1,300	1,15
okno - nastavba	9,22	1,300	1,15
okno - nastavba - vikyr	13,2	1,300	1,15
stresni okna	45,12	2,700	1,15
stresni okno - stit	3,84	2,700	1,15
stresni okno - stit	3,84	2,700	1,15

Vliv tepelných vazeb bude ve výpočtu zahrnut přibližně součinem ($A \cdot \Delta U, \text{tbm}$).
Průměrný vliv tepelných vazeb $\Delta U, \text{tbm}$: 0,02 W/m²K

Tepelná propustnost mezi zónou a exteriérem H_d : 2279,777 W/K

Měrná ztráta prostupem nevytápěnými prostory u zóny č. 1 :

1. konstrukce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce: strop nad tech. podlazím
Plocha kce ve styku s nevytáp.prostorem: 1197,0 m²
Součinitel prostupu tepla této konstrukce: 0,4 W/m²K
Činitel teplotní redukce: 0,63
Měrná tep.ztráta touto konstrukcí: 301,644 W/K

2. konstrukce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce: strop nad nastavbou
Plocha kce ve styku s nevytáp.prostorem: 1134,1 m²
Součinitel prostupu tepla této konstrukce: 0,3 W/m²K
Činitel teplotní redukce: 0,72
Měrná tep.ztráta touto konstrukcí: 244,966 W/K

Měrná ztráta prostupem nevytáp. prostory H_u : 546,610 W/K

Solární zisky průsvitnými konstrukcemi zóny č. 1 :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g [-]	Ff [-]	Fc [-]	Fs [-]	Orientace
okno 1	45,0	0,75	0,8	1,0	1,0	Jih
okno 2	45,0	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih
okno 3	54,0	0,75	0,8	1,0	1,0	Jih
okno 4	54,0	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih
okno 5	27,2	0,75	0,8	1,0	1,0	Jih
okno 6	27,2	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih
okno 7	38,4	0,75	0,8	1,0	1,0	Jih
okno 8	38,4	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih
okno 9	76,8	0,75	0,8	1,0	1,0	Sever
okno 10	76,8	0,7	0,8	1,0	1,0	Sever
okno 11	39,1	0,7	0,8	1,0	1,0	Sever
bal dvere	43,2	0,75	0,8	1,0	1,0	Jih
bal dvere	43,2	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih
okno12	54,4	0,75	0,8	1,0	1,0	Sever
okno13	54,4	0,7	0,8	1,0	1,0	Sever
okno14	33,6	0,7	0,8	1,0	1,0	Sever

okno15	33,6	0,7	0,8	1,0	1,0	Sever
okno - nastavba	4,8	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih
bal. dveře - nastavba	21,6	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih
okno - nastavba	38,4	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih
okno - nastavba	10,8	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih
okno - nastavba - schodiste	5,58	0,7	0,8	1,0	1,0	Sever
okno - nastavba	9,22	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih
okno - nastavba - vikyr	13,2	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih
stresni okna	45,12	0,75	0,8	1,0	1,0	Sever
stresni okno - stit	3,84	0,75	0,8	1,0	1,0	Západ
stresni okno - stit	3,84	0,75	0,8	1,0	1,0	Východ

Celkový solární zisk okny Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	38173,9	59227,0	88035,9	113161,4	130111,8	123882,7
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	125126,0	126441,8	96394,2	77843,7	40317,1	26310,2

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny:

Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C

Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne

Regulace otopné soustavy: ano

Měrná tepelná ztráta větráním Hv: 2257,600 W/K

Tepelná propustnost mezi zónou a exteriérem Hd: 2407,347 W/K

Ustálená tepelná propustnost zeminou Hg: ---

Měrná ztráta prostupem nevytáp. prostory Hu: 546,610 W/K

Měrná ztráta Trombeho stěnami H,tw: ---

Měrná ztráta větranými stěnami H,vw: ---

Měrná ztráta prvky s transparentní izolací H,ti: ---

Přídavná měrná ztráta podlahovým vytápěním dHt: ---

Výsledná měrná ztráta H: 5211,557 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	312,673	93,703	38,174	131,877	0,988	100,0	182,360
2	263,503	78,871	59,227	138,098	0,973	100,0	129,068
3	237,297	82,358	88,036	170,394	0,925	100,0	79,747
4	166,153	75,356	113,161	188,517	0,763	60,0	22,228
5	101,898	74,322	130,112	204,434	0,498	0,0	---
6	55,384	70,781	123,883	194,664	0,285	0,0	---
7	34,897	73,141	125,126	198,267	0,176	0,0	---
8	41,876	74,322	126,442	200,764	0,209	0,0	---
9	90,506	75,813	96,394	172,207	0,526	0,0	---
10	163,316	82,122	77,844	159,966	0,827	76,2	31,025
11	230,993	84,276	40,317	124,593	0,971	100,0	110,060
12	287,548	93,230	26,310	119,540	0,989	100,0	169,348

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty, Q,int jsou vnitřní tepelné zisky, Q,sol jsou solární tepelné zisky, Q,gn jsou celkové tepelné zisky, Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků, fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 723,834 GJ

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	233,037	---	---	76,977	49,546	---	359,560
2	164,936	---	---	76,977	38,347	---	280,260
3	101,908	---	---	76,977	36,941	---	215,826
4	28,405	---	---	76,977	30,921	---	136,302
5	---	---	---	76,977	28,012	---	104,989

6	---	---	---	76,977	25,838	---	102,815
7	---	---	---	76,977	26,699	---	103,676
8	---	---	---	76,977	28,012	---	104,989
9	---	---	---	76,977	31,429	---	108,406
10	39,646	---	---	76,977	36,678	---	153,302
11	140,646	---	---	76,977	40,832	---	258,454
12	216,410	---	---	76,977	49,021	---	342,407

Vysvětlivky: Q,f,H je spotřeba energie na vytápění, Q,f,C je spotřeba energie na chlazení, Q,f,RH je spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu, Q,f,W je spotřeba energie na přípravu teplé vody, Q,f,L je spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče), Q,f,A je spotřeba pomocné energie (čerpadla, ventilátory atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 2270,985 GJ

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELÝ OBJEKT :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,38 m²/m³

Rozložení měrných tepelných ztrát

Zóna	Položka	Měrná ztráta [W/K]	Procento [%]
1	Celková měrná ztráta H:	5211,557	100,0 %
z toho:	Měrná ztráta výměnou vzduchu Hv:	2257,600	43,3 %
	Ustálená propustnost zeminou Hg:	---	0,0 %
	Měrná ztráta přes nevytápěné prostory Hu:	546,610	10,5 %
	Propustnost tepelnými mosty Hd,tb:	127,570	2,4 %
	Propustnost plošnými kcemí Hd,c:	2279,777	43,7 %
	<i>průčelí... :</i>	419,106	8,0 %
	<i>stresní okna... :</i>	140,098	2,7 %
	<i>bal dveře... :</i>	129,168	2,5 %
	<i>okno 9... :</i>	114,816	2,2 %
	<i>okno 10... :</i>	114,816	2,2 %
	Zbylé méně významné konstrukce:	1361,774	26,1 %
	Měrná ztráta speciálními konstrukcemi dH:	---	0,0 %

Měrná ztráta objektu a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných ztrát jednotlivých zón Hc: 5211,558 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 16600,0 m³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994): 0,31 W/m³K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997): 23,1 kWh/m³,a

Poznámka: Tepelnou ztrátu objektu lze získat vynásobením součtu měrných ztrát jednotlivých zón Hc působícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Součet měrných tepelných ztrát prostupem jednotlivých zón Ht: 2954,0 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy: 6378,5 m²

Požadavek ČSN 730540-2 odvozený z U_{req} dílčích konstrukcí U_{em,req}: 0,55 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em}: 0,46 W/m²K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy: 723,834 GJ 201,065 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 16600,0 m³
Celková podlahová plocha budovy: 5992,2 m²
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 12,1 kWh/(m³.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 34 kWh/(m².a)

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	233,037	---	---	76,977	49,546	---	359,560

2	164,936	---	---	76,977	38,347	---	280,260
3	101,908	---	---	76,977	36,941	---	215,826
4	28,405	---	---	76,977	30,921	---	136,302
5	---	---	---	76,977	28,012	---	104,989
6	---	---	---	76,977	25,838	---	102,815
7	---	---	---	76,977	26,699	---	103,676
8	---	---	---	76,977	28,012	---	104,989
9	---	---	---	76,977	31,429	---	108,406
10	39,646	---	---	76,977	36,678	---	153,302
11	140,646	---	---	76,977	40,832	---	258,454
12	216,410	---	---	76,977	49,021	---	342,407

Vysvětlivky: Q,f,H je spotřeba energie na vytápění, Q,f,C je spotřeba energie na chlazení, Q,f,RH je spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu, Q,f,W je spotřeba energie na přípravu teplé vody, Q,f,L je spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče), Q,f,A je spotřeba pomocné energie (čerpadla, ventilátory atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie.

Spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	924,988 GJ	256,941 MWh	43 kWh/m2
Spotřeba pom. energie na vytápění Q,aux,H:	---	---	---
Energetická náročnost vytápění za rok EP,H:	924,988 GJ	256,941 MWh	43 kWh/m2
Spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Spotřeba pom. energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
Energetická náročnost chlazení za rok EP,C:	---	---	---
Spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Spotřeba energie na ventilátory Q,aux,Fans:	---	---	---
Energ. náročnost mech. větrání za rok EP,F:	---	---	---
Spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,DHW:	923,723 GJ	256,590 MWh	43 kWh/m2
Spotřeba pom. energie na rozvod TV Q,aux,DHW:	---	---	---
Energ. náročnost přípravy TV za rok EP,DHW:	923,723 GJ	256,590 MWh	43 kWh/m2
Spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,Light:	422,275 GJ	117,299 MWh	20 kWh/m2
Energ. náročnost osvětlení za rok EP,Light:	422,275 GJ	117,299 MWh	20 kWh/m2
Energie ze solárních kolektorů za rok Q,SC,e:	---	---	---
(již zahrnuto v potřebě energie na vytápění a přípravu teplé vody - zde uvedeno jen informativně)			
Elektrina z FV článků za rok Q,PV,el:	---	---	---
Elektrina z kogenerace za rok Q,CHP,el:	---	---	---
Celková produkce energie za rok Q,e:	---	---	---
<u>Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:</u>	<u>2270,985 GJ</u>	<u>630,829 MWh</u>	<u>105 kWh/m2</u>

Měrná spotřeba energie dodané do budovy

Celková roční dodaná energie:	630829 kWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	16600,0 m3
Celková podlahová plocha budovy:	5992,2 m2
Měrná spotřeba dodané energie EP,V:	38,0 kWh/(m3.a)
<u>Měrná spotřeba energie budovy EP,A:</u>	<u>105 kWh/(m2,a)</u>

PO REALIZACI VARIANTY ČÍSLO 3

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 148/2007 Sb. a ČSN 730540

a podle ČSN EN ISO 13790 a ČSN EN 832

Energie 2008

Název úlohy:
Zpracovatel: Ing. Ondřej Smolík
Zakázka:
Datum: 2.4.2009

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Počet zón v objektu: 1
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m ²]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
1. měsíc	31	-2,4 C	47,0	104,0	58,0	58,0	76,0
2. měsíc	28	-0,9 C	72,0	162,0	97,0	97,0	133,0
3. měsíc	31	3,0 C	115,0	234,0	162,0	162,0	259,0
4. měsíc	30	7,7 C	158,0	292,0	238,0	238,0	410,0
5. měsíc	31	12,7 C	209,0	313,0	299,0	299,0	536,0
6. měsíc	30	15,9 C	216,0	284,0	292,0	292,0	526,0
7. měsíc	31	17,5 C	212,0	292,0	288,0	288,0	518,0
8. měsíc	31	17,0 C	184,0	320,0	277,0	277,0	490,0
9. měsíc	30	13,3 C	126,0	256,0	187,0	187,0	313,0
10. měsíc	31	8,3 C	86,0	220,0	126,0	126,0	205,0
11. měsíc	30	2,9 C	47,0	112,0	61,0	61,0	90,0
12. měsíc	31	-0,6 C	32,0	72,0	40,0	40,0	54,0

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m ²]			
			SV	SZ	JV	JZ
1. měsíc	31	-2,4 C	47,0	47,0	86,0	86,0
2. měsíc	28	-0,9 C	76,0	76,0	137,0	137,0
3. měsíc	31	3,0 C	122,0	122,0	209,0	209,0
4. měsíc	30	7,7 C	184,0	184,0	277,0	277,0
5. měsíc	31	12,7 C	245,0	245,0	320,0	320,0
6. měsíc	30	15,9 C	248,0	248,0	299,0	299,0
7. měsíc	31	17,5 C	245,0	245,0	302,0	302,0
8. měsíc	31	17,0 C	216,0	216,0	313,0	313,0
9. měsíc	30	13,3 C	140,0	140,0	234,0	234,0
10. měsíc	31	8,3 C	90,0	90,0	184,0	184,0
11. měsíc	30	2,9 C	47,0	47,0	94,0	94,0
12. měsíc	31	-0,6 C	32,0	32,0	61,0	61,0

HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH ZÓN V OBJEKTU :

HODNOCENÍ ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny:

Geometrie (objem/podlah.pl.): 16600,0 m³ / 5992,2 m²
 Účinná vnitřní tepelná kapacita: 165,0 kJ/(K.m²)
 Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
 Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
 Regulace otopné soustavy: ano
 Průměrné vnitřní zisky: 30,396 kW
 odvozeny pro
 · produkci tepla: 3,0+3,0 W/m² (osoby+spotřebiče)
 · časový podíl produkce: 100+20 % (osoby+spotřebiče)
 · zohlednění spotřebičů: zisky i spotřeba
 · příkon osvětlení: 9987,0 W (využito 5000,0 h/rok)
 · prům. účinnost osvětlení: 10 %
 · další tepelné zisky: 0,0 W
 Teplo na přípravu TV: 543149,2 MJ/rok
 odvozeno pro
 · roční potřebu teplé vody: 3248,5 m³
 · teplotní rozdíl pro ohřev: (50,0 - 10,0) C

Zpětně získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT: ne
 Účinnost sdílení/distribuce: 98,0 % / 98,0 %
 Název zdroje tepla: (podíl 100,0 %)
 Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)
 Účinnost výroby/regulace: 84,0 % / 97,0 %
 Příkon čerpadel vytápění: 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla: (podíl 100,0 %)
 Typ zdroje přípravy TV: obecný zdroj tepla (např. kotel)
 Účinnost zdroje přípravy TV: 84,0 %
 Příkon čerpadel distribuce TV: 0,0 W
 Účinnost distribuce teplé vody: 70,0 %

Měrná tepelná ztráta větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně: 13280,0 m³
 Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %
 Typ větrání zóny: přirozené
 Minimální násobnost výměny: 0,5 1/h
 Návrhová násobnost výměny: 0,0 1/h
Měrná tepelná ztráta větráním Hv: 2257,600 W/K

Tepelná propustnost mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]
průčelí	1822,2	0,230	1,00
stěna - lodžie	134,4	0,320	1,00
štít	288,96	0,230	1,00
stěna - lodžie tl. 240	193,8	0,330	1,00
MIV - lodžie	57,6	0,160	1,00
nástavba - štítová a vikýřová	82,6	0,190	1,00
nástavba - stitova stěna a str	191,0	0,400	1,00
nástavba - balkonova stěna 1	92,84	0,380	1,00
nástavba - balkonova stěna 2	19,0	0,300	1,00
nastavba - stěna 1	48,72	0,260	1,00
nastavba - stěna 2	69,02	0,260	1,00
nástavba - delici stěna	20,16	0,540	1,00
MIV	86,4	0,140	1,00
okno 1	45,0	1,300	1,15
okno 2	45,0	1,300	1,15
okno 3	54,0	1,300	1,15
okno 4	54,0	1,300	1,15
okno 5	27,2	1,300	1,15

okno 6	27,2	1,300	1,15
okno 7	38,4	1,300	1,15
okno 8	38,4	1,300	1,15
okno 9	76,8	1,300	1,15
okno 10	76,8	1,300	1,15
okno 11	39,1	1,300	1,15
bal dvere	43,2	1,300	1,15
bal dvere	43,2	1,300	1,15
okno12	54,4	1,300	1,15
okno13	54,4	1,300	1,15
okno14	33,6	1,300	1,15
okno15	33,6	1,300	1,15
okno - nastavba	4,8	1,300	1,15
bal. dvere - nastavba	21,6	1,300	1,15
okno - nastavba	38,4	1,300	1,15
okno - nastavba	10,8	1,300	1,15
okno - nastavba - schodiste	5,58	1,300	1,15
okno - nastavba	9,22	1,300	1,15
okno - nastavba - vikyr	13,2	1,300	1,15
stresni okna	45,12	2,700	1,15
stresni okno - stit	3,84	2,700	1,15
stresni okno - stit	3,84	2,700	1,15

Vliv tepelných vazeb bude ve výpočtu zahrnut přibližně součinem ($A \cdot \Delta U, \text{tbm}$).

Průměrný vliv tepelných vazeb $\Delta U, \text{tbm}$: 0,02 W/m²K

Tepelná propustnost mezi zónou a exteriérem Hd: 2279,777 W/K

Měrná ztráta prostupem nevytápěnými prostory u zóny č. 1 :

1. konstrukce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce: strop nad tech. podlazím
Plocha kce ve styku s nevytáp.prostorem: 1197,0 m²
Součinitel prostupu tepla této konstrukce: 1,02 W/m²K
Činitel teplotní redukce: 0,63

Měrná tep.ztráta touto konstrukcí: 769,192 W/K

2. konstrukce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce: strop nad nastavbou
Plocha kce ve styku s nevytáp.prostorem: 1134,1 m²
Součinitel prostupu tepla této konstrukce: 0,3 W/m²K
Činitel teplotní redukce: 0,72

Měrná tep.ztráta touto konstrukcí: 244,966 W/K

Měrná ztráta prostupem nevytáp. prostory Hu: 1014,158 W/K

Solární zisky průsvitnými konstrukcemi zóny č. 1 :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g [-]	Ff [-]	Fc [-]	Fs [-]	Orientace
okno 1	45,0	0,75	0,8	1,0	1,0	Jih
okno 2	45,0	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih
okno 3	54,0	0,75	0,8	1,0	1,0	Jih
okno 4	54,0	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih
okno 5	27,2	0,75	0,8	1,0	1,0	Jih
okno 6	27,2	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih
okno 7	38,4	0,75	0,8	1,0	1,0	Jih
okno 8	38,4	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih
okno 9	76,8	0,75	0,8	1,0	1,0	Sever
okno 10	76,8	0,7	0,8	1,0	1,0	Sever
okno 11	39,1	0,7	0,8	1,0	1,0	Sever
bal dvere	43,2	0,75	0,8	1,0	1,0	Jih
bal dvere	43,2	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih
okno12	54,4	0,75	0,8	1,0	1,0	Sever
okno13	54,4	0,7	0,8	1,0	1,0	Sever
okno14	33,6	0,7	0,8	1,0	1,0	Sever
okno15	33,6	0,7	0,8	1,0	1,0	Sever
okno - nastavba	4,8	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih

bal. dveře - nastavba	21,6	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih
okno - nastavba	38,4	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih
okno - nastavba	10,8	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih
okno - nastavba - schodiste	5,58	0,7	0,8	1,0	1,0	Sever
okno - nastavba	9,22	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih
okno - nastavba - vikyr	13,2	0,7	0,8	1,0	1,0	Jih
stresni okna	45,12	0,75	0,8	1,0	1,0	Sever
stresni okno - stit	3,84	0,75	0,8	1,0	1,0	Západ
stresni okno - stit	3,84	0,75	0,8	1,0	1,0	Východ

Celkový solární zisk okny Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	38173,9	59227,0	88035,9	113161,4	130111,8	123882,7
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	125126,0	126441,8	96394,2	77843,7	40317,1	26310,2

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny:

Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C

Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne

Regulace otopné soustavy: ano

Měrná tepelná ztráta větráním Hv: 2257,600 W/K

Tepelná propustnost mezi zónou a exteriérem Hd: 2407,347 W/K

Ustálená tepelná propustnost zeminou Hg: ---

Měrná ztráta prostupem nevytáp. prostory Hu: 1014,158 W/K

Měrná ztráta Trombeho stěnami H,tw: ---

Měrná ztráta větranými stěnami H,vw: ---

Měrná ztráta prvky s transparentní izolací H,ti: ---

Přídavná měrná ztráta podlahovým vytápěním dHt: ---

Výsledná měrná ztráta H: 5679,105 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	340,725	93,703	38,174	131,877	0,989	100,0	210,325
2	287,143	78,871	59,227	138,098	0,976	100,0	152,373
3	258,586	82,358	88,036	170,394	0,934	100,0	99,444
4	181,059	75,356	113,161	188,517	0,792	74,4	31,770
5	111,040	74,322	130,112	204,434	0,543	0,0	---
6	60,353	70,781	123,883	194,664	0,310	0,0	---
7	38,027	73,141	125,126	198,267	0,192	0,0	---
8	45,633	74,322	126,442	200,764	0,227	0,0	---
9	98,626	75,813	96,394	172,207	0,573	0,0	---
10	177,968	82,122	77,844	159,966	0,849	89,9	42,146
11	251,716	84,276	40,317	124,593	0,973	100,0	130,434
12	313,345	93,230	26,310	119,540	0,989	100,0	195,075

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty, Q,int jsou vnitřní tepelné zisky, Q,sol jsou solární tepelné zisky, Q,gn jsou celkové tepelné zisky, Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků, fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 861,566 GJ

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	268,774	---	---	76,977	49,546	---	395,297
2	194,717	---	---	76,977	38,347	---	310,041
3	127,080	---	---	76,977	36,941	---	240,997
4	40,599	---	---	76,977	30,921	---	148,496
5	---	---	---	76,977	28,012	---	104,989
6	---	---	---	76,977	25,838	---	102,815
7	---	---	---	76,977	26,699	---	103,676

8	---	---	---	76,977	28,012	---	104,989
9	---	---	---	76,977	31,429	---	108,406
10	53,859	---	---	76,977	36,678	---	167,514
11	166,681	---	---	76,977	40,832	---	284,490
12	249,286	---	---	76,977	49,021	---	375,284

Vysvětlivky: Q,f,H je spotřeba energie na vytápění, Q,f,C je spotřeba energie na chlazení, Q,f,RH je spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu, Q,f,W je spotřeba energie na přípravu teplé vody, Q,f,L je spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče), Q,f,A je spotřeba pomocné energie (čerpadla, ventilátory atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 2446,993 GJ

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELÝ OBJEKT :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,38 m²/m³

Rozložení měrných tepelných ztrát

Zóna	Položka	Měrná ztráta [W/K]	Procento [%]
1	Celková měrná ztráta H:	5679,105	100,0 %
z toho:	Měrná ztráta výměnou vzduchu Hv:	2257,600	39,8 %
	Ustálená propustnost zeminou Hg:	---	0,0 %
	Měrná ztráta přes nevytápěné prostory Hu:	1014,158	17,9 %
	Propustnost tepelnými mosty Hd,tb:	127,570	2,2 %
	Propustnost plošnými kcmi Hd,c:	2279,777	40,1 %
	průčelí... :	419,106	7,4 %
	stresní okna... :	140,098	2,5 %
	bal dveře... :	129,168	2,3 %
	okno 9... :	114,816	2,0 %
	okno 10... :	114,816	2,0 %
	Zbýlé méně významné konstrukce:	1361,774	24,0 %
	Měrná ztráta speciálními konstrukcemi dH:	0,000	0,0 %

Měrná ztráta objektu a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných ztrát jednotlivých zón Hc:	5679,105 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	16600,0 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,34 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	25,1 kWh/m ³ ,a

Poznámka: Tepelnou ztrátu objektu lze získat vynásobením součtu měrných ztrát jednotlivých zón Hc působícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Součet měrných tepelných ztrát prostupem jednotlivých zón Ht:	3421,5 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	6378,5 m ²
Požadavek ČSN 730540-2 odvozený z U,req dílčích konstrukcí Uem,req:	0,55 W/m ² K

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U,em: 0,54 W/m²K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	861,566 GJ	239,324 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	16600,0 m ³	
Celková podlahová plocha budovy:	5992,2 m ²	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m ³):	14,4 kWh/(m ³ .a)	

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 40 kWh/(m².a)

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	268,774	---	---	76,977	49,546	---	395,297
2	194,717	---	---	76,977	38,347	---	310,041
3	127,080	---	---	76,977	36,941	---	240,997

4	40,599	---	---	76,977	30,921	---	148,496
5	---	---	---	76,977	28,012	---	104,989
6	---	---	---	76,977	25,838	---	102,815
7	---	---	---	76,977	26,699	---	103,676
8	---	---	---	76,977	28,012	---	104,989
9	---	---	---	76,977	31,429	---	108,406
10	53,859	---	---	76,977	36,678	---	167,514
11	166,681	---	---	76,977	40,832	---	284,490
12	249,286	---	---	76,977	49,021	---	375,284

Vysvětlivky: Q,f,H je spotřeba energie na vytápění, Q,f,C je spotřeba energie na chlazení, Q,f,RH je spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu, Q,f,W je spotřeba energie na přípravu teplé vody, Q,f,L je spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče), Q,f,A je spotřeba pomocné energie (čerpadla, ventilátory atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie.

Spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	1100,995 GJ	305,832 MWh	51 kWh/m2
Spotřeba pom. energie na vytápění Q,aux,H:	---	---	---
Energetická náročnost vytápění za rok EP,H:	1100,995 GJ	305,832 MWh	51 kWh/m2
Spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Spotřeba pom. energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
Energetická náročnost chlazení za rok EP,C:	---	---	---
Spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Spotřeba energie na ventilátory Q,aux,Fans:	---	---	---
Energ. náročnost mech. větrání za rok EP,F:	---	---	---
Spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,DHW:	923,723 GJ	256,590 MWh	43 kWh/m2
Spotřeba pom. energie na rozvod TV Q,aux,DHW:	---	---	---
Energ. náročnost přípravy TV za rok EP,DHW:	923,723 GJ	256,590 MWh	43 kWh/m2
Spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,Light:	422,275 GJ	117,299 MWh	20 kWh/m2
Energ. náročnost osvětlení za rok EP,Light:	422,275 GJ	117,299 MWh	20 kWh/m2
Energie ze solárních kolektorů za rok Q,SC,e:	---	---	---
(již zahrnuto v potřebě energie na vytápění a přípravu teplé vody - zde uvedeno jen informativně)			
Elektřina z FV článků za rok Q,PV,el:	---	---	---
Elektřina z kogenerace za rok Q,CHP,el:	---	---	---
Celková produkce energie za rok Q,e:	---	---	---
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	2446,993 GJ	679,720 MWh	113 kWh/m2

Měrná spotřeba energie dodané do budovy

Celková roční dodaná energie:	679720 kWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	16600,0 m3
Celková podlahová plocha budovy:	5992,2 m2
Měrná spotřeba dodané energie EP,V:	40,9 kWh/(m3.a)
Měrná spotřeba energie budovy EP,A:	113 kWh/(m2,a)

STOP, Energie 2008

PŘÍLOHA Č. 3

EKONOMICKÉ HODNOCENÍ – CASH FLOW

Tabulka peněžních toků (cashflow) pro variantu 1

Vyhledání
bodu obratu
(reálné doby
návratnosti)

roční úspora energie 386 106 Kč
náklady 6 417 684 Kč
diskont= 0,05

16 let

1	2	3	4	5	6
t	zvýšení cen energií	roční úspora	diskontovaná roční úspora	náklady	peněžní tok
0				-6417684	
1	1	386106	367720		-6049964
2	1,08	416994	378226		-5671738
3	1,08	450354	389033		-5282705
4	1,08	486382	400148		-4882557
5	1,08	525293	411581		-4470976
6	1,08	567316	423340		-4047636
7	1,06	601355	427372		-3620264
8	1,06	637437	431442		-3188822
9	1,06	675683	435551		-2753271
10	1,06	716224	439699		-2313571
11	1,06	759197	443887		-1869684
12	1,04	789565	439659		-1430025
13	1,04	821148	435472		-994553
14	1,04	853994	431325		-563228
15	1,04	888153	427217		-136011
16	1,04	923680	423148		287138
17	1,04	960627	419118		706256
18	1,04	999052	415127		1121382
19	1,04	1039014	411173		1532556
20	1,04	1080574	407257		1939813
21	1,04	1123797	403379		2343191
22	1,04	1168749	399537		2742728
23	1,04	1215499	395732		3138460
24	1,04	1264119	391963		3530423
25	1,04	1314684	388230		3918652
26	1,04	1367271	384532		4303185
27	1,04	1421962	380870		4684055
28	1,04	1478841	377243		5061298
29	1,04	1537994	373650		5434948
30	1,04	1599514	370092		5805040

IRR pro 30 let = 10,1%

Tabulka peněžních toků (cashflow) pro variantu 1

Vyhledání
 bodu obratu
 (reálné doby
 návratnosti)

roční úspora energie 386 106 Kč
 náklady 6 417 684 Kč
 diskont= 0,05

16 let

1	2	3	4	5	6
t	zvýšení cen energií	roční úspora	diskontovaná roční úspora	náklady	peněžní tok
0				-6417684	
1	1	386106	367720		-6049964
2	1,08	416994	378226		-5671738
3	1,08	450354	389033		-5282705
4	1,08	486382	400148		-4882557
5	1,08	525293	411581		-4470976
6	1,08	567316	423340		-4047636
7	1,06	601355	427372		-3620264
8	1,06	637437	431442		-3188822
9	1,06	675683	435551		-2753271
10	1,06	716224	439699		-2313571
11	1,06	759197	443887		-1869684
12	1,04	789565	439659		-1430025
13	1,04	821148	435472		-994553
14	1,04	853994	431325		-563228
15	1,04	888153	427217		-136011
16	1,04	923680	423148		287138
17	1,04	960627	419118		706256
18	1,04	999052	415127		1121382
19	1,04	1039014	411173		1532556
20	1,04	1080574	407257		1939813
21	1,04	1123797	403379		2343191
22	1,04	1168749	399537		2742728
23	1,04	1215499	395732		3138460
24	1,04	1264119	391963		3530423
25	1,04	1314684	388230		3918652
26	1,04	1367271	384532		4303185
27	1,04	1421962	380870		4684055
28	1,04	1478841	377243		5061298
29	1,04	1537994	373650		5434948
30	1,04	1599514	370092		5805040

IRR pro 30 let = 10,1%

Tabulka peněžních toků (cashflow) pro variantu 1

Vyhledání
bodu obratu
(reálné doby
návratnosti)

roční úspora energie 324 394 Kč
náklady 5 320 740 Kč
diskont= 0,05

16 let

1	2	3	4	5	6
t	zvýšení cen energií	roční úspora	diskontovaná roční úspora	náklady	peněžní tok
0				-5320740	
1	1	324394	308947		-5011793
2	1,08	350346	317774		-4694020
3	1,08	378373	326853		-4367167
4	1,08	408643	336192		-4030975
5	1,08	441334	345797		-3685178
6	1,08	476641	355677		-3329501
7	1,06	505240	359064		-2970437
8	1,06	535554	362484		-2607952
9	1,06	567687	365936		-2242016
10	1,06	601749	369421		-1872595
11	1,06	637853	372940		-1499655
12	1,04	663368	369388		-1130267
13	1,04	689902	365870		-764397
14	1,04	717498	362385		-402012
15	1,04	746198	358934		-43078
16	1,04	776046	355516		312438
17	1,04	807088	352130		664568
18	1,04	839372	348776		1013344
19	1,04	872947	345455		1358799
20	1,04	907864	342165		1700963
21	1,04	944179	338906		2039869
22	1,04	981946	335678		2375547
23	1,04	1021224	332481		2708029
24	1,04	1062073	329315		3037343
25	1,04	1104556	326178		3363522
26	1,04	1148738	323072		3686594
27	1,04	1194688	319995		4006589
28	1,04	1242475	316947		4323536
29	1,04	1292174	313929		4637465
30	1,04	1343861	310939		4948404

IRR pro 30 let = 10,2%

