

# PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: není přidělena p.č. 3330/8

PSČ, místo:

Typ budovy: Obytný soubor Modřany - Bytový dům B

Plocha obálky budovy: 3 962,9 m<sup>2</sup>

Objemový faktor tvaru A/V: 0,32 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

Energeticky vztažná plocha: 4 585,9 m<sup>2</sup>

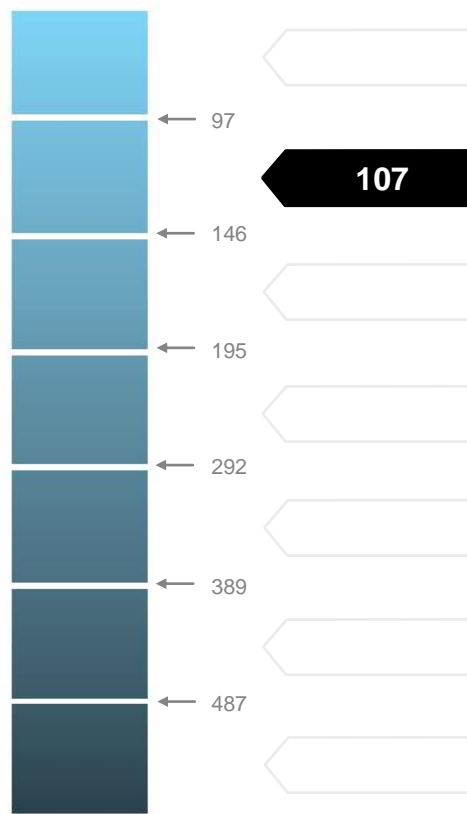


## ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

**Celková dodaná energie**  
(Energie na vstupu do budovy)

**Neobnovitelná primární energie**  
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m<sup>2</sup>·rok)



Hodnoty pro celou budovu  
MWh/rok

375,576

492,132

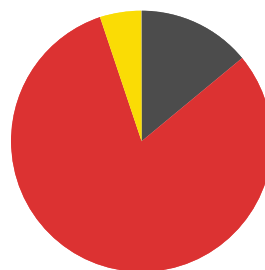
## DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>
Střechu:	<input type="checkbox"/>
Podlahu:	<input type="checkbox"/>
Vytápění:	<input type="checkbox"/>
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>
Větrání:	<input type="checkbox"/>
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>
Jiné:	<input type="checkbox"/>

Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je znázorněno šipkou **Doporučení**

## PODÍL ENERGOZDANĚKOSTI NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu  
MWh/rok



Elektřina ze sítě: 52,7	---
Zemní plyn: 303,7	Slunce a energie prostředí: 19,2
---	---
---	---
---	---
---	---

## UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	$U_{em}$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	Dílní dodané energie			Měrné hodnoty	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	
Mimořádně úsporná							
<b>A</b>							9
<b>B</b>	0,30						
<b>C</b>		33		1		39	
<b>D</b>							
<b>E</b>							
<b>F</b>							
<b>G</b>							
Mimořádně neekonomická							
<b>Hodnoty pro celou budovu</b> MWh/rok		149,35		5,92		178,74	41,55

**Zpracovatel:** Ing. Renata Straková  
**Kontakt:** strakova@entech-group.cz

**Osvědčení č.:** 271  
**Vyhotoveno dne:** 30.4.2013  
**Podpis:**

# Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

## Účel zpracování průkazu

<input checked="" type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci
<input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části	<input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
<input type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy	
<input type="checkbox"/> Jiný účel zpracování:	

## Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	není přidělena
Katastrální území:	728 616 Modřany
Parcelní číslo:	3330/8
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	
Vlastník nebo stavebník:	Skanska a.s.
Adresa:	Praha 4, Líbalova 1/2348, PSČ 149 00
IČ:	262 71 303
Tel./e-mail:	

Typ budovy		
<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input checked="" type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input type="checkbox"/> Jiné druhy budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m <sup>3</sup> ]	12 247,0
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m <sup>2</sup> ]	3 962,9
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	0,32
Celková energeticky vztažná plocha budovy A <sub>c</sub>	[m <sup>2</sup> ]	4 585,9

Druhy energie (energonositele) užívané v budově	
<input type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Černé uhlí
<input type="checkbox"/> Topný olej	<input type="checkbox"/> Propan-butan/LPG
<input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky
<input checked="" type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina
<input type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <u>podíl OZE:</u> <input type="checkbox"/> do 50 % včetně, <input type="checkbox"/> nad 50 do 80 %, <input type="checkbox"/> nad 80 %	
<input checked="" type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (např. sluneční energie): <u>účel:</u> <input type="checkbox"/> na vytápění, <input checked="" type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie	
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:	

Druhy energie dodávané mimo budovu		
<input type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo	<input checked="" type="checkbox"/> Žádné

**Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech****A) stavební prvky a konstrukce****a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla**

Konstrukce obálky budovy	Plocha $A_j$	Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce $b_j$	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota $U_j$	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno		
	[m <sup>2</sup> ]	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	[ano/ne]	[-]	[W/K]
Obvodová stěna	1 558,6	0,23	0,30	ano	1,00	358,5
Střecha	853,9	0,15	0,24	ano	1,00	128,1
Podlaha	939,7	0,22	0,60	ano	0,57	117,8
Otvorová výplň	610,6	0,80	1,50	ano	1,00	488,5
Tepelné vazby		0,02	0,02	ano		79,3
<b>Celkem</b>	3 962,8	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	1 172,2

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

**a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla**

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny	Součin
	$\theta_{im,j}$ [°C]	$V_j$ [m <sup>3</sup> ]	$U_{em,R,j}$ [W/(m <sup>2</sup> .K)]	$V_j \cdot U_{em,R,j}$ [W.m/K]
Bytové jednotky	20,0	12 247,0	0,40	4 898,80
<b>Celkem</b>	<b>x</b>	12 247,0	<b>x</b>	4 898,80

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota $U_{em}$ ( $U_{em} = H_T/A$ )	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ( $U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$ )	Splněno
	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[ano/ne]
Budova jako celek	0,30	0,40	ano

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

## B) technické systémy

### b.1.a) vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla <sup>2)</sup>		Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
					$\eta_{H,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	<b>x</b> <sup>1)</sup>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	80	--	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
Bytové jednotky	kondenzační kotel	zemní plyn	100,0		98		85	88

Poznámka: <sup>1)</sup> symbol **x** znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu,

<sup>2)</sup> v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

### b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla	Požadavek splněn
		$\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	$\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).




**b.4.) úprava vlhkosti vzduchu**

Hodnocená budova/zóna	Typ systému vlhčení	Energonositel	Jmenovitý elektrický příkon	Jmenovitý tepelný výkon	Pokrytí dílčí dodané energie na úpravu vlhkosti	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému vlhčení $\eta_{RH+,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[%]
Referenční budova	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	
Hodnocená budova/zóna:						

Hodnocená budova/zóna	Typ systému odvlhčení	Energonositel	Jmen. elektr. příkon	Jmen. tepelný výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na úpravu odvlhčení	Jmen. chladicí výkon	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému odvlhčení $\eta_{RH-,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[%]
Referenční budova	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	
Hodnocená budova/zóna:							

**b.5.a) příprava teplé vody (TV)**

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Energo- nositel	Pokrytí dílní potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásob níku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody <sup>1)</sup>		Měrná tepelná ztráta zásobní ku teplé vody  $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody  $Q_{W,dis}$
						$\eta_{W,gen}$	COP		
						[-]	[-]		
Referenční budova	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	85	--	5	150
Hodnocená budova/zóna:									
Bytové jednotky	solární kolektory	Slunce	11,5		2000			5	132
Bytové jednotky	kondenzační kotel	zemní plyn	88,5		2000	95		5	132

Poznámka: <sup>1)</sup> v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

**b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody**

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen, rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
		[-]	[%]	[%]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

**b.6.) osvětlení**

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztážený k osvětlenosti zóny $P_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m <sup>2</sup> .lx)]
Referenční budova	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	0,05
Hodnocená budova/zóna:				
Bytové jednotky		100,0	6,8	0,01

## Energetická náročnost hodnocené budovy

### a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP <sub>H</sub>	Chlazení EP <sub>C</sub>	Nucené větrání EP <sub>F</sub>		Příprava teplé vody EP <sub>W</sub>	Osvětlení EP <sub>L</sub>	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčením			Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
Bytové jednotky	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### b) dílčí dodané energie

ř.		[MWh/rok]	Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teplé vody		Osvětlení	
			Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	[MWh/rok]	100,382	108,577			x	x			76,370	76,370	x	x
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[MWh/rok]	184,525	148,119			6,281	5,922			210,156	174,785	143,048	41,550
(3)	Pomocná energie	[MWh/rok]	1,283	1,240							2,321	3,959		
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	[MWh/rok]	185,808	149,359			6,281	5,922			212,477	178,744	143,048	41,550

(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztahnou plochu (ř.4) / m <sup>2</sup>	[kWh/(m <sup>2</sup> .rok)]	41	33			1	1			46	39	31	9
-----	---	-----------------------------	----	----	--	--	---	---	--	--	----	----	----	---

### c) výrobní energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka EP <sub>CHP</sub> - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP <sub>CHP</sub> - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP <sub>PV</sub> - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q <sub>H,sc,sys</sub> - teplo	Budova	19,162	1,0	0,0	19,162	0,000
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

### d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Ergonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
zemní plyn	303,742	0,0	1,1	0,000	334,116
elektřina ze sítě	52,672	3,2	3,0	168,550	158,016
Slunce a jiná energie prostředí	19,162	1,0	0,0	19,162	0,000

<b>Celkem</b>	375,576	<b>x</b>	<b>x</b>	187,712	492,132
---------------	---------	----------	----------	---------	---------

**e) požadavek na celkovou dodanou energii**

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	547,615	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		375,576		
(8)	Referenční budova	[kWh/m <sup>2</sup> .rok]	119		
(9)	Hodnocená budova		82		

**f) požadavek na neobnovitelnou primární energii**

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	892,951	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		492,132		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m <sup>2</sup> )	[kWh/m <sup>2</sup> .rok]	195		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m <sup>2</sup> )		107		

**g) primární energie hodnocené budovy**

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	187,712
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	-304,420
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	-162,2

**h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd**

Horní hranice třídy C odpovídají hodnoty:	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	547,615
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	892,951
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	0,40
	Díleč dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	185,808
	chlazení	[MWh/rok]	
	větrání	[MWh/rok]	6,281
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	212,478
osvětlení	[MWh/rok]	143,048	

Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.

## Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	Ano			
Ekonomická proveditelnost	Ano			
Ekologická proveditelnost	Ano			
<b>Doporučení k realizaci a zdůvodnění</b>	Uplatněny solární panely pro částečné krytí potřeby tepla pro TV. Plocha je navržena po optimalizaci na základě zkušeností z jiných obytných souborů, kde je skutečná spotřeba TV výrazně pod normovými hodnotami pro návrh soustavy TV.			
<b>Datum vypracování analýzy</b>	v rámci přípravy projektové dokumentace			
<b>Zpracovatel analýzy</b>	zpracovatel projektu ÚT ve spolupráci s investorem a zpracovatelem PENB			
<b>Energetický posudek</b>	Povinnost vypracovat energetický posudek		Ne	
	Energetický posudek je součástí analýzy		Ne	
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

## Doporučená technicky a ekonomicky vhodná opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

Popis opatření	Předpokládaný průměrný součinitel prostupu tepla	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná neobnovitelná primární energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>					
		x	x		
<u>Technické systémy budovy:</u>					
vytápění:	x		x		
chlazení:	x		x		
větrání:	x		x		
úprava vlhkosti vzduchu:	x		x		
příprava teplé vody:	x		x		
osvětlení:	x		x		
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>					
	x	x	x		
<u>Ostatní – uveďte jaké:</u>					
	x	x	x		
<b>Celkem</b>	x				

Opatření	Posouzení vhodnosti opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uveďte jaké:
Technická vhodnost				
Funkční vhodnost				
Ekonomická vhodnost				
<b>Doporučení k realizaci a zdůvodnění</b>				
<b>Datum vypracování doporučených opatření</b>				
<b>Zpracovatel analýzy</b>				
<b>Energetický posudek</b>	Energetický posudek je součástí analýzy			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

**Závěrečné hodnocení energetického specialisty**

<b>Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie</b>	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	Ano
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	B
<b>Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy</b>	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
<b>Budova užívaná orgánem veřejné moci</b>	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
<b>Prodej nebo pronájem budovy nebo její části</b>	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
<b>Jiný účel zpracování průkazu</b>	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

**Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz**

Jméno a příjmení	Ing. Renata Straková
Číslo oprávnění MPO	271
Podpis energetického specialisty	

**Datum vypracování průkazu**

Datum vypracování průkazu	30.4.2013
---------------------------	-----------

# VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540

a podle ČSN EN ISO 13790 a ČSN EN 832

## Energie 2013

Název úlohy: **Modřany B\_studie\_final**  
Zpracovatel: Entech - Group Ing. Renata Straková  
Zakázka: Skanska  
Datum: 29.3.2013

## ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 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 <sup>2</sup> ]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m <sup>2</sup> ]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2

## PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

### PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

#### Základní popis zóny

Název zóny: Bytové jednotky  
Typ zóny pro určení Uem,N: nová obytná budova  
Typ zóny pro refer. budovu: bytový dům  
Typ hodnocení: nová budova  
Geometrie (objem/podlah.pl.): 12247,0 m<sup>3</sup> / 4305,0 m<sup>2</sup>  
Celk. energet. vztažná plocha: 4585,85 m<sup>2</sup>  
Účinná vnitřní tepelná kapacita: 260,0 kJ/(m<sup>2</sup>.K)  
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C

Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne  
 Regulace otopné soustavy: ano  
 Průměrné vnitřní zisky: 9695 W  
 ..... odvozeny pro  
 · produkci tepla: 2,0+3,0 W/m<sup>2</sup> (osoby+spotřebiče)  
 · časový podíl produkce: 60+20 % (osoby+spotřebiče)  
 · zohlednění spotřebičů: zisky i spotřeba  
 · minimální přípustnou osvětlenost: 200,0 lx  
 · dodanou energii na osvětlení: 4,4 kWh/(m<sup>2</sup>.a)  
 · prům. účinnost osvětlení: 10 %  
 · další tepelné zisky: 0,0 W

Teplota na přípravu TV: 274931,1 MJ/rok  
 ..... odvozeno pro  
 · roční potřebu teplé vody: 1644,3 m<sup>3</sup>  
 · 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: 88,0 % / 85,0 %  
 Název zdroje tepla: kondenzační kotel (podíl 100,0 %)  
 Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)  
 Účinnost výroby tepla: 98,0 %  
 Příkon čerpadel vytápění: 226,1 W  
 Příkon regulace/emise tepla: 25,0 / 0,0 W

#### Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla: kondenzační kotel + nepřímohřívavý zásobník (podíl 100,0 %)  
 Typ zdroje přípravy TV: obecný zdroj tepla (např. kotel)  
 Účinnost zdroje přípravy TV: 95,0 %  
 Objem zásobníku TV: 2000,0 l  
 Měrná tep. ztráta zásobníku TV: 5,1 Wh/(l.d)  
 Délka rozvodů TV: 1801,2 m  
 Měrná tep. ztráta rozvodů TV: 132,2 Wh/(m.d)  
 Příkon čerpadel distribuce TV: 500,0 W  
 Příkon regulace: 15,0 W

#### Solární systémy v zóně

Typ prvku	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Typ	Účinnost [%]	Orientace/sklon	Činitel stínění
kolektor	46,0	zasklený (EN 15316-4-3)		JZ / 45,0	0,9

#### Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně: 9797,6 m<sup>3</sup>  
 Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %  
 Typ větrání zóny: nucené (mechanický větrací systém)  
 Objem.tok přiváděného vzduchu: 2950,0 m<sup>3</sup>/h  
 Objem.tok odváděného vzduchu: 2950,0 m<sup>3</sup>/h  
 Násobnost výměny při dP=50Pa: 1,5 1/h  
 Součinitel větrné expozice e: 0,07  
 Součinitel větrné expozice f: 15,0  
 Účinnost zpětného získávání tepla: 0,0 %  
 Podíl času s nuceným větráním: 100,0 %  
 Měrný tepelný tok větráním Hv: 1352,774 W/K

#### Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	U,N [W/m <sup>2</sup> K]
střecha	751,6	0,150	1,00	0,240
terasa	102,3	0,160	1,00	0,240
OS_ŽB + TI	295,29	0,250	1,00	0,300
OS_zdivo + TI	706,43	0,250	1,00	0,300
Porotherm PROFI	556,97	0,190	1,00	0,300
okna	67,55 (6,76x10,0 x 1)	0,800	1,00	1,500
okna	55,32 (5,53x10,0 x 1)	0,800	1,00	1,500
okna	236,36 (2,36x10,0 x 10)		0,800	1,00 1,500
okna	233,67 (2,34x10,0 x 10)		0,800	1,00 1,500
okno_schodiste	15,21 (1,52x10,0 x 1)	0,800	1,00	1,500
vstup	2,53 (2,53x1,0 x 1)	1,200	1,00	1,500

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A \* DeltaU,tbm).  
 Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,02 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 974,884 W/K  
 ..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 60,465 W/K

### Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

#### 1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce: PDL- nad nevytápěným prostorem  
 Plocha kce ve styku se zeminou či sklepem: 939,7 m<sup>2</sup>  
 Součinitel prostupu tepla této konstrukce: 0,22 W/m<sup>2</sup>K  
 Činitel teplotní redukce: 0,57  
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: 117,838 W/K  
**Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg: 117,838 W/K**  
 ..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb: 18,794 W/K  
 Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: od 117,838 do 117,838 W/K

### Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Fc,vyt/Fc,chlaz [-]	Fs [-]	Orientace
okna	67,55	0,67	0,7	1,0/1,0	1,0	Jih
okna	55,32	0,67	0,7	1,0/1,0	1,0	Sever
okna	236,36	0,67	0,7	1,0/1,0	1,0	Východ
okna	233,67	0,67	0,7	1,0/1,0	1,0	Západ
okno_schodiste	15,21	0,67	0,7	1,0/1,0	1,0	Východ
vstup	2,53	0,0	0,7	1,0/1,0	1,0	Východ

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	14603,5	25174,2	44336,3	66529,4	77207,7	78477,2
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	74349,6	72691,7	49712,5	37731,4	18720,5	11735,3

## PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: Bytové jednotky  
 Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C  
 Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne  
 Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 1352,774 W/K  
 Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 1054,142 W/K  
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: 117,838 W/K  
 Měrný tok prostupem nevytáp. prostory Hu: ---  
 Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---  
 Měrný tok větrányými stěnami H,vw: ---  
 Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---  
 Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---  
**Výsledný měrný tok H: 2524,755 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	144,037	28,678	14,604	43,281	1,000	100,0	100,756
2	122,769	24,631	25,174	49,806	1,000	100,0	72,970
3	110,226	26,176	44,336	70,512	0,994	100,0	40,133
4	77,876	24,373	66,529	90,902	0,819	38,9	3,383
5	45,307	24,404	77,208	101,611	0,446	0,0	---
6	25,522	23,364	78,477	101,841	0,251	0,0	---
7	13,525	24,143	74,350	98,493	0,137	0,0	---
8	14,201	24,404	72,692	97,095	0,146	0,0	---
9	42,537	24,474	49,713	74,186	0,573	0,0	---
10	79,119	26,124	37,731	63,855	0,970	82,2	17,191
11	109,942	26,340	18,720	45,061	1,000	100,0	64,888
12	131,865	28,574	11,735	40,309	1,000	100,0	91,557

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: 390,878 GJ** (s vlivem přeruš. vytápění)

### Produkce energie sol. systémy a kogenerací po měsících:

Měsíc	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht[GJ]	Q,PV,el[GJ]	Q,CHP,el[GJ]	Q,r [GJ]
1	---	---	---	---	---
2	1,132	---	---	---	---
3	4,498	---	---	---	---
4	8,644	---	---	---	---
5	11,138	---	---	---	---
6	11,003	---	---	---	---
7	10,820	---	---	---	---
8	11,231	---	---	---	---
9	6,624	---	---	---	---
10	3,893	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---
12	---	---	---	---	---

Vysvětlivky: Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu TV; Q,SC,ht je produkce energie solárními kolektory použitá pro vytápění; Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem; Q,CHP,el je produkce elektřiny kogeneračními jednotkami a Q,r je zpětně získané teplo např. z odpadů.

### Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	137,450	---	---	1,811	53,287	15,722	1,382	209,651
2	99,545	---	---	1,635	50,404	12,788	1,853	166,226
3	54,748	---	---	1,811	53,050	12,942	2,052	124,603
4	4,615	---	---	1,752	51,891	11,459	1,628	71,345
5	---	---	---	1,811	52,701	10,972	1,446	66,930
6	---	---	---	1,752	51,767	10,338	1,400	65,257
7	---	---	---	1,811	52,717	10,683	1,446	66,657
8	---	---	---	1,811	52,696	10,972	1,446	66,925
9	---	---	---	1,752	51,997	11,571	1,400	66,721
10	23,452	---	---	1,811	53,082	12,884	1,944	93,172
11	88,520	---	---	1,752	52,346	13,645	1,338	157,601
12	124,900	---	---	1,811	53,287	15,606	1,382	196,986

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 1352,073 GJ**

### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 1172,0 W/K  
Plocha obalových konstrukcí zóny: 3962,9 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... U<sub>em,N,20</sub>: 0,50 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>em</sub>: 0,30 W/m<sup>2</sup>K**

## PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,32 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

### Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	2524,755	100,00 %
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	---	1352,774	53,58 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	117,838	4,67 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	79,259	3,14 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	974,884	38,61 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	1558,7	356,255	14,11 %
	Střecha:	853,9	129,108	5,11 %
	Podlaha:	939,7	117,838	4,67 %
	Otvorová výplň:	610,6	489,521	19,39 %

### Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc: 2524,755 W/K  
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 12247,0 m<sup>3</sup>

Teplotná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994): 0,21 W/m3K  
 Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997): 15,2 kWh/(m3.a)

Poznámka: Orientační tepelnou ztrátu budovy lze získat vynásobením součtu měrných toků jednotlivých zón Hc působícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem.

### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht: 1172,0 W/K  
 Plocha obalových konstrukcí budovy: 3962,9 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... U<sub>em,N,20</sub>: 0,50 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U<sub>em</sub>: 0,30 W/m<sup>2</sup>K**

### Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy: 390,878 GJ 108,577 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 12247,0 m<sup>3</sup>

Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy: 4585,9 m<sup>2</sup>

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m<sup>3</sup>): 8,9 kWh/(m<sup>3</sup>.a)

**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 24 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3557.

Měrná potřeba tepla na vytápění pro 3422 denostupňů při daném způsobu větrání a vnitřních ziscích: 22 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

### Produkce energie sol. systémy a kogenerací v budově a její využití v energ. bilanci

Měsíc	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht[GJ]	Q,MAX,el[GJ]	Q,PV,el[GJ]		Q,CHP,el[GJ]		Q,r [GJ]
				k dispozici	využito	k dispozici	využito	
1	---	---	419,303	---	---	---	---	---
2	1,132	---	332,451	---	---	---	---	---
3	4,498	---	249,206	---	---	---	---	---
4	8,644	---	142,689	---	---	---	---	---
5	11,138	---	133,860	---	---	---	---	---
6	11,003	---	130,514	---	---	---	---	---
7	10,820	---	133,315	---	---	---	---	---
8	11,231	---	133,851	---	---	---	---	---
9	6,624	---	133,441	---	---	---	---	---
10	3,893	---	186,344	---	---	---	---	---
11	---	---	315,201	---	---	---	---	---
12	---	---	393,971	---	---	---	---	---

Vysvětlivky: Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu teplé vody; Q,SC,ht je produkce energie solárními kolektory použitá pro vytápění; Q,MAX,el je maximální započitatelná produkce exportované elektřiny (omezení v rámci výpočtu primární energie); Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem (celková i využitá při výpočtu primární energie); Q,CHP,el je produkce elektřiny kogeneračními jednotkami (celková i využitá při výpočtu primární energie) a Q,r je zpětně získané teplo např. z odpadů.

### Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	137,450	---	---	1,811	53,287	15,722	1,382	209,651
2	99,545	---	---	1,635	50,404	12,788	1,853	166,226
3	54,748	---	---	1,811	53,050	12,942	2,052	124,603
4	4,615	---	---	1,752	51,891	11,459	1,628	71,345
5	---	---	---	1,811	52,701	10,972	1,446	66,930
6	---	---	---	1,752	51,767	10,338	1,400	65,257
7	---	---	---	1,811	52,717	10,683	1,446	66,657
8	---	---	---	1,811	52,696	10,972	1,446	66,925
9	---	---	---	1,752	51,997	11,571	1,400	66,721
10	23,452	---	---	1,811	53,082	12,884	1,944	93,172
11	88,520	---	---	1,752	52,346	13,645	1,338	157,601
12	124,900	---	---	1,811	53,287	15,606	1,382	196,986

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

### Dodaná energie:

Vyp. spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H: 533,229 GJ 148,119 MWh 32 kWh/m<sup>2</sup>  
 Pomocná energie na vytápění Q,aux,H: 4,464 GJ 1,240 MWh 0 kWh/m<sup>2</sup>

<b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:</b>	<b>537,692 GJ</b>	<b>149,359 MWh</b>	<b>33 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
<b>Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
<b>Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	21,320 GJ	5,922 MWh	1 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
<b>Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:</b>	<b>21,320 GJ</b>	<b>5,922 MWh</b>	<b>1 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	629,225 GJ	174,785 MWh	38 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	14,254 GJ	3,959 MWh	1 kWh/m2
<b>Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:</b>	<b>643,479 GJ</b>	<b>178,744 MWh</b>	<b>39 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	149,581 GJ	41,550 MWh	9 kWh/m2
<b>Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:</b>	<b>149,581 GJ</b>	<b>41,550 MWh</b>	<b>9 kWh/m2</b>
<b>Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:</b>	<b>1352,073 GJ</b>	<b>375,576 MWh</b>	<b>82 kWh/m2</b>

#### Produkce energie:

Energie ze solárních kolektorů za rok Q,SC,e:	68,983 GJ	19,162 MWh	4 kWh/m2
<b>z toho se v budově využije:</b>	<b>68,983 GJ</b>	<b>19,162 MWh</b>	<b>4 kWh/m2</b>

(již zahrnuto v dodané energii na přípravu teplé vody a případně i na vytápění - zde uvedeno jen informativně)

#### Měrná dodaná energie budovy

<b>Celková roční dodaná energie:</b>	<b>375,576 MWh</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	12247,0 m3
Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy:	4585,9 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	30,7 kWh/(m3.a)
<b>Měrná dodaná energie budovy EP,A:</b>	<b>82 kWh/(m2.a)</b>

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

#### Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Ergo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
zemní plyn	1,1	0,0	0,2300	148,1	162,9	---	34,1	155,6	171,2	---	35,8
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	19,2	---	19,2	---
<b>SOUČET</b>				<b>148,1</b>	<b>162,9</b>	<b>---</b>	<b>34,1</b>	<b>174,8</b>	<b>171,2</b>	<b>19,2</b>	<b>35,8</b>

Ergo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
zemní plyn	1,1	0,0	0,2300	---	---	---	---	---	---	---	---
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	41,6	124,7	133,0	12,2	5,2	15,6	16,6	1,5
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>41,6</b>	<b>124,7</b>	<b>133,0</b>	<b>12,2</b>	<b>5,2</b>	<b>15,6</b>	<b>16,6</b>	<b>1,5</b>

Ergo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
zemní plyn	1,1	0,0	0,2300	---	---	---	---	---	---	---	---
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	5,9	17,8	19,0	1,7	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>5,9</b>	<b>17,8</b>	<b>19,0</b>	<b>1,7</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

Ergo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Export elektriny		
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,el	Q,pN	Q,pC
zemní plyn	1,1	0,0	0,2300	---	---	---	---	---	---	---
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emise CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektriny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

**Součty pro jednotlivé energonositele: Q,f [MWh/a] Q,pN [MWh/a] Q,pC [MWh/a] CO2 [t/a]**

zemní plyn	303,742	334,116	---	69,861
elektřina ze sítě	52,672	158,016	168,550	15,433
Slunce a jiná energie prostředí	19,162	---	19,162	---
<b>SOUČET</b>	<b>375,576</b>	<b>492,132</b>	<b>187,712</b>	<b>85,294</b>

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použita příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

### Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok:	85,294 t	
Celková primární energie za rok:	187,712 MWh	675,762 GJ
<b>Neobnovitelná primární energie za rok:</b>	<b>492,132 MWh</b>	<b>1 771,674 GJ</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	12 247,0 m3	
Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy:	4 585,9 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	7,0 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	15,3 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	40,2 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	19 kg/(m2.a)	
<b>Měrná celková primární energie E,pC,A:</b>	<b>41 kWh/(m2.a)</b>	
<b>Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:</b>	<b>107 kWh/(m2.a)</b>	

# VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI REFERENČNÍ BUDOVY podle vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Energie 2013

Název úlohy: **Modřany B\_studie\_final**  
**REFERENČNÍ BUDOVA**  
Zpracovatel: Entech - Group Ing. Renata Straková  
Zakázka: Skanska  
Datum: 29.3.2013

## ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 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 <sup>2</sup> ]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m <sup>2</sup> ]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2

## PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

### PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

#### Základní popis zóny

Název zóny: Bytové jednotky  
Typ zóny pro určení Uem,N: nová obytná budova  
Typ zóny pro refer. budovu: bytový dům  
Typ hodnocení: nová budova  
Geometrie (objem/podlah.pl.): 12247,0 m<sup>3</sup> / 4305,0 m<sup>2</sup>  
Celk. energet. vztažná plocha: 4585,85 m<sup>2</sup>  
Účinná vnitřní tepelná kapacita: 165,0 kJ/(m<sup>2</sup>.K)  
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C  
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne

Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	20133 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· produkci tepla: 2,0+3,0 W/m<sup>2</sup> (osoby+spotřebiče)</li> <li>· časový podíl produkce: 60+20 % (osoby+spotřebiče)</li> <li>· zohlednění spotřebičů: zisky i spotřeba</li> <li>· minimální přípustnou osvětlenost: 200,0 lx</li> <li>· měrný příkon osvětlení: 0,05 W/(m<sup>2</sup>.lx)</li> <li>· prům. účinnost osvětlení: 10 %</li> <li>· další tepelné zisky: 0,0 W</li> </ul>
Teplu na přípravu TV:	274931,1 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· roční potřebu teplé vody: 1644,3 m<sup>3</sup></li> <li>· teplotní rozdíl pro ohřev: (50,0 - 10,0) C</li> </ul>
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

#### Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT:	ne
Účinnost sdílení/distribuce:	80,0 % / 85,0 %
Název zdroje tepla:	Referenční zdroj tepla (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	80,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	226,1 W
Příkon regulace/emise tepla:	25,0 / 0,0 W

#### Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	Referenční zdroj tepla (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	85,0 %
Objem zásobníku TV:	2000,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	5,0 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	1801,2 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	150,0 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	500,0 W
Příkon regulace:	15,0 W

#### Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	9797,6 m <sup>3</sup>
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	2950,0 m <sup>3</sup> /h
Objem.tok odváděného vzduchu:	2950,0 m <sup>3</sup> /h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	1,5 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,07
Součinitel větrné expozice f:	15,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Podíl času s nuceným větráním:	100,0 %
<b>Měrný tepelný tok větráním Hv:</b>	<b>1352,774 W/K</b>

#### Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny č. 1

Typ konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U,N [W/(m <sup>2</sup> K)]	b [-]	A*U,N*b [W/K]
Obvodová stěna	1 558,7	0,30	1,00	467,61
Střecha	853,9	0,24	1,00	204,94
Podlaha	939,7	0,60	0,57	321,38
Otvorová výplň	610,6	1,50	1,00	915,95
Tepelné vazby	---	---	---	79,26
<b>Součet:</b>	<b>3 962,9</b>			<b>1 989,13</b>

#### Hodnoty podle ČSN 730540-2:

Výchozí požadovaný prům. souč. prostupu tepla U <sub>em,N,20</sub> :	0,50 W/(m <sup>2</sup> K)
Požadovaný prům. součinitel prostupu tepla U <sub>em,N</sub> :	0,50 W/(m <sup>2</sup> K)

#### Hodnoty podle vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.:

Základní požad. prům. souč. prostupu tepla U <sub>em,N,20,R</sub> :	0,8 * 0,50 = 0,40 W/(m <sup>2</sup> K)
Hodnota U <sub>em,N,20,R</sub> překračuje horní limit U <sub>em,N,20,R,max</sub> :	0,40 W/(m <sup>2</sup> K)
Dále se místo hodnoty U <sub>em,N,20,R</sub> použije hodnota U <sub>em,N,20,R,max</sub> .	
<b>Referenční hodnota prům. součinitele prostupu tepla U<sub>em,R</sub>:</b>	<b>0,40 W/(m<sup>2</sup>K)</b>

#### Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Fc, vyt/Fc, chlaz [-]	Fs [-]	Orientace
okna	67,55	0,5	0,7	1,0/0,2	1,0	Jih
okna	55,32	0,5	0,7	1,0/0,2	1,0	Sever
okna	236,36	0,5	0,7	1,0/0,2	1,0	Východ
okna	233,67	0,5	0,7	1,0/0,2	1,0	Západ
okno_schodiste	15,21	0,5	0,7	1,0/0,2	1,0	Východ
vstup	2,53	0,5	0,7	1,0/0,2	1,0	Východ

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	10938,6	18859,9	33221,3	49861,7	57867,3	58823,3
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	55726,1	54478,2	37251,8	28268,8	14022,1	8789,8

## PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: Bytové jednotky  
 Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C  
 Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne  
 Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 1352,774 W/K  
 Měrný tepelný tok prostupem Ht: 1591,307 W/K  
**Výsledný měrný tok H: 2944,081 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	167,960	71,173	10,939	82,112	0,990	100,0	86,694
2	143,159	56,196	18,860	75,056	0,986	100,0	69,164
3	128,533	55,252	33,221	88,473	0,956	100,0	43,988
4	90,810	47,370	49,862	97,232	0,815	63,1	11,555
5	52,832	43,974	57,867	101,841	0,519	0,0	---
6	29,761	40,950	58,823	99,774	0,298	0,0	---
7	15,771	42,315	55,726	98,041	0,161	0,0	---
8	16,559	43,974	54,478	98,452	0,168	0,0	---
9	49,602	48,012	37,252	85,264	0,582	0,0	---
10	92,260	54,920	28,269	83,189	0,886	84,4	18,588
11	128,202	59,889	14,022	73,912	0,979	100,0	55,876
12	153,766	70,510	8,790	79,300	0,987	100,0	75,508

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: 361,374 GJ** (s vlivem přeruš. vytápění)

### Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	159,365	---	---	1,920	63,739	62,939	1,382	289,345
2	127,140	---	---	1,735	60,179	47,860	1,249	238,162
3	80,860	---	---	1,920	63,739	45,248	1,382	193,150
4	21,241	---	---	1,859	62,552	37,012	1,121	123,785
5	---	---	---	1,920	63,739	32,717	0,777	99,153
6	---	---	---	1,859	62,552	29,878	0,752	95,041
7	---	---	---	1,920	63,739	30,874	0,777	97,311
8	---	---	---	1,920	63,739	32,717	0,777	99,153
9	---	---	---	1,859	62,552	37,725	0,752	102,888
10	34,170	---	---	1,920	63,739	44,879	1,288	145,997
11	102,713	---	---	1,859	62,552	50,922	1,338	219,383
12	138,802	---	---	1,920	63,739	62,202	1,382	268,045

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 1971,414 GJ**

### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 1591,3 W/K  
 Plocha obalových konstrukcí zóny: 3962,9 m<sup>2</sup>

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>em</sub>:**

**0,40 W/m<sup>2</sup>K**

## PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,32 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

### Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy

Zóna č.	Název zóny	Objem zóny [m <sup>3</sup> ]	U <sub>em,R</sub> zóny [W/(m <sup>2</sup> K)]
1	Bytové jednotky	12247,00	0,40

**Referenční hodnota prům. součinitele prostupu tepla U<sub>em,R</sub>: 0,40 W/m<sup>2</sup>K**

### Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	361,374 GJ	100,382 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	12247,0 m <sup>3</sup>	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	4585,9 m <sup>2</sup>	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m <sup>3</sup> ):	8,2 kWh/(m <sup>3</sup> .a)	

**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 22 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

### Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q <sub>f,H</sub> [GJ]	Q <sub>f,C</sub> [GJ]	Q <sub>f,RH</sub> [GJ]	Q <sub>f,F</sub> [GJ]	Q <sub>f,W</sub> [GJ]	Q <sub>f,L</sub> [GJ]	Q <sub>f,A</sub> [GJ]	Q <sub>fuel</sub> [GJ]
1	159,365	---	---	1,920	63,739	62,939	1,382	289,345
2	127,140	---	---	1,735	60,179	47,860	1,249	238,162
3	80,860	---	---	1,920	63,739	45,248	1,382	193,150
4	21,241	---	---	1,859	62,552	37,012	1,121	123,785
5	---	---	---	1,920	63,739	32,717	0,777	99,153
6	---	---	---	1,859	62,552	29,878	0,752	95,041
7	---	---	---	1,920	63,739	30,874	0,777	97,311
8	---	---	---	1,920	63,739	32,717	0,777	99,153
9	---	---	---	1,859	62,552	37,725	0,752	102,888
10	34,170	---	---	1,920	63,739	44,879	1,288	145,997
11	102,713	---	---	1,859	62,552	50,922	1,338	219,383
12	138,802	---	---	1,920	63,739	62,202	1,382	268,045

Vysvětlivky: Q<sub>f,H</sub> je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q<sub>f,C</sub> je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q<sub>f,RH</sub> je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q<sub>f,F</sub> je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q<sub>f,W</sub> je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q<sub>f,L</sub> je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q<sub>f,A</sub> je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q<sub>fuel</sub> je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

### Referenční dodané energie

Vyp. spotřeba energie na vytápění za rok Q <sub>fuel,H</sub> :	664,291 GJ	184,525 MWh	40 kWh/m <sup>2</sup>
Pomocná energie na vytápění Q <sub>aux,H</sub> :	4,619 GJ	1,283 MWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H,R:</b>	<b>668,910 GJ</b>	<b>185,808 MWh</b>	<b>41 kWh/m<sup>2</sup></b>
Vyp. spotřeba energie na chlazení za rok Q <sub>fuel,C</sub> :	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q <sub>aux,C</sub> :	---	---	---
<b>Dodaná energie na chlazení za rok EP,C,R:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Vyp. spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q <sub>fuel,RH</sub> :	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q <sub>aux,RH</sub> :	---	---	---
<b>Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH,R:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Vyp. spotřeba energie na nucené větrání Q <sub>fuel,F</sub> :	22,612 GJ	6,281 MWh	1 kWh/m <sup>2</sup>
Pomocná energie na nucené větrání Q <sub>aux,F</sub> :	---	---	---
<b>Dodaná energie na nuc. větrání za rok EP,F,R:</b>	<b>22,612 GJ</b>	<b>6,281 MWh</b>	<b>1 kWh/m<sup>2</sup></b>
Vyp. spotřeba energie na přípravu TV Q <sub>fuel,W</sub> :	756,562 GJ	210,156 MWh	46 kWh/m <sup>2</sup>
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q <sub>aux,W</sub> :	8,357 GJ	2,321 MWh	1 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W,R:</b>	<b>764,919 GJ</b>	<b>212,478 MWh</b>	<b>46 kWh/m<sup>2</sup></b>
Vyp. spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q <sub>fuel,L</sub> :	514,974 GJ	143,048 MWh	31 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L,R:</b>	<b>514,974 GJ</b>	<b>143,048 MWh</b>	<b>31 kWh/m<sup>2</sup></b>
<b>Celková roční dodaná energie Q<sub>fuel</sub>=EP,R:</b>	<b>1971,414 GJ</b>	<b>547,615 MWh</b>	<b>119 kWh/m<sup>2</sup></b>

### Referenční hodnota dodané energie budovy

**Referenční hodnota celkové roční dodané energie EP,R: 547,615 MWh**

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	12247,0 m <sup>3</sup>
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	4585,9 m <sup>2</sup>
Měrná dodaná energie EP,V:	44,7 kWh/(m <sup>3</sup> .a)

**Referenční hodnota měrné dodané energie budovy EP,A,R: 119 kWh/(m2.a)**

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

**Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2**

Energo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
Ref. energonositel 1 (f=1,1)	1,1	1,1	0,0000	184,5	203,0	203,0	---	210,2	231,2	231,2	---
Ref. energonositel 2 (f=3,0)	3,0	3,2	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>184,5</b>	<b>203,0</b>	<b>203,0</b>	<b>---</b>	<b>210,2</b>	<b>231,2</b>	<b>231,2</b>	<b>---</b>

Energo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
Ref. energonositel 1 (f=1,1)	1,1	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
Ref. energonositel 2 (f=3,0)	3,0	3,2	0,0000	143,0	429,1	457,8	---	3,6	10,8	11,5	---
<b>SOUČET</b>				<b>143,0</b>	<b>429,1</b>	<b>457,8</b>	<b>---</b>	<b>3,6</b>	<b>10,8</b>	<b>11,5</b>	<b>---</b>

Energo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
Ref. energonositel 1 (f=1,1)	1,1	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
Ref. energonositel 2 (f=3,0)	3,0	3,2	0,0000	6,3	18,8	20,1	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>6,3</b>	<b>18,8</b>	<b>20,1</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

Energo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
Ref. energonositel 1 (f=1,1)	1,1	1,1	0,0000	---	---	---	---
Ref. energonositel 2 (f=3,0)	3,0	3,2	0,0000	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emise CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO2 [t/a]
Ref. energonositel 1 (f=1,1)	394,681	434,149	434,149	---
Ref. energonositel 2 (f=3,0)	152,934	458,801	489,388	---
<b>SOUČET</b>	<b>547,615</b>	<b>892,951</b>	<b>923,537</b>	<b>---</b>

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

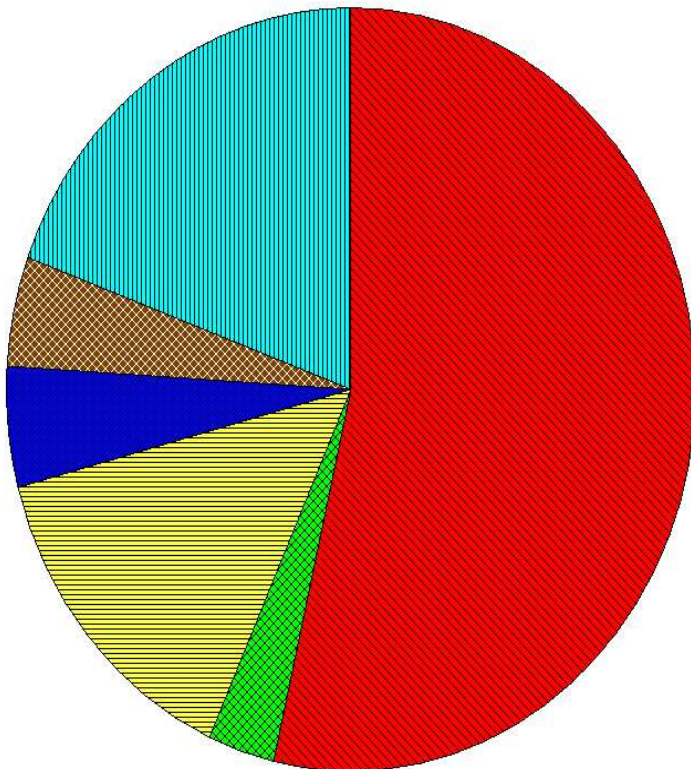
**Referenční hodnota primární energie budovy**

Emise CO2 za rok:	0,000 t
Celková primární energie za rok:	923,537 MWh 3 324,734 GJ
<b>Referenční hodnota neobnov. primární energie:</b>	<b>892,951 MWh 3 214,622 GJ</b>

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	12 247,0 m3
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	4 585,9 m2
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	0,0 kg/(m3.a)
Měrná celková primární energie E,pC,V:	75,4 kWh/(m3.a)
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	72,9 kWh/(m3.a)
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	---
<b>Měrná celková primární energie E,pC,A:</b>	<b>201 kWh/(m2.a)</b>

**Referenční hodnota měrné neobnov. primární energie E,pN,A,R: 195 kWh/(m2.a)**

### Měrné tep. toky zóny "Bytové jednotky"



- Tep.tok větráním
- Tep.tok tep. vazbam
- Obvodová stěna
- Střecha
- Podlaha
- Otvorová výplň
- Tep.tok zbytkem kci

#### LEGENDA:

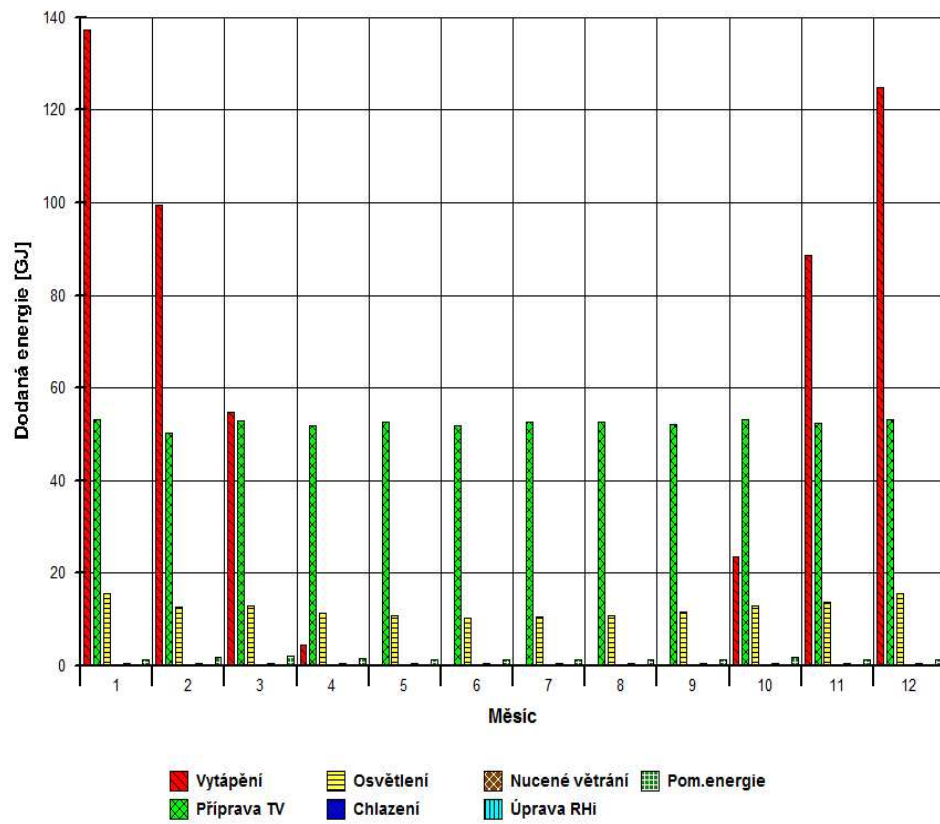
MODŘANY B\_STUDIE\_FIN..

Měrné tepelné toky v zóně

Zobrazená zóna:  
Bytové jednotky



### Měsíční dodané energie budovy



**LEGENDA:**

MODŘANY B\_STUDIE\_FIN..

Měsíční dodaná energie

V grafu jsou zobrazeny pouze dílčí měsíční dodané energie. Případné měsíční produkce energie zachyceny nejsou.



# 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 : **Střecha**  
Zpracovatel : Entech  
Zakázka :  
Datum : 6.2.2012

### KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m <sup>3</sup> ]	Mi[-]	Ma[kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenoc	0.0150	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	ŽB konstrukce	0.2000	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000
3	parozábrana	0.0030	0.2100	1470.0	976.0	188240.0	0.0000
4	Spádové klíny	0.0800	0.0370	1270.0	20.0	70.0	0.0000
5	Rigips EPS 150	0.1800	0.0350	1270.0	25.0	30.0	0.0000
6	Modifikovaný p	0.0020	0.1700	2000.0	1000.0	100000.0	0.0000
7	Kačírek	0.0450	0.6500	800.0	1650.0	15.0	0.0000

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/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<sub>i</sub> : 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 : 6.52 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.15 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m<sup>2</sup>K  
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  $Z_{pT}$  : 4.2E+0012 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce  $Ny^*$  : 569.0  
 Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_i^*$  : 12.1 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 19.75 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : 0.963

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	20.1	0.963	56.8
2	15.3	0.741	11.9	0.584	20.2	0.963	58.8
3	15.6	0.698	12.1	0.507	20.3	0.963	59.3
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.5	0.963	59.6
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.7	0.963	62.1
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.8	0.963	64.7
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.9	0.963	66.2
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.9	0.963	65.7
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.7	0.963	62.5
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.5	0.963	59.7
11	15.6	0.700	12.1	0.510	20.3	0.963	59.3
12	15.5	0.743	12.0	0.585	20.2	0.963	59.3

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]:	19.9	19.8	19.3	19.2	9.9	-12.5	-12.5	-12.8
p [Pa]:	1367	1367	1358	491	483	474	167	166
p,sat [Pa]:	2325	2315	2238	2229	1215	208	207	201

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny [m]		Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
	levá	pravá	
1	0.4780	0.4780	3.573E-0010

#### Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a}$ : 0.002 kg/m2,rok  
 Množství vypařitelné vodní páry  $M_{ev,a}$ : 0.010 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 [m]		Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
	levá	pravá		
11	0.4780	0.4780	5.38E-0011	0.0001
12	0.4780	0.4780	1.50E-0010	0.0005
1	0.4780	0.4780	1.74E-0010	0.0010
2	0.4780	0.4780	1.54E-0010	0.0014
3	0.4780	0.4780	5.09E-0011	0.0015
4	0.4780	0.4780	-1.23E-0010	0.0012
5	0.4780	0.4780	-3.74E-0010	0.0002
6	---	---	-5.90E-0010	0.0000
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---

Maximální množství kondenzátu  $M_{c,a}$ : 0.0015 kg/m<sup>2</sup>

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.

**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 : **Terasa**  
Zpracovatel : Entech  
Zakázka :  
Datum : 6.2.2012

### **KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :**

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola  
Korekce součinitele prostupu  $dU$  : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

### **Skladba konstrukce (od interiéru) :**

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m <sup>3</sup> ]	Mi[-]	Ma[kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenoc	0.0150	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Železobeton 2	0.2000	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000
3	Al folie 2	0.0002	204.0000	870.0	2700.0	700000.0	0.0000
4	Spádové klíny	0.0500	0.0370	1270.0	20.0	30.0	0.0000
5	Rigips EPS 150	0.1800	0.0350	1270.0	25.0	30.0	0.0000
6	Alkorplan 35 1	0.0150	0.1600	960.0	1300.0	20000.0	0.0000
7	Štěrka	0.0500	0.6500	800.0	1650.0	15.0	0.0000
8	Uzavřená vzduch	0.0340	0.1470	1010.0	1.2	0.4	0.0000
9	Dlažba keramic	0.0500	1.0100	840.0	2000.0	200.0	0.0000

### **Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru  $R_{si}$  : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot  $R_{si}$  : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru  $R_{se}$  : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot  $R_{se}$  : 0.04 m<sup>2</sup>K/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 :**

### **Teplný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Teplný odpor konstrukce R : 6.17 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.16 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m<sup>2</sup>K  
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<sub>pT</sub> : 2.5E+0012 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* : 1227.9  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 16.2 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.69 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.961

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
1	14.7	0.732	11.3	0.586	20.1	0.961	57.0
2	15.3	0.741	11.9	0.584	20.2	0.961	59.0
3	15.6	0.698	12.1	0.507	20.3	0.961	59.4
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.5	0.961	59.7
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.7	0.961	62.1
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.8	0.961	64.8
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.9	0.961	66.2
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.8	0.961	65.7
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.7	0.961	62.5
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.5	0.961	59.8
11	15.6	0.700	12.1	0.510	20.3	0.961	59.4
12	15.5	0.743	12.0	0.585	20.2	0.961	59.5

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  
T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> 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	7-8	8-9	e
tepl.[C]:	19.8	19.8	19.2	19.2	13.0	-10.7	-11.2	-11.5	-12.6	-12.8
p [Pa]:	1367	1366	1351	989	985	971	194	192	192	166
p,sat [Pa]:	2315	2305	2223	2223	1494	243	234	226	206	201

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 <sup>2</sup> s]
1	0.4452	0.4452	1.420E-0009

#### Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry M<sub>c,a</sub>: 0.011 kg/m<sup>2</sup>,rok  
Množství vypařitelné vodní páry M<sub>ev,a</sub>: 0.013 kg/m<sup>2</sup>,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	pravá		
10	0.4452	0.4452	1.67E-0010	0.0004
11	0.4452	0.4452	6.36E-0010	0.0021
12	0.4452	0.4452	8.72E-0010	0.0044
1	0.4452	0.4452	9.02E-0010	0.0068
2	0.4452	0.4452	8.74E-0010	0.0090
3	0.4452	0.4452	6.28E-0010	0.0106
4	0.4452	0.4452	2.25E-0010	0.0112
5	0.4452	0.4452	-2.86E-0010	0.0105
6	0.4452	0.4452	-6.84E-0010	0.0087
7	0.4452	0.4452	-9.17E-0010	0.0062
8	0.4452	0.4452	-8.43E-0010	0.0040
9	0.4452	0.4452	-3.56E-0010	0.0031

Maximální množství kondenzátu Mc,a: 0.0112 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.

**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 : **Porotherm 25 SK Profi + 140 TI**

Zpracovatel : Entech

Zakázka :

Datum : 6.2.2012

### KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Omítka vápenoc	0.0050	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Porotherm 25 A	0.2500	0.1150	960.0	1000.0	8.0	0.0000
3	lep. stěrka	0.0020	0.8000	920.0	1300.0	50.0	0.0000
4	TI	0.1400	0.0390	900.0	75.0	1.5	0.0000
5	lep. stěrka	0.0020	0.8000	920.0	1300.0	50.0	0.0000
6	omítka vnější	0.0030	0.7000	920.0	1700.0	121.0	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 RHí : 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 : 5.15 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.19 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.21 / 0.24 / 0.29 / 0.39 W/m<sup>2</sup>K  
 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<sub>pT</sub> : 1.5E+0010 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* : 1752.6  
 Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 19.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.44 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.954

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,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	66.4
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.8	0.954	65.8
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.6	0.954	62.8
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	60.1

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  
 T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> 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	19.6	7.4	7.4	-12.7	-12.8	-12.8
p [Pa]:	1367	1327	490	448	360	318	166
p,sat [Pa]:	2280	2276	1028	1027	203	202	202

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny		Kondenzující množství vodní páry [kg/m <sup>2</sup> s]
	levá	pravá	
1	0.3970	0.3970	8.108E-0008

#### Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a}$ : 0.264 kg/m<sup>2</sup>,rok  
Množství vypařené vodní páry  $M_{e,a}$ : 4.000 kg/m<sup>2</sup>,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	0.3970	0.3970	1.59E-0008	0.0425
1	0.3970	0.3970	2.53E-0008	0.1103
2	0.3970	0.3970	1.75E-0008	0.1526
3	0.3970	0.3970	-1.63E-0008	0.1090
4	---	---	-7.38E-0008	0.0000
5	---	---	---	---
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---

Maximální množství kondenzátu  $M_{c,a}$ : 0.1526 kg/m<sup>2</sup>

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

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.

**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 : **Porotherm 25 AKU P+D + 140 TI**

Zpracovatel : Entech

Zakázka :

Datum : 6.2.2012

#### **KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :**

Typ hodnocené konstrukce : Stěna  
Korekce součinitele prostupu  $dU$  : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

#### **Skladba konstrukce (od interiéru) :**

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Omítka vápenoc	0.0050	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Porotherm 25 A	0.2500	0.4100	960.0	1000.0	8.0	0.0000
3	lep. stěrka	0.0020	0.8000	920.0	1300.0	50.0	0.0000
4	TI	0.1400	0.0390	900.0	75.0	1.5	0.0000
5	lep. stěrka	0.0020	0.8000	920.0	1300.0	50.0	0.0000
6	omítka vnější	0.0030	0.7000	920.0	1700.0	121.0	0.0000

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.13 m <sup>2</sup> K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi :	0.25 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.04 m <sup>2</sup> K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse :	0.04 m <sup>2</sup> K/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 <sub>i</sub> :	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 :	3.86 m <sup>2</sup> K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	0.25 W/m <sup>2</sup> K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.27 / 0.30 / 0.35 / 0.45 W/m<sup>2</sup>K  
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 <sub>pT</sub> :	1.5E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* :	258.9
Fázový posun teplotního kmitu Psi* :	12.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T <sub>si,p</sub> :	18.95 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f <sub>Rsi,p</sub> :	0.940

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
1	14.7	0.732	11.3	0.586	19.6	0.940	58.8
2	15.3	0.741	11.9	0.584	19.7	0.940	60.8
3	15.6	0.698	12.1	0.507	19.9	0.940	60.8
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.2	0.940	60.7
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.5	0.940	62.8
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.7	0.940	65.2
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.8	0.940	66.6
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.8	0.940	66.1
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.5	0.940	63.2
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.2	0.940	60.8
11	15.6	0.700	12.1	0.510	19.9	0.940	60.9
12	15.5	0.743	12.0	0.585	19.7	0.940	61.2

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  
T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> 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]:	19.1	19.1	14.5	14.5	-12.6	-12.7	-12.7
p [Pa]:	1367	1327	490	448	360	318	166
p,sat [Pa]:	2212	2206	1647	1645	204	204	203

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny [m]		Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
	levá	pravá	
1	0.3970	0.3970	8.021E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a}$ : 0.252 kg/m<sup>2</sup>,rok

Množství vypařitelné vodní páry  $M_{ev,a}$ : 4.019 kg/m<sup>2</sup>,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 [m]		Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
	levá	pravá		
12	0.3970	0.3970	1.44E-0008	0.0386
1	0.3970	0.3970	2.39E-0008	0.1027
2	0.3970	0.3970	1.61E-0008	0.1416
3	0.3970	0.3970	-1.76E-0008	0.0943
4	---	---	-7.51E-0008	0.0000
5	---	---	---	---
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---

Maximální množství kondenzátu  $M_{c,a}$ : 0.1416 kg/m<sup>2</sup>

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.

**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 : **ŽB + 160 mm TI**

Zpracovatel : Entech

Zakázka :

Datum : 6.2.2012

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	ŽB stěna	0.2000	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000
2	lep. stěrka	0.0020	0.8000	920.0	1300.0	50.0	0.0000
3	Minerální vlák	0.1600	0.0390	900.0	75.0	1.5	0.0000
4	lep. stěrka	0.0020	0.8000	920.0	1300.0	50.0	0.0000
5	omítka vnější	0.0030	0.7000	920.0	1700.0	121.0	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 : 3.88 m2K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.25 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.27 / 0.30 / 0.35 / 0.45 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 ZpT : 3.5E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* : 236.8  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 10.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 18.96 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.940

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	19.6	0.940	58.8

2	15.3	0.741	11.9	0.584	19.7	0.940	60.7
3	15.6	0.698	12.1	0.507	19.9	0.940	60.8
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.2	0.940	60.7
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.5	0.940	62.8
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.7	0.940	65.2
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.8	0.940	66.6
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.8	0.940	66.1
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.5	0.940	63.2
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.2	0.940	60.8
11	15.6	0.700	12.1	0.510	19.9	0.940	60.8
12	15.5	0.743	12.0	0.585	19.7	0.940	61.2

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	e
tepl.[C]:	19.1	18.2	18.2	-12.6	-12.7	-12.7
p [Pa]:	1367	312	294	250	232	166
p,sat [Pa]:	2213	2085	2083	204	204	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/m2s]
1	0.3620	0.3620	2.141E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a: 0.025 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry Mev,a: 4.040 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.

**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 : **Podlaha nad nevytápěnými garážemi**

Zpracovatel : Entech

Zakázka :

Datum : 6.2.2012

**KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :**

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty

Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

**Skladba konstrukce (od interiéru) :**

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m <sup>3</sup> ]	Mi[-]	Ma[kg/m <sup>2</sup> ]
1	Vlysy	0.0070	0.1800	2510.0	600.0	157.0	0.0000
2	parotěsná	0.0030	204.0000	870.0	2700.0	700000.0	0.0000
3	Anhydritová sm	0.0450	1.2000	840.0	2100.0	20.0	0.0000
4	Kročejova	0.0250	0.0420	840.0	175.0	1.9	0.0000
5	Rigips EPS 100	0.0400	0.0370	1270.0	20.0	30.0	0.0000
6	Železobeton 2	0.2200	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000
7	Polystyrenbeto	0.1500	0.0570	900.0	200.0	20.0	0.0000
8	Sádrokarton	0.0250	0.2200	1060.0	750.0	9.0	0.0000

**Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.17 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 60.0 %  
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	47.4	1178.2	0.0	40.0	244.2
2	28	21.0	47.4	1178.2	0.0	40.0	244.2
3	31	21.0	43.5	1081.2	5.0	40.0	348.7
4	30	21.0	41.0	1019.1	10.0	40.0	490.9
5	31	21.0	40.6	1009.1	15.0	40.0	681.8
6	30	21.0	42.6	1058.9	20.0	40.0	934.8
7	31	21.0	42.6	1058.9	20.0	40.0	934.8
8	31	21.0	42.6	1058.9	20.0	40.0	934.8
9	30	21.0	40.6	1009.1	15.0	40.0	681.8
10	31	21.0	40.6	1009.1	15.0	40.0	681.8
11	30	21.0	41.0	1019.1	10.0	40.0	490.9
12	31	21.0	43.5	1081.2	5.0	40.0	348.7

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

**TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**

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

Tepelný odpor konstrukce R : 4.19 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.22 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.24 / 0.27 / 0.32 / 0.42 W/m<sup>2</sup>K  
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<sub>pT</sub> : 1.1E+0013 m/s

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 20.11 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.944

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	12.8	0.607	9.4	0.447	19.8	0.944	51.0
2	12.8	0.607	9.4	0.447	19.8	0.944	51.0
3	11.4	0.403	8.1	0.195	20.1	0.944	46.0
4	10.6	0.051	7.3	-----	20.4	0.944	42.6
5	10.4	-----	7.1	-----	20.7	0.944	41.4
6	11.1	-----	7.8	-----	20.9	0.944	42.7

7	11.1	-----	7.8	-----	20.9	0.944	42.7
8	11.1	-----	7.8	-----	20.9	0.944	42.7
9	10.4	-----	7.1	-----	20.7	0.944	41.4
10	10.4	-----	7.1	-----	20.7	0.944	41.4
11	10.6	0.051	7.3	-----	20.4	0.944	42.6
12	11.4	0.403	8.1	0.195	20.1	0.944	46.0

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

**Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:**

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 781.80 Ws/m2K

Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 5.17 C

**STOP, Teplo 2008**

# VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Název úlohy: Modřany B\_studie\_final

## Rekapitulace vstupních dat:

Celková roční dodaná energie: 375,576 MWh

Neobnovitelná primární energie: 492,132 MWh

Celková energeticky vztažná plocha: 4585,9 m<sup>2</sup>

Druh budovy (podle 1. zóny): bytový dům

Typ hodnocení (podle 1. zóny): nová budova

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.

## Požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla (§6)

### Požadavek:

ref. prům. souč. prostupu tepla  $U_{em,R}$  = 0,40 W/m<sup>2</sup>K

pro zařazení do klasif. třídy se použije 0,40 W/m<sup>2</sup>K

### Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla  $U_{em}$  = 0,30 W/m<sup>2</sup>K

$U_{em} < U_{em,R}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída: **B (velmi úsporná)**

## Požadavek na celkovou dodanou energii (§6)

### Požadavek:

ref. měrná dodaná energie  $EP,A,R$ : 119 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

pro zařazení do klasif. třídy se použije 119 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

### Výsledky výpočtu:

měrná dodaná energie  $EP,A$ : 82 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

$EP,A < EP,A,R$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída: **B (velmi úsporná)**

## Požadavek na neobnovitelnou primární energii (§6)

### Požadavek:

ref. měrná neob. prim. energie  $E_{pN,A,R}$ : 195 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

pro zařazení do klasif. třídy se použije 195 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

### Výsledky výpočtu:

měrná neob. prim. energie  $E_{pN,A}$ : 107 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

$E_{pN,A} < E_{pN,A,R}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída: **B (velmi úsporná)**