

# PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

podle vyhlášky č. 78/2013 Sb.

## ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY



**BYTOVÝ DŮM – HORNÍ KOPEČNÁ 644/17  
LIBEREC VI – ROCHLICE**

parc. č. 1283/5

Vlastník: Společenství vlastníků jednotek Horní Kopečná 644-Liberec

2014

**TEPELNÁ ZAŘÍZENÍ**  
poradenství, audit



## Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

### Účel zpracování průkazu

- Nová budova  
 Prodej budovy nebo její části  
 Věší změna dokončené budovy  
 Jiný účel zpracování:
- Budova užívaná orgánem veřejné moci  
 Pronájem budovy nebo její části

### Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)	Horní Kopečná 644/17, 460 06 Liberec 6
Katastrální území:	Rochlice u Liberce [882314]
Parcelní číslo:	1283/5
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	1971
Vlastník nebo stavebník:	Společenská vlastníků jednotek Horní Kopečná 644-Liberec
Adresa:	Horní Kopečná 644, 460 06 Liberec 6
IČ:	25-458134
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"/> Jiný druh budovy:		

### Geometrické charakteristiky budovy

Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upraveným vnitřním prostedím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m <sup>3</sup> ]	6238,6
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m <sup>2</sup> ]	2116,6
Objemový faktor tvaru budovy AV	[m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ]	0,34
Celková energeticky vztázná plocha budovy A <sub>e</sub>	[m <sup>2</sup> ]	2226,7

### Druhy energie (energonositele) užívané v budově

- Hnědé uhlí  
 Topný olej  
 Kusové dřevo, dřevní štěpka  
 Zemní plyn  
 Černé uhlí  
 Propan-butan/LPG  
 Dřevěné peletky  
 Elektrina  
 Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo):  
 podíl OZE:  do 50 % včetně,  nad 50 do 80 %,  nad 80 %,
- Energie okolního prostředí (např. sluneční energie):  
 úběh:  na vytápění,  pro přípravu teplé vody,  na výrobu elektrické energie,  
 Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:

### Druhy energie dodávané mimo budovu

- Elektrina  
 Teplo  
 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 $A_i$ [m <sup>2</sup> ]	Součinitel prostupu tepla		Číselná teplotní redukce $b_i$ [-]	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,i}$ [W/K]
		Vypočtená hodnota $U_i$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Referenční hodnota $U_{i,ref}$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]		
Obvodová stěna	876,26	0,224	0,25	ano	196,6
Střecha	371,10	0,155	0,16	ano	57,5
Podlaha	48,96	0,782	0,30	ne	18,5
Okrová výplň	454,66	1,200	1,20	ano	545,6
Dveře	5,28	1,200	1,20	ano	6,3
Podlaha nad suterénem	322,16	0,292	0,40	ano	87,4
Boční stěny lodži	38,16	0,281	0,25	ne	10,0
Tepebné vazby					42,3
<b>Celkem</b>	<b>2 118,6</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>964,2</b>

**Poznámka:** Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jině 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	Převazující návrhová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]	Objem zóny $V_i$ [m <sup>3</sup> ]	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{m,ref}$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Součin $V_i \cdot U_{m,ref}$ [W·m/K]
Bytový dům	20,0	6 238,8	0,58	3 618,50
<b>Celkem</b>	<b>x</b>	<b>6 238,8</b>	<b>x</b>	<b>3 618,50</b>

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		Spínáno [ano/ne]
	Vypočtená hodnota $U_{m,ref}$ ( $U_{m,ref} = H_{T,i}/A$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Referenční hodnota $U_{m,ref}$ ( $U_{m,ref} = \sum(V_i \cdot U_{m,ref,i})/V$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	
Budova jako celek	0,46	0,58	ano

**Poznámka:** Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy a těmž 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	Energo-nošitel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění [%]	Jmenovitý tepelný výkon [kW]	Účinnost výroby energie z tepelného zdroje <sup>1)</sup>		Účinnost distribuce energie na vytápění [%]	Účinnost sdílení energie na vytápění [%]
					$\eta_{t,gen}$ [%]	COP [-]		
Referenční budova	x <sup>2)</sup>	x	x	x	80	-	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
Bytový dům	plynové kotle v bytech	zemní plyn	100,0		77		89	94

**Poznámka:** <sup>1)</sup> symbol x znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu  
<sup>2)</sup> v případě soustavy zásobování teplem energií se nevypisuje

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

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie z tepelného zdroje [%]	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla [%]	Požadavek splněn [ano/ne]

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



**B) technické systémy**

**b.4) úprava vlhkosti vzduchu**

Hodnocená budova/zóna	Typ systému vlhčení	Energo-nositel	Jmenovitý elektrický příkon	Jmenovitý tepelný výkon	Pokrytí dílčí dodané energie na úpravu vlhkosti	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému $\eta_{\text{rev,gen}}$ [%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:						

Hodnocená budova/zóna	Typ systému odvlhčení	Energo-nositel	Jmen. elektr. příkon	Jmen. tepelný výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na úpravu odvlhčení	Jmen. chladicí výkon	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému odvlhčení $\eta_{\text{rev,gen}}$ [%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:							

**B) technické systémy**

**b.5.a) příprava teplé vody (TV)**

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{\text{rev,gen}}$ [%]	Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{\text{rev,zt}}$ [Wh/m.d]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	150,0
Hodnocená budova/zóna:							
Bytový dům		zemní plyn	100,0			77	

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 $\eta_{\text{rev,gen}}$ nebo COP <sub>rev,gen</sub> [%]	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{\text{rev,gen,r}}$ nebo COP <sub>rev,gen,r}</sub> [%]	Požadavek splnění

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

**B) technické systémy**

**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 vztahovaný k osvětlenosti zóny
	[-]	[%]	[kW]	$P_{L,0}$ [W/(m <sup>2</sup> .lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,05
Hodnocená budova/zóna:				
Bytový dům		100	9,4	0,05

**Energetická náročnost hodnocené budovy**

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

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP <sub>k</sub>	Chlazení EP <sub>c</sub>	Nucené větrání EP <sub>v</sub>		Příprava teplé vody EP <sub>w</sub>	Osvětlení EP <sub>L</sub>	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy větrání	S úpravou větrání			Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo
Bytový dům	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**b) dílčí dodané energie**

f.	Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teplé vody		Osvětlení	
	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova
(1)	93,077	107,219			x	x			41,572	41,572	x	x
(2)	171,098	107,219							53,989	48,908	26,164	26,164
(3)	0,155	0,062										
(4)	171,253	107,201							53,989	26,164	26,164	26,164
(5)	[kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	[kWh/(m <sup>2</sup> rok)]										

**c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech**

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Jednotky						
Kogenerační jednotka EP <sub>CO2</sub> - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP <sub>CO2</sub> - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP <sub>PV</sub> - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q <sub>LT,use</sub> - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

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

Energonositel	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]	[MWh/rok]
elektřina ze sítě	26,247	3,2	3,0	3,0	83,989	78,740
zemní plyn	161,208	1,1	1,1	1,1	177,329	177,329
<b>Celkem</b>	<b>187,455</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>261,319</b>	<b>256,069</b>

**e) požadavek na celkovou dodanou energii**

	[MWh/rok]	[MWh/m <sup>2</sup> rok]	Společně (ano/ne)
(6) Referenční budova		246,325	
(7) Hodnocená budova		187,455	ano
(8) Referenční budova		111	
(9) Hodnocená budova		84	

**f) požadavek na obnovitelnou primární energii**

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	320,965	Společně (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova	(f.10 / m <sup>2</sup> )	256,069		
(12)	Referenční budova	(f.11 / m <sup>2</sup> )	144		
(13)	Hodnocená budova	(f.11 / m <sup>2</sup> )	115		

**g) primární energie hodnocené budovy**

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	261,319
(15)	Obnovitelná primární energie (f.14 - f.11)	[MWh/rok]	5,250
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (f.15 / f.14 x 100)	[%]	2,0

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

Homní hranice třídy C		[MWh/rok]	200,300
Celková obdaná energie		[MWh/rok]	276,918
Neobnovitelná primární energie		[W/m <sup>2</sup> .K]	0,46
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		[MWh/rok]	131,228
Dílčí obdaná energie:		[MWh/rok]	
vytápění		[MWh/rok]	
chlazení		[MWh/rok]	
větrání		[MWh/rok]	
úprava vlhkosti vzduchu		[MWh/rok]	48,908
příprava teplé vody		[MWh/rok]	26,164
osvětlení		[MWh/rok]	

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			Teplotné čerpadlo
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování teplem energií	
Technická proveditelnost				
Ekonomická proveditelnost				
Ekologická proveditelnost				
Doporučení k realizaci a zdůvodnění				
Datum vypracování analýzy				
Zpracovatel analýzy				
Energetický posudek	Povinnost vypracovat energetický posudek	ne		
	Energetický posudek je součástí analýzy			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			



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


Popis opatření	Predpokládaný průtok tepla		Predpokládaná dodaná energie		Predpokládaná neobnovitelná přímá energie		Predpokládaná celková úspora energie		Predpokládaná úspora obnovitelné přímé energie	
	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<i>Stavební prvky a konstrukce budovy:</i>										
			x			x				
<i>Technické systémy budovy:</i>										
vytápění:		x				x				
chlazení:		x				x				
větrání:		x				x				
úprava vlhkosti vzduchu:		x				x				
příprava teplé vody:		x				x				
osvětlení:		x				x				
<i>Obálka a provoz systémů budovy:</i>										
		x				x				
<i>Ostatní - uvedte jaké:</i>										
		x				x				
Celkem		x				x				

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

**Závěrečné hodnocení energetického specialisty**

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1</li> <li>• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii</li> </ul>	
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)</li> <li>• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)</li> <li>• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)</li> <li>• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevýžaduje</li> <li>• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii</li> </ul>	
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii</li> </ul>	
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii</li> </ul>	C
Jiný účel zpracování průkazu	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii</li> </ul>	

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

Jméno a příjmení	Miroslav Vybíral
Číslo oprávnění MPO	0027
Podpis energetického specialisty	
Datum vypracování průkazu	15.10.2014
Datum vypracování průkazu	15.10.2014

**PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY**

vydání podle zákona č. 486/2008 Sb., o hospodáření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: Horní Kopečná 644/17  
 PSČ, místo: 460 06 Liberec 6  
 Typ budovy: Bytový dům  
 Plocha obalový budovy: 2116,6 m<sup>2</sup>  
 Objemový faktor tvaru AV: 0,34 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>  
 Energetický vztažná plocha: 2228,7 m<sup>2</sup>

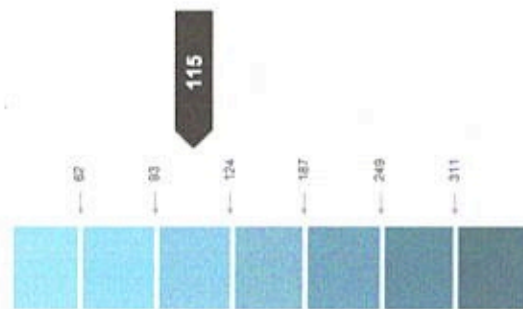


**ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY**

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

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

Měrné hodnoty kWh/(m<sup>2</sup>·rok)



Hodnoty pro celou budovu  
MWh/rok

187,455

256,069

## 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"/>
Jiná:	<input type="checkbox"/>

Popis opatření je protokolů příkazů a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je znázorněno šipkou

↑ Doporučení

## PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu  
MWh/rok



Elektrická ze 48% 26,3  
Základní plyn 10% 3,3

## UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Chlazení budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
 $U_{\text{ext}}$ W/m <sup>2</sup> ·K 0,48	 48	 -	 -	 -	 24	 12
Dílčí dodané energie kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)						26,16
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok						107,30
Dílčí dodané energie kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)						53,90

Zpracovatel: Miroslav Vyšňácl  
Kontakt: Turecká 20  
468 06 Jablonec nad Nisou

Osvědčení č.: 0027  
Vyhотовeno dne: 15.10.2014  
Podpis:



## Protokol k energetickému štítku obálky budovy

### Identifikační údaje

Druh stavby	Býtiný dům
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Horní Kopečná 644/17, 460 06 Liberec 6
Katastrální území a katastrální číslo	Rochlice u Liberce (682314), č. kat. 1263/5
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Společenská v. jednotka Horní Kopečná 644, Liberec
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Společenská v. jednotka Horní Kopečná 644, Liberec
Adresa	Horní Kopečná 644, 460 06 Liberec 6
Telefon/E-mail	

### Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem výškové zóny budovy, nezahrnuje lodžie, firemny, atky a zálky	8238,8 m <sup>3</sup>
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	2116,6 m <sup>2</sup>
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,34 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Typ budovy	ostatní
Převládající vnitřní teplota v otopném období $\theta_{in}$	20,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období $\theta_{e}$	-15,0 °C

### Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha	Součinitel (úsporný) prostupu tepla $U_i$ [( $\sum U_i \cdot A_i + \Sigma \dot{Q}_i$ ) / (W/(m <sup>2</sup> ·K))]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_{i,req}$ (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Číselný koeficient redukce	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot \theta_e$ [W/K]
Obvodová stěna	876,3	0,224	0,30 ( 0,25 )	1,00	198,6
Střecha	371,1	0,155	0,24 ( 0,16 )	1,00	57,5
Podlaha	49,0	0,792	0,45 ( 0,30 )	0,48	18,5
Obvodová výtah	454,7	1,200	1,50 ( 1,20 )	1,00	545,6
Dveře	5,3	1,200	1,70 ( 1,20 )	1,00	6,3
Podlaha nad suterénem	322,2	0,292	0,50 ( 0,40 )	0,93	87,4
Boční stěny lodžie	36,2	0,261	0,30 ( 0,25 )	1,00	10,0
Tepevné vazby					42,3
<b>Celkem</b>	<b>2 116,6</b>				<b>964,2</b>

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

### Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla $H_T$	W/K	964,2
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{e,av} = H_T / A$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,48
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty U <sub>e,av</sub> N,20 a požadovaných teplot		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozměry $\theta_{in}$ od 18 do 22 °C $U_{e,av,req}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,58
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{e,av,rec}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,43
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{e,av}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,58

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

### Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Velikost	Jednotka	Hodnota
A - B	$0,5 \cdot U_{e,av,rec}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,29
B - C	$0,75 \cdot U_{e,av,rec}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,43
C - D	$U_{e,av,rec}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,58
D - E	$1,5 \cdot U_{e,av,rec}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,87
E - F	$2,0 \cdot U_{e,av,rec}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	1,16
F - G	$2,5 \cdot U_{e,av,rec}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	1,45

Klasifikace: C - vyhovující

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 15.10.2014

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Miroslav Vybíral

IČ: 120 423 74

Zpracoval: Miroslav Vybíral

Podpis: 

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnicí evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a pŘEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatелеm.

# ENERGETICKÝ ŠÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Bytový dům Horní Kopečná 644/17, 460 06 Liberec 6	Hodnocení obálky budovy
Celková podlahová plocha $A_c = 2\,226,7\text{ m}^2$	stávající doporučení



<b>KLASIFIKACE</b>						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em} = H_T / A$		$U_{em}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$		$U_{em}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$		0,46
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,k}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$						0,58
Klasifikační ukazatele CI a jím odpovídající hodnoty $U_{em}$						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,29	0,43	0,58	0,87	1,16	1,45
Platnost štitku do: 15. 10. 2024			Datum vystavení štitku: 15. 10. 2014			
Štítek vypracoval(a): Miroslav Vybíral		Energetický specialista, osvědčení č. 00027				



# VÝPOČET ENERGETICKE NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNEHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

Energie 2014

Název úlohy: **BD Liberec - Horní Kopecná 644/17**  
Zpracovatel: Miroslav Větral (LS)  
Zakázka: BD Liberec - Horní Kopecná 644/17  
Datum: 15.10.2014

## ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1  
Počet osob v budově podle NZU: 52,0  
Typ výpočtu potřebné energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

### Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Světlo sh	Východ	Západ	Hlazení
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	259,9
duben	30	6,1 C	129,6	308,5	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	480,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	53,6

Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m<sup>2</sup>]

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	SV	NV	JZ	Hlazení
leden	31	-1,3 C	28,5	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	6,1 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 ZÓN Č. 1:

Základní popis zóny  
Název zóny: Bytový dům  
Typ zóny pro účely Usm.N: Jná než nová obytná budova  
Typ zóny pro refer. budovu: bytový dům  
Typ podrozměření: prodáv. budovy nebo její části  
Objem z vnějších rozměrů: 6238,81 m<sup>3</sup>  
Podlah. plocha (caulková vnitřní): 2078,59 m<sup>2</sup>  
Celk. energet. vztázná plocha: 2226,72 m<sup>2</sup>

Účinná vnitřní tepelná kapacita: 165,0 MJ/(m<sup>2</sup>.K)  
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 0,0 C  
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne  
Typ vytápění: nepřímohřevné  
ano  
Regulace otopné soustavy: 6698 W  
Průměrné vnitřní zisky: - produkce tepla: 2,0÷3,0 W/m<sup>2</sup> (osobní spotřebiče)  
- časový podíl produkce: 70÷20 % (osobní spotřebiče)  
- zohrnutím spotřebičů: jen zisky  
- minimální příslušnou osvětlenost: 90,0 lx  
- měrný příkon osvětlení: 0,05 W/(m<sup>2</sup>.lx)  
- číselná obsazenost: 1,0 a závislost na denním světle 1,0  
- noční dobu využití osvětlení ve dne v noci: 1600 / 1200 h  
- prům. účinnost osvětlení: 15 %  
- další tepelné zisky: 0,0 W

Teplota na přípravu TV: 149658,5 MJ/rok  
- odvazeno pro  
- dodanou energii na přípravu TV: 20,0 kWh/(m<sup>2</sup>.a.)  
0,0 MJ/rok  
Zpětné získané teplo mimo VZT:  
Zdroje tepla na vytápění v zóně:  
Vytápění je zajištěno VZT:  
Účinnost sdílení/distribuce: 94,0 % / 89,0 %  
Název zdroje tepla: plynové kotle v bytech (podíl 100,0 %)  
Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. Kotel)  
Účinnost výroby tepla: 77,0 %  
Příkon čerpadel vytápění: 25,8 W  
Příkon regulace/termice tepla: 1,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně:  
Název zdroje tepla: plynové ohřeváče v bytech (podíl 100,0 %)  
Typ zdroje přípravy TV: obecný zdroj tepla (např. Kotel)  
Účinnost zdroje přípravy TV: 77,0 %  
Délka rozvodů TV: 24,0 m

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

Objem vzduchu v zóně: 4991,048 m<sup>3</sup>  
Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %  
Typ větrání zóny: přirozené  
Minimální násobnost výměny: 0,3 1/h  
Návrhová násobnost výměny: 0,3 1/h  
Měrný tepelný tok větráním Hr: 494,114 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 [1]	H.T [W/K]	U.N.20 [W/m <sup>2</sup> .K]
parapetní panely průčelí	377,94	0,201	1,00	75,966	0,300
šitévé stěny	498,32	0,242	1,00	120,593	0,300
boční stěny lodžii	38,16	0,281	1,00	9,960	0,300
plocha střecha	371,1	0,155	1,00	57,521	0,240
V1	129,41 (3,37x1,6 x 24)	1,200	1,00	1,00	155,290
V2	48,08 (2,6x1,6 x 12)	1,200	1,00	55,296	1,500
V3	24,84 (0,9x2,3 x 12)	1,200	1,00	29,808	1,500
Z4	129,41 (3,37x1,6 x 24)	1,200	1,00	1,00	155,290
Z5	48,08 (2,6x1,6 x 12)	1,200	1,00	55,296	1,500
Z6	24,84 (0,9x2,3 x 12)	1,200	1,00	29,808	1,500
J7	27,0 (1,5x1,5 x 12)	1,200	1,00	32,400	1,500
S8	27,0 (1,5x1,5 x 12)	1,200	1,00	32,400	1,500
Jd1	5,28 (2,2x2,4 x 1)	1,200	1,00	6,336	1,700

Vynálezky: U je součinný podíl tepelné izolace b je číselný koeficient redukce k.T je měrný tok prostupem kupa  
a U.N.20 je požadovaná hodnota součinného prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro Tint=20 C.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A \* DeltaT)/bom).

Průměrný vliv tepelných vazeb DetailJbm: 0,02 W/m<sup>2</sup>.K  
Měrný tok prostupem do exteriéru plochými konstrukcemi Hd.c: 815,903 W/K  
a příslušnými tepelnými vazebami Hd.tb: 34,969 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zemínou u zóny č. 1:

**PRĚHLÉDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :**

**VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZONU Č. 1 :**

Název zóny:	Bytový dům
Vnější teplota (zima/léto):	20,0 C / 0,0 C
Zóna je vytápěna chlazením:	ano / ne
Regulace okrajové izolace:	ano
Měrný tepelný tok vnitřním Hk:	494,114 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a cokoliv měrný tok prostupem tep. vazbami Hdb:	850,295 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	105,500 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hjt:	---
Měrný tok vnitřním nevytápěnými prostory Hkjt:	---
Měrný tok vnitřním nevytápěnými prostory Hkvt:	---
Měrný tok vnitřním stěnami Hkw:	---
Měrný tok povrchů s transparentní izolací Hti:	---
Měrný měrný tok podlahovým vytápěním dle příslušného měrného toku Hpv:	---
<b>Výsledný měrný tok H:</b>	<b>1458,309 W/K</b>

**Podtřeba tepla na vytápění po měsících:**

Měsíc	Q <sub>H</sub> [MJ/GJ]	Q <sub>H</sub> [GJ]	Q <sub>o</sub> [GJ]	E <sub>sl</sub> [J]	H [%]	Q <sub>H</sub> [MJ/GJ]
1	82,237	21,481	4,630	26,110	0,999	56,163
2	70,152	17,743	8,112	26,854	0,997	44,972
3	63,200	16,213	14,509	30,722	0,996	30,940
4	44,943	16,374	22,200	38,573	0,990	10,231
5	26,650	15,689	25,867	41,768	0,938	0,0
6	15,473	15,057	26,468	41,585	0,373	0,0
7	8,755	15,559	24,948	40,507	0,218	0,0
8	9,136	15,899	24,182	40,081	0,228	0,0
9	26,053	16,506	16,350	32,856	0,709	30,4
10	45,696	18,145	12,211	30,356	0,959	100,0
11	63,004	18,943	5,924	24,868	0,996	100,0
12	75,384	21,344	3,704	29,048	0,998	100,0

Výsledky: Q<sub>H</sub> je potřeba tepla na otopení, Q<sub>o</sub> je potřeba tepla na vnitřní tepelné zisky, E<sub>sl</sub> je spotřeba elektrické energie, H je účinnost vytápění, Q<sub>H</sub> je výhledová hodnota tepla na vytápění, Q<sub>H</sub> je výhledová hodnota tepla na vytápění, Q<sub>H</sub> je výhledová hodnota tepla na vytápění, Q<sub>H</sub> je výhledová hodnota tepla na vytápění.

**Podtřeba tepla na vytápění za rok Q<sub>H</sub> [MJ]: 248,647 GJ**

**Energie dodaná do zóny po měsících:**

Měsíc	Q <sub>H</sub> [GJ]	Q <sub>o</sub> [GJ]	Q <sub>o</sub> [MJ/GJ]	Q <sub>o</sub> [GJ]	Q <sub>o</sub> [MJ/GJ]	Q <sub>o</sub> [GJ]	Q <sub>o</sub> [MJ/GJ]
1	87,185	---	---	16,197	12,172	0,040	115,593
2	66,892	---	---	16,197	9,041	0,036	94,155
3	48,029	---	---	16,197	8,328	0,040	72,594
4	15,914	---	---	16,197	6,987	0,037	38,735
5	---	---	---	16,197	5,655	0,003	21,695
6	---	---	---	16,197	5,037	0,003	21,237
7	---	---	---	16,197	5,205	0,003	21,405
8	---	---	---	16,197	5,605	0,003	21,895
9	2,706	---	---	16,197	6,742	0,014	25,659
10	25,710	---	---	16,197	8,248	0,040	50,195
11	59,357	---	---	16,197	9,609	0,039	85,202
12	76,206	---	---	16,197	12,012	0,040	106,454

Výsledky: Q<sub>H</sub> je výhledová hodnota tepla na vytápění, Q<sub>o</sub> je výhledová hodnota tepla na vytápění, Q<sub>o</sub> je výhledová hodnota tepla na vytápění, Q<sub>o</sub> je výhledová hodnota tepla na vytápění, Q<sub>o</sub> je výhledová hodnota tepla na vytápění, Q<sub>o</sub> je výhledová hodnota tepla na vytápění.

**Čistková roční dodaná energie Q<sub>H</sub> [MJ]: 674,938 GJ**

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny**

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 964,2 W/K  
Plocha obalových konstrukcí zóny: 2116,6 m<sup>2</sup>

**Výhod hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle ČI 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uom,N,20:**

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>om</sub>: 0,58 W/m<sup>2</sup>K  
Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>om</sub>: 0,46 W/m<sup>2</sup>K

Název konstrukce:	podlaha na terénu
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	48,96 m <sup>2</sup>
Exponovaný obvod podlahy:	28,0 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	podlaha na terénu
Tloušťka odvodové stěny:	0,3 m
Tepelný odpor podlahy:	1,093 m <sup>2</sup> K/W
Přídavná okrajová izolace:	svěra
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,12 m
Houbová okrajová izolace:	0,035 W/mK
Výpočetní přídavný ln, číselní prostup:	0,5 m
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy Uf:	0,125 W/mK
Řešadlová hodnota souč. prostupu U <sub>N,20</sub> :	0,792 W/m <sup>2</sup> K
Číselní tepelná izolace b:	0,45 W/m <sup>2</sup> K
Souč. prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,48
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	0,379 W/m <sup>2</sup> K
Kolísavé ekv. měřičem měrných toků H <sub>g</sub> [W]:	18,543 W/K
staroveno pro periodické toky H <sub>g</sub> / H <sub>pe</sub> :	od 15,898 do 46,353 W/K
	20,57 / 12,729 W/K

Název konstrukce:	podlaha nad suterénem
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	322,16 m <sup>2</sup>
Exponovaný obvod podlahy:	95,8 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	nevytápěný nebo částečně vytápěný suterén
Tloušťka suterénní stěny:	0,3 m
Tepelný odpor podlahy nad suterénem:	3,08 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor podlahy suterénem:	0,16 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor suterénní stěny:	4,487 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor stěny nad terénem:	4,487 m <sup>2</sup> K/W
Houbová podlahy suterénem pod terénem:	0,4 m
Výška horní hrany podlahy nad terénem:	2,4 m
Násobnost výměny vzduchu v suterénu:	0,3 1/h
Objem vzduchu v suterénu:	776,01 m <sup>3</sup>
Plocha vytápěné části suterénu:	495,02 m <sup>2</sup>
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy Uf:	0,292 W/m <sup>2</sup> K
Řešadlová hodnota souč. prostupu U <sub>N,20</sub> :	0,6 W/m <sup>2</sup> K
Číselní tepelná izolace b:	0,53
Souč. prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,271 W/m <sup>2</sup> K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	87,358 W/K
Kolísavé ekv. měřičem měrných toků H <sub>g</sub> [W]:	od 73,195 do 235,807 W/K
staroveno pro periodické toky H <sub>g</sub> / H <sub>pe</sub> :	96,356 / 56,365 W/K
Čistková ústřední měrný tok zeminou H <sub>g</sub> :	105,900 W/K
a příslušnými tep. vazbami H <sub>g</sub> [W]:	7,423 W/K
Kolísavé ekv. měřičem měrných toků H <sub>g</sub> [W]:	od 69,061 do 281,98 W/K

**Solární zisky starrebními konstrukcemi zóny č. 1:**

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	g <sub>sol</sub> [%]	F <sub>g</sub> [W]	F <sub>g</sub> [MJ]	F <sub>g</sub> [MJ/GJ]	F <sub>g</sub> [MJ/GJ]	F <sub>g</sub> [MJ/GJ]	Orientace
V1	129,41	0,5	0,703	0,650,65	0,9	V (90 st.)	V (90 st.)	V (90 st.)
V2	46,08	0,5	0,703	0,650,65	0,9	V (90 st.)	V (90 st.)	V (90 st.)
V3	24,84	0,5	0,703	0,650,65	0,9	Z (90 st.)	Z (90 st.)	Z (90 st.)
Z4	129,41	0,5	0,703	0,650,65	0,9	Z (90 st.)	Z (90 st.)	Z (90 st.)
Z5	46,08	0,5	0,703	0,650,65	0,9	Z (90 st.)	Z (90 st.)	Z (90 st.)
Z6	24,84	0,5	0,703	0,650,65	0,9	Z (90 st.)	Z (90 st.)	Z (90 st.)
J7	27,0	0,5	0,703	0,650,65	0,9	J (90 st.)	J (90 st.)	J (90 st.)
S8	27,0	0,5	0,703	0,650,65	0,9	S (90 st.)	S (90 st.)	S (90 st.)
J01	5,28	0,5	0,703	0,650,65	0,9	J (90 st.)	J (90 st.)	J (90 st.)

g<sub>sol</sub> je koeficient slunečního záření, F<sub>g</sub> je celkový sluneční zisk, F<sub>g</sub> je celkový sluneční zisk, F<sub>g</sub> je celkový sluneční zisk, F<sub>g</sub> je celkový sluneční zisk, F<sub>g</sub> je celkový sluneční zisk, F<sub>g</sub> je celkový sluneční zisk.

**Čistková solární zisk koeficientem Q<sub>g</sub> [MJ/GJ]:**

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	4629,6	8112,0	14508,9	22200,1	25866,5	26468,3
Měsíc:	7	8	9	10	11	12





elektrina ze site	26,247	78,740	83,999	7,690
zemni plyn	161,208	177,329	177,329	32,242
<b>SOUCET</b>	<b>187,455</b>	<b>256,069</b>	<b>261,319</b>	<b>39,932</b>

Vyvěšák: OJ je energie dodaná do budovy (řádový energetický výkon v MWh/rok, OJ je neobnovitelná primární energie a GJ/C je celková primární energie použitá při výrobě energie vyčíslená v MWh/rok a CO2/rok a 1,39t skupená emise CO2 v t/a).

**Měrná primární energie a emise CO2 budovy**

Emise CO2 za rok: 39,932 t  
 Celková primární energie za rok: 261,319 MWh 940,747 GJ  
**Neobnovitelná primární energie za rok: 256,069 MWh 921,849 GJ**

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 6 238,8 m<sup>3</sup>

Celková energeticky vztáhná podlahová plocha budovy: 2 226,7 m<sup>2</sup>

Měrné emise CO2 za rok (na 1 m<sup>3</sup>): 6,4 kg/(m<sup>3</sup>.a)

Měrná celková primární energie E<sub>pC,V</sub>: 41,9 kWh/(m<sup>3</sup>.a)

Měrná neobnovitelná primární energie E<sub>pN,V</sub>: 41,0 kWh/(m<sup>3</sup>.a)

Měrné emise CO2 za rok (na 1 m<sup>2</sup>): 18 kg/(m<sup>2</sup>.a)

**Měrná celková primární energie E<sub>pC,A</sub>: 117 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

**Měrná neobnovitelná primární energie E<sub>pN,A</sub>: 115 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

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

Energie 2014

Název úbyhy: **BD Liberec - Horní Kopečná 644/17  
REFERENČNÍ BUDOVA**

Zpracovatel: Miroslav Větrný (LS)  
Zakázka: BD Liberec - Horní Kopečná 644/17  
Datum: 15.10.2014

## ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1  
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

### Okrajová podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota externí	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m <sup>2</sup> ]	
			Východ	Západ
leden	31	-1,3 C	123,1	50,8
únor	28	-0,1 C	184,0	91,8
březen	31	3,7 C	267,8	168,8
duben	30	8,1 C	308,5	267,1
květen	31	13,3 C	313,2	313,2
červen	30	16,1 C	186,5	272,2
červenec	31	18,0 C	281,2	302,8
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6
září	30	13,5 C	103,7	280,1
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4
				40,3
				53,8

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

## PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ:

### PARAMETRY ZÓNY Č. 1:

Základní popis zóny  
Název zóny: Bývalý dům  
Typ zóny pro určení Uem,N: jiná než nová obytná budova  
Typ zóny pro referenční budovu: bytový dům  
Typ hodnocení: projekt budovy nebo její části  
Objem z vnějších rozměrů: 6238,81 m<sup>3</sup>  
Podlahová plocha (celková vnitřní): 2078,59 m<sup>2</sup>  
Celk. energet. vztáhná plocha: 2226,72 m<sup>2</sup>  
Účinná vnitřní tepelná kapacita: 165,0 kJ/(m<sup>2</sup>.K)  
Vnitřní teplota (zimní.Má): 20,0 C / 0,0 C

Vnitřní teplota pro určení Uem,R: 20,0 C  
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne  
Typ vytápění: neptěruované  
Regulace obvodné soustavy: ano  
Průměrné vnitřní zisky: ..... obcovány pro  
..... obcovány pro  
6698 W  
- produkci tepla: 2,0-3,0 W/m<sup>2</sup> (osoby+spotřebiče)  
- časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebiče)  
- zohlednění spotřebičů: jin zisky  
- minimální příпустnou osvětlenosti: 90,0 lx  
- měrný příkon osvětlení: 0,05 W/(m<sup>2</sup>.lx)  
- prům. účinnost osvětlení: 15 %  
- číselná obaznost 1,00 a závislosti na denním světle 1,0  
- roční dobu využití osvětlení ve dnev noci: 1600 / 1200 h  
- další tepelné zisky: 0,0 W

Teplo na přípravu TV: 149698,5 MJ/rok  
..... odvazeno pro  
Zpětné získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT:  
Účinnost splnění/úspornost:  
Název zdroje tepla:  
Typ zdroje tepla:  
Účinnost výroby tepla:  
Příkon čerpadel/vytápění:  
Příkon regulace/úspornost:  
Zdroje tepla na přípravu TV v zóně  
Název zdroje tepla:  
Typ zdroje přípravy TV:  
Účinnost zdroje přípravy TV:  
Délka rozvodů TV:  
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:

Měrný tepelný tok výtřaním zóně č.1:

Objem vzduchu v zóně: 4891,048 m<sup>3</sup>  
Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %  
Typ větrání zóny: přirozené  
Minimální násobnost výměny: 0,3 1/h  
Návrhová násobnost výměny: 0,3 1/h  
Měrný tepelný tok výtřaním Hr: 494,114 W/K

Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny č.1

Typ konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U <sub>n</sub> [W/(m <sup>2</sup> .K)]	b [-]	A <sub>U,k</sub> T <sub>b</sub> [W.K]
Obvodová stěna	876,3	0,30	1,00	262,88
Střecha	371,1	0,24	1,00	89,06
Podlaha	49,0	0,45	0,68	15,26
Otvorová výplň	454,7	1,50	1,00	681,98
Dveře	5,3	1,70	1,00	8,98
Podlaha nad suterénem	322,2	0,60	1,00	112,73
Boční stěny lodži	38,2	0,30	1,00	11,45
Tepelné vazby	---	---	---	42,33
<b>Součet:</b>	<b>2 116,6</b>			<b>1 234,66</b>

Vynikavky: U<sub>n</sub> je počítaný součinitelem prostupu tepla podle ČSN 7308-6-2 pro zřizování vnitřní referenční teplota 20 C a je číselně upraven.

Hodnoty podle ČSN 7308-6-2:

Návrhová vnitřní teplota pro stanovení Uem,N: 20,0 C  
Výchozí požadovaný prům. souč. prostupu tepla Uem,N,20: 0,58 W/(m<sup>2</sup>.K)  
Požadovaný prům. součinitele prostupu tepla Uem,N: 0,58 W/(m<sup>2</sup>.K)

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

Návrhová vnitřní teplota pro stanovení Uem,R: 20,0 C  
Základní požad. prům. souč. prostupu tepla Uem,N,20,R: 1,0 \* 0,58 = 0,58 W/(m<sup>2</sup>.K)  
Referenční hodnota prům. součinitele prostupu tepla Uem,R: 0,58 W/(m<sup>2</sup>.K)

Soběm: tísky stavebními konstrukcemi zóny č.1: .....



Vyp spotřeba energie na osvětlení a spazí: 94,192 GJ 26,164 MWh 12 kWh/m2  
 Dodaná energie na osvětlení za rok EP<sub>L</sub>: 94,192 GJ 26,164 MWh 12 kWh/m2  
 Celková roční dodaná energie Q<sub>tep,EP</sub>: 886,771 GJ 246,325 MWh 111 kWh/m2

**Referenční hodnota dodané energie budovy**

**Referenční hodnota celkové roční dodané energie EP<sub>R</sub>:** 246,325 MWh  
 Pro zařazení budovy do klasifik. třídy bude použita hodnota EP<sub>R</sub> klas.: 206,300 MWh  
 Poznámka: EP<sub>R</sub> klas. je referenční hodnota pro nové budovy v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 6228,8 m3  
 Celková energeticky vztázná podoba, plocha budovy: 2226,7 m2  
 Měrná dodaná energie EP<sub>V</sub>: 39,5 kWh/(m3.a)

**Referenční hodnota měrné dodané energie budovy EP<sub>A,R</sub>:** 111 kWh/(m2.a)

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně své účinnosti tech. výtahů.

Pro zařazení budovy do klasifik. třídy bude použita hodnota EP<sub>A,R</sub> klas.: 93 kWh/(m2.a)  
 Poznámka: EP<sub>A,R</sub> klas. je referenční hodnota pro nové budovy v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

**Rozdělení dodané energie podle energetického účelů, primární energie a emisí CO2**

Energo- nositel	Faktory transformace			Vytápění			Teplá voda		
	lpN	lpC	lpCO2	Q <sub>J</sub>	Q <sub>pN</sub>	Q <sub>pC</sub>	Q <sub>J</sub>	Q <sub>pN</sub>	Q <sub>pC</sub>
Ref. energetická 1 (4-1)	1,1	1,1	0,000	171,1	189,2	189,2	48,9	57,9	57,9
Ref. energetická 2 (4-2)	3,0	3,2	0,000	—	—	—	—	—	—
SOUČET	—	—	—	171,1	189,2	189,2	48,9	57,9	57,9

Energo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení			Pom.energie		
	lpN	lpC	lpCO2	Q <sub>J</sub>	Q <sub>pN</sub>	Q <sub>pC</sub>	Q <sub>J</sub>	Q <sub>pN</sub>	Q <sub>pC</sub>
Ref. energetická 1 (4-1)	1,1	1,1	0,000	26,2	78,5	83,7	0,2	0,5	0,5
Ref. energetická 2 (4-2)	3,0	3,2	0,000	—	—	—	—	—	—
SOUČET	—	—	—	26,2	78,5	83,7	0,2	0,5	0,5

Energo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání			Chlazení		
	lpN	lpC	lpCO2	Q <sub>J</sub>	Q <sub>pN</sub>	Q <sub>pC</sub>	Q <sub>J</sub>	Q <sub>pN</sub>	Q <sub>pC</sub>
Ref. energetická 1 (4-1)	1,1	1,1	0,000	—	—	—	—	—	—
Ref. energetická 2 (4-2)	3,0	3,2	0,000	—	—	—	—	—	—
SOUČET	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Výsledky:  
 lpN je faktor technické primární energie v MWh/kWh; lpC je faktor celkové primární energie v MWh/kWh; lpCO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q<sub>J</sub> je výrobní spotřeba energie dodaná na daný účel přímou energií v MWh/rok; Q<sub>pN</sub> je výrobní spotřeba energie dodaná na daný účel přímou energií v MWh/rok; Q<sub>pC</sub> je výrobní spotřeba energie dodaná na daný účel přímou energií v MWh/rok; Q<sub>J</sub> je výrobní spotřeba energie dodaná na daný účel přímou energií v MWh/rok; Q<sub>pN</sub> je výrobní spotřeba energie dodaná na daný účel přímou energií v MWh/rok; Q<sub>pC</sub> je výrobní spotřeba energie dodaná na daný účel přímou energií v MWh/rok; Q<sub>J</sub> je výrobní spotřeba energie dodaná na daný účel přímou energií v MWh/rok; Q<sub>pN</sub> je výrobní spotřeba energie dodaná na daný účel přímou energií v MWh/rok; Q<sub>pC</sub> je výrobní spotřeba energie dodaná na daný účel přímou energií v MWh/rok.

**Součty pro jednotlivé energetické účely:**

Ref. energetická 1 (4-1)	Q <sub>J</sub> [MWh/a]	Q <sub>pN</sub> [MWh/a]	Q <sub>pC</sub> [MWh/a]	CO2 [t/a]
Ref. energetická 1 (4-1)	220,005	242,005	242,005	242,005
Ref. energetická 2 (4-2)	26,319	78,558	84,222	—
SOUČET	246,325	320,563	326,229	—

Výsledky:  
 Q<sub>J</sub> je energie dodaná na budovu v MWh/rok; Q<sub>pN</sub> je celková primární energie v MWh/rok; Q<sub>pC</sub> je celková primární energie v MWh/rok; Q<sub>J</sub> je celková primární energie v MWh/rok; Q<sub>pN</sub> je celková primární energie v MWh/rok; Q<sub>pC</sub> je celková primární energie v MWh/rok.

**Referenční hodnota primární energie budovy**  
 Emise CO2 za rok: 0,000 t  
 Celková primární energie za rok: 326,229 MWh 1 174,423 GJ

**Referenční hodnota neobnov. primární energie:** 320,965 MWh 1 155,473 GJ

Hodnota pro zařazení budovy do klasifik. třídy E pN,R klas.: 276,918 MWh 998,504 GJ  
 Poznámka: E pN,R klas. je referenční hodnota pro nové budovy v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 6 228,8 m3  
 Celková energeticky vztázná podoba, plocha budovy: 2 226,7 m2

Měrná emise CO2 za rok (na 1 m3): 0,0 kg/(m3.a)  
 Měrná celková primární energie E<sub>pC,V</sub>: 52,3 kWh/(m3.a)  
 Měrná obnovitelná primární energie E<sub>pN,V</sub>: 51,4 kWh/(m3.a)

Měrná emise CO2 za rok (na 1 m2): 147 kWh/(m2.a)

**Referenční hodnota měrné neobnov. primární energie E<sub>pN,A,R</sub>:** 144 kWh/(m2.a)

Pro zařazení do klasifikační třídy bude použita ref. hodnota E<sub>pN,A,R</sub> klas.: 124 kWh/(m2.a)  
 Poznámka: E<sub>pN,A,R</sub> klas. je referenční hodnota pro nové budovy v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

STOP, Energie 2014

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Typ 2014

Název úlohy: **parapetní panel 240+150 mm EPS70F**

Zpracovatel: **Miroslav Vydroňal (LS)**  
 Zakázka: **BO Ulice Horní Kopečná 644**  
 Datum: **15.10.2014**

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Typ hodnocené konstrukce: **Stěna vnější jednoplášťová**  
 Korigice součinitele prostupu tl: **0,020 W/m2K**

### Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	Ø [m]	Λ [W/m.K]	c [J/kg.K]	ρ [kg/m3]	M [kg]	Ma [kg/m2]
1	Omlítka vápenná	0,0100	0,7000	840,0	1600,0	6,0	0,0000
2	Zelezobeton 1	0,0800	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0,0000
3	Pěnový polystyren	0,0600	0,0440	1270,0	20,0	50,0	0,0000
4	Zelezobeton 1	0,1000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0,0000
5	Lepicí malta E	0,0040	0,7000	840,0	1300,0	4,0	0,0000
6	EPS 70 F Fasádní	0,1500	0,0380	1270,0	19,0	20,0	0,0000
7	Výztužná vrstva	0,0020	0,7500	840,0	1000,0	50,0	0,0000
8	Omlítka ETICS s	0,0020	0,7000	840,0	1750,0	50,0	0,0000

Poznámka: Dle součinitele vstříkání, Lambda je naměřená hodnota teplotní vodivosti vstříkání. C je střední tepelná kapacita vstříkání. ρ je střední hustota vstříkání. M je faktor difúzního odporu vstříkání a Ma je požadovaná zabudovaná vstříkání ve vlně.

### Číslo Komplexní názvy vrstvy Interní výpočet tep. vodivosti

1	Omlítka vápenná	—
2	Zelezobeton 1	—
3	Pěnový polystyren 2 (do roku 2003)	—
4	Zelezobeton 1	—
5	Lepicí malta ETICS - pinoplošná	—
6	EPS 70 F Fasádní (1)	—
7	Výztužná vrstva ETICS	—
8	Omlítka ETICS-S silikonová (zrno 2 mm)	—

### Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi: **0,13 m2K/W**  
 dle pro výpočet vnější povrchové teploty Rse: **0,25 m2K/W**  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse: **0,04 m2K/W**  
 dle pro výpočet vnější povrchové teploty Rsi: **0,04 m2K/W**

Návrhová venkovní teplota Te: **-13,0 C**  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai: **15,0 C**  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHie: **84,0 %**  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi: **45,0 %**

Místní	Deska [mm]	Ti [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	15,0	60,7	1034,6	-2,3	81,1	409,0
2	28	15,0	64,4	1097,6	-0,5	80,7	472,8
3	31	15,0	67,6	1150,5	3,3	79,4	614,3
4	30	15,0	72,8	1240,8	8,1	77,3	834,5
5	31	15,0	81,6	1359,1	13,1	74,2	1118,0
6	30	15,0	88,9	1515,2	18,4	71,5	1332,9
7	31	15,0	92,0	1568,1	17,7	70,2	1421,0

8	31	15,0	98,6	1544,2	17,1	70,8	1379,9
9	30	15,0	82,2	1401,0	13,4	74,0	1137,1
10	31	15,0	73,5	1252,7	8,6	77,0	859,9
11	30	15,0	67,5	1150,5	3,3	79,4	614,3
12	31	15,0	64,6	1101,0	-0,4	80,5	475,5

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou podle redukční parametry vstříkání vzduchu desky, relativní vlhkosti a tlaků vstříkání vodní páry a Ti, RHe a Pe jsou podle redukčních parametrů vstříkání na vnější straně konstrukce desky, relativní vlhkosti a tlaků vstříkání vodní páry.

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírůžka k vnitřní relativní vlhkosti: **5,0 %**

Výchozí měsíční výpočet bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788. Počet hodnocených let: **1**

## WYSEDKY WYPOCETU HODNOCENE KONSTRUKCE:

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R: **4,808 m2K/W**

Součinitel prostupu tepla konstrukce U: **0,201 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované ke U,k,c: **0,22 / 0,25 / 0,30 / 0,40 W/m2K**

Uvedené orientační hodnoty patří pro názornou kvalitu řešení tep. mostů vyžadovanou přílohou přírůžkou podle normy EN ISO 13788-4.

### Difúzní odpor a tepelné akumulující vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Zp: **5,7E+0010 m/s**

Tepelná inercie konstrukce I: **1945,5**

Fázový posun teplotního km Bu Psi: **12,1 h**

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tai,p: **13,63 C**

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p: **0,951**

Číslo: **1** Minimální požadované hodnoty při max. Vypočtené hodnoty

měsíce: **rel. vlhkost na vnitřním povrchu 100%**

rel. vlhkost na vnitřním povrchu 80%

Číslo	Ti [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	f,Rsi	RHe [%]
1	10,8	0,756	7,5	0,565	14,2	0,951
2	11,7	0,785	8,3	0,571	14,2	0,951
3	12,4	0,777	9,0	0,491	14,4	0,951
4	13,5	0,789	10,2	0,259	14,7	0,951
5	15,3	1,152	11,9	—	14,9	0,951
6	16,6	—	13,2	—	15,1	0,951
7	17,2	—	13,7	—	15,1	0,951
8	16,9	—	13,5	—	14,9	0,951
9	15,4	1,264	12,0	—	14,7	0,951
10	13,7	0,755	10,3	0,287	14,4	0,951
11	12,4	0,777	9,0	0,491	14,4	0,951
12	11,7	0,787	8,4	0,571	14,2	0,951

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

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

(bez vlivu zabudované v tlakosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách

Deska [mm]	Ti [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	10,8	0,756	7,5	0,565	14,2	0,951
2	11,7	0,785	8,3	0,571	14,2	0,951
3	12,4	0,777	9,0	0,491	14,4	0,951
4	13,5	0,789	10,2	0,259	14,7	0,951
5	15,3	1,152	11,9	—	14,9	0,951
6	16,6	—	13,2	—	15,1	0,951
7	17,2	—	13,7	—	15,1	0,951
8	16,9	—	13,5	—	14,9	0,951
9	15,4	1,264	12,0	—	14,7	0,951
10	13,7	0,755	10,3	0,287	14,4	0,951
11	12,4	0,777	9,0	0,491	14,4	0,951
12	11,7	0,787	8,4	0,571	14,2	0,951

Poznámka: Te je teplota na vnitřním povrchu, P je přechodová částicová tlak vodní páry na vnitřním povrchu a Pe je tlak vodní páry na vnitřním povrchu.

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

Množství difundující vodní páry Gd: **1,129E-0008 kg/(m2.s)**

### Bilance z kondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

**ROČNÍ CYKLUS č. 1**

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hlavními složkami difúze vodní páry bylo provedení pro přepážku 10 lžiček vodní páry přivádějí stěbovou konstrukci. Pro konstrukci s výstředním systémem alocení tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Pro větší výsledek lze zkusit s poměrů 3D analýzy.

**STOP, Teplo 2014**

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6945, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014

**Název úlohy : štítové stěny + 150 EPS-70F**

Zpracovatel : Miroslav Vybíral (LS)  
Zakázka : BD Liberec Horní Kopečská 644  
Datum : 15.10.2014

**ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :**

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplošňová  
Korekce součinitele prostupu dtu : 0,020 W/m<sup>2</sup>K

**Skladba konstrukce (od interiéru) :**

Číslo	Název	D	Lambda	C	R <sub>0</sub>	R <sub>0</sub>	H	M <sub>a</sub>
		[m]	[W/m.K]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[m <sup>2</sup> /K]	[m <sup>2</sup> /K]	[m]	[kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omlítka vápenná	0,0100	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0,0000	0,0000
2	Zelezobeton 1	0,1500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0,0000	0,0000
3	Zavo CDm tl. 240 mm 2	0,2500	0,6900	960,0	1550,0	7,0	0,0000	0,0000
4	Lepící malta ETCS - proplošná	0,0040	0,7000	840,0	1300,0	40,0	0,0000	0,0000
5	EPS Fasádní (	0,1500	0,0390	1270,0	15,0	20,0	0,0000	0,0000
6	Vyztužná vrstva ETCS	0,0020	0,7500	840,0	1000,0	50,0	0,0000	0,0000
7	Omlítka ETCS s	0,0020	0,7000	840,0	1750,0	90,0	0,0000	0,0000

Poznámka : D je tloušťka vrstvy, Lambda je střední hodnota tepelná vodivost vrstvy, C je střední tepelná kapacita vrstvy, H je objemová hmotnost vrstvy, M<sub>a</sub> je faktor difúze vodní páry a M<sub>a</sub> je předčíslo zobrazená v tabulce ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omlítka vápenná	—
2	Zelezobeton 1	—
3	Zavo CDm tl. 240 mm 2	—
4	Lepící malta ETCS - proplošná	—
5	EPS Fasádní (1)	—
6	Vyztužná vrstva ETCS	—
7	Omlítka ETCS silikónová (zmo 2 mm)	—

**Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R<sub>si</sub> : 0,13 m<sup>2</sup>K/W  
dtb pro výpočet vnitřní povrchové teploty R<sub>si</sub> : 0,25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R<sub>se</sub> : 0,04 m<sup>2</sup>K/W  
dtb pro výpočet vnitřní povrchové teploty R<sub>se</sub> : 0,04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota T<sub>e</sub> : -13,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T<sub>ai</sub> : 15,0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RH<sub>e</sub> : 84,0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 45,0 %

Měsíc	Dělná lžička	T <sub>ai</sub> [C]	RH <sub>i</sub> [%]	P <sub>i</sub> [Pa]	T <sub>e</sub> [C]	RH <sub>e</sub> [%]	P <sub>e</sub> [Pa]
1	31	15,0	60,7	1034,6	-2,3	81,1	409,0
2	28	15,0	64,4	1097,6	-0,5	80,7	472,8
3	31	15,0	67,5	1150,5	3,3	79,4	614,3
4	30	15,0	72,8	1240,8	8,1	77,3	834,5
5	31	15,0	81,5	1389,1	13,1	74,2	1118,0
6	30	15,0	88,9	1515,2	16,4	71,5	1332,9
7	31	15,0	92,0	1568,1	17,7	70,2	1421,0
8	31	15,0	90,6	1544,2	17,1	70,8	1379,9
9	30	15,0	82,2	1401,0	13,4	74,0	1137,1
10	31	15,0	73,5	1252,7	8,6	77,0	859,9
11	30	15,0	67,5	1150,5	3,3	79,4	614,3
12	31	15,0	64,6	1101,0	-0,4	80,5	475,5

Poznámka : T<sub>ai</sub> RH<sub>i</sub> a P<sub>i</sub> jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry a T<sub>e</sub>, RH<sub>e</sub> a P<sub>e</sub> jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přirážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5,0 %

Vychází měsíční výpočet bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788  
Počet hodnocených let : 1

**VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6945 :

Tepelný odpor konstrukce R : 3,964 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0,242 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kce</sub> : 0,26 / 0,29 / 0,34 / 0,44 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro danou kvalitu řešení tep. mostů vylučující plošňovou přirážkou podle parámiček k B.9.2 v ČSN 730540-4

**Difúzní odpor a tepelné akumulční vlastnosti :**

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 4,6E+0010 m/s

Difúzní odpor konstrukce N<sub>T</sub> podle EN ISO 13786 : 1103,2  
Fázový posun teploty k měřu P<sub>st</sub> podle EN ISO 13786 : 15,8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 13,35 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>R,si,p</sub> : 0,941

Číslo měsíce : Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu

Číslo měsíce	- 50%			- 100%			Vypočtené hodnoty
	T <sub>si,p</sub> [C]	f <sub>R,si,p</sub>	T <sub>sum</sub> [C]	f <sub>R,si,p</sub>	T <sub>se</sub> [C]	RH <sub>e</sub> [%]	
1	10,8	0,756	7,5	0,565	14,0	0,941	64,8
2	11,7	0,765	8,3	0,571	14,1	0,941	68,3
3	12,4	0,777	9,0	0,491	14,3	0,941	70,6
4	13,5	0,789	10,2	0,299	14,6	0,941	74,7
5	15,3	1,152	11,9	—	14,9	0,941	82,1
6	16,6	—	13,2	—	15,1	0,941	88,4
7	17,2	—	13,7	—	15,2	0,941	91,1
8	16,9	—	13,5	—	15,1	0,941	89,9
9	15,4	1,264	12,0	—	14,9	0,941	82,7
10	13,7	0,795	10,3	0,267	14,6	0,941	75,3
11	12,4	0,777	9,0	0,491	14,3	0,941	70,6
12	11,7	0,767	8,4	0,571	14,1	0,941	68,5

Poznámka RH<sub>e</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu. Tu je vnitřní povrchová teplota a RH<sub>e</sub> je teplota teplot.

**Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540 :**

(bez vlivu zabudované v tloušťce a sluneční radiační)

Přibíhání teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách

uzavřen : 1 1,2 2,3 3,4 4,5 5,6 6,7 8  
otevřen : 14,2 14,1 13,5 11,2 11,2 -12,7 -12,7 -12,8







Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi p: 13,53 C  
 Tepelná faktor v návrhových podmínkách (Rsi, p): 0,947

Číslo měsíce: Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: Vypočtené hodnoty

	80%		100%		Tsi [C]	fRsi	RHsi [%]
	Tsi [C]	fRsi	Tsi [C]	fRsi			
1	10,8	0,756	7,5	0,565	14,1	0,947	64,4
2	11,7	0,785	8,3	0,571	14,2	0,947	67,9
3	12,4	0,777	9,0	0,491	14,4	0,947	70,2
4	13,5	0,769	10,2	0,299	14,6	0,947	74,5
5	15,3	1,152	11,9	---	14,9	0,947	82,0
6	16,6	---	13,2	---	15,1	0,947	88,5
7	17,2	---	13,7	---	15,1	0,947	91,2
8	16,9	---	13,5	---	15,1	0,947	90,0
9	15,4	1,264	12,0	---	14,9	0,947	82,6
10	13,7	0,795	10,3	0,267	14,7	0,947	75,1
11	12,4	0,777	9,0	0,491	14,4	0,947	70,2
12	11,7	0,767	8,4	0,571	14,2	0,947	68,1

Poznámka: Rho je relativní vlhkost na vnitřním povrchu. Tsi je vnitřní povrchová teplota a fRsi je teplotní faktor.

**Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:**  
 (bez vlivu zabudované vlhkosti a slunečního záření)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

části	1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8
teplota [C]	14,3	14,2	13,9	6,4	6,1	6,0	-12,8	-12,8	-12,8
p [Pa]	767	765	703	602	525	519	176	172	166
p sat [Pa]	1628	1621	1589	964	939	937	202	202	202

Poznámka: Teplota je teplota na rozhraní vrstev a je přibližovaná číselnými hodnotami.  
 na rozhraní vrstev a p sat je saturace tlak vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.  
 Množství difundující vodní páry Gd : 6,734E-0009 kg/(m<sup>2</sup>.s)

Bilance z kondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus  $\tau$  : 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.  
 Poznámka: Hodnoty difúze vodní páry byly provedeny pro přepočtené 10 dle vnitřní vodní páry zhruba kladce konstrukce. Pro konstrukci s výrazným systémem akce při teplotní změně je výpočet výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat pomocí 3D analýzy.

STOP, Teplota 2014

**KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY**

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

Teplota 2014

Název úlohy: **Plocha střecha**  
 Zpracovatel: Miroslav Vybrál (LS)  
 Zakázka: BO Liberec Horní Kopecká 64.  
 Datum: 15.10.2014.

**ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY:**

Typ hodnocené konstrukce: Střecha jednopásková  
 Korekce součinitele prostupu du : 0,020 W/m<sup>2</sup>K

Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/m.K]	c [J/kg.K]	Ro [Pg/m <sup>2</sup> ]	M [H]	Ms [Pg/m <sup>2</sup> ]
1	Omlůvka vápenná	0,0150	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0,0000
2	Zelezobeton 1	0,1200	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0,0000
3	A 500 H	0,0010	0,2100	1470,0	1070,0	8,500,0	0,0000
4	Švábra	0,0500	0,2700	750,0	750,0	3,0	0,0000
5	Plývosilicát 1	0,2400	0,1600	840,0	480,0	7,0	0,0000
6	Potrř cementový	0,0300	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0,0000
7	Blágot S	0,0035	0,2100	1470,0	1235,0	14,000,0	0,0000
8	EPS 100S	0,2000	0,0370	1270,0	21,0	50,0	0,0000
9	Blágot S	0,0035	0,2100	1470,0	1235,0	14,000,0	0,0000
10	Sarnaflit G 410	0,0040	0,1500	960,0	1250,0	15000,0	0,0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je střední hodnota tepelné vodivosti, c je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, M je teplotní dilatační součinitel vrstvy a Ms je podíl vrstvy zabudované vlhkosti ve vrstvě.

Číslo: Kompletní název vrstvy: Interní výpočet tep. vodivosti

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omlůvka vápenná	---
2	Zelezobeton 1	---
3	A 500 H	---
4	Švábra	---
5	Plývosilicát 1	---
6	Potrř cementový	---
7	Blágot S	---
8	EPS 100S	---
9	Blágot S	---
10	Sarnaflit G 410 FELT	---

**Okrajové podmínky výpočtu:**

Tepelný odpor při přestupu tepla v měřítku Rai : 0,10 m<sup>2</sup>K/W  
 ditto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rai : 0,25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v měřítku Rse : 0,04 m<sup>2</sup>K/W  
 ditto pro výpočet vnější povrchové teploty Rse : 0,04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13,0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 15,0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHse : 84,0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHii : 45,0 %

Měsíc	Deňka [dny]	Tai [C]	RHii [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHse [%]	Pe [Pa]
1	31	15,0	60,7	1034,6	-2,3	81,1	409,0
2	28	15,0	64,4	1007,6	-0,5	80,7	472,8
3	31	15,0	67,5	1150,5	3,3	79,4	614,3
4	30	15,0	72,8	1240,8	6,1	77,3	834,5
5	31	15,0	81,5	1389,1	13,1	74,2	1118,0
6	30	15,0	88,9	1515,2	16,4	71,5	1332,9
7	31	15,0	92,0	1568,1	17,7	70,2	1421,0
8	31	15,0	90,6	1544,2	17,1	70,8	1379,9
9	30	15,0	82,2	1401,0	13,4	74,0	1137,1
10	31	15,0	73,5	1252,7	8,6	77,0	859,9
11	30	15,0	67,5	1150,5	3,3	79,4	614,3
12	31	15,0	64,6	1101,0	-0,4	80,5	475,5

Poznámka: Tai, RHii a Pi jsou podle měřičů parní tlak vnitřního vzduchu. Teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry Tai, RHse a Pe jsou podle měřičů parní tlak venkovního vzduchu. Na vnější straně konstrukce nepřesně měřené vlhkosti a částečný tlak vodní páry.

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírůžka k vnitřní relativní vlhkosti : 5,0 %  
 Východí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.  
 Počet hodnocených let : 1

### VÝSLEDKY VÝPOČTU HOODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R: 6,309 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U: 0,155 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu tepla zabudované kce U,kc: 0,18 / 0,21 / 0,26 / 0,35 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro účelové řešení; řešení resp. možná vyznění přibližnou přehlednou podle požadavků čl. 8.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelná akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Zpř: 9,8E+0011 m/s  
 Tepelná útlum konstrukce Ny: podle EN ISO 13788: 5122,5  
 Fázový posun teplotního kmitu Psi\*: podle EN ISO 13788: 20,7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540-4 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Ts,p: 13,94 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p: 0,962

Číslo měsíce Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu Vypočtené hodnoty

Číslo měsíce	50%		100%		f,Rsi	RHs(N)	
	Ts(mC)	f,Rsi(mC)	Ts(mC)	f,Rsi(mC)			
1	10,8	0,756	7,5	0,565	14,3	0,962	53,3
2	11,7	0,765	8,3	0,571	14,4	0,962	56,9
3	12,4	0,777	9,0	0,491	14,6	0,962	69,5
4	13,5	0,789	10,2	0,295	14,7	0,962	74,0
5	15,3	1,152	11,9	---	14,9	0,962	81,9
6	16,6	---	13,2	---	15,1	0,962	88,6
7	17,2	---	13,7	---	15,1	0,962	91,4
8	16,9	---	13,5	---	15,1	0,962	90,1
9	15,4	1,264	12,0	---	14,9	0,962	82,5
10	13,7	0,795	10,3	0,267	14,8	0,962	74,7
11	12,4	0,777	9,0	0,481	14,6	0,962	69,5
12	11,7	0,767	8,4	0,571	14,4	0,962	67,1

Poznámka: Rsi,p je teplota vnitřní na vnitřním povrchu. Ts,p je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi,p je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

(bez vlivu zabudované vlhkosti a slunečního záření)

Přiblížená teplota a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozsah:	1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
theta [C]	14,6	14,6	14,2	13,0	7,9	7,8	7,8	-12,7	-12,7	-12,8		
p [Pa]	767	767	758	730	729	724	722	558	525	361	166	
p,sat [Pa]	1663	1656	1623	1621	1493	1066	1059	1055	204	203	201	

Poznámka: theta je teplota na rozhraní úrovně, p je přibližovaný tlak vodní páry na rozhraní úrovně, p,sat je tlak nasycené vodní páry na rozhraní úrovně.

Při vertování návrhové teplosti dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kondenzovaná množství kondenzace zóny Kondenzující množství vodní páry [g/m<sup>2</sup>]

číslo zóny	l	0,6995	0,6995	1,448E-0009
l	0,6995	0,6995	1,448E-0009	

Roční bilance zkonkondenzované a vypařené vodní páry.

Množství zkonkondenzované vodní páry za rok Mc,a: 0,0045 kg/(m<sup>2</sup>rok)

Množství vypařené vodní páry za rok Mv,a: 0,0965 kg/(m<sup>2</sup>rok)

Ke kondenzaci dochází při vertování teplotě nižší než 5,0 C.

Bilance zkonkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční výtluk č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzace zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzace zóny		Akt.kond.vypař. Mc [kg/m <sup>2</sup> ]	Akumul.vlhkost Ma [g/m <sup>2</sup> ]
	levá [m]	práva [m]		
11	0,6995	6,93E-0010	6,93E-0010	0,0018
12	0,6995	0,6995	1,13E-0009	0,0048
1	0,6995	1,21E-0009	0,6995	0,0081
2	0,6995	1,13E-0009	0,6995	0,0108
3	0,6995	6,93E-0010	0,6995	0,0127
4	0,6995	-3,57E-0011	0,6995	0,0126
5	0,6995	-1,03E-0009	0,6995	0,0098
6	0,6995	-1,89E-0009	0,6995	0,0049
7	0,6995	0,6995	-1,75E-0009	0,0002
8	---	---	-1,32E-0009	0,0000
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---

Max. množství zkonkondenzované vodní páry za rok Mc,a: 0,0127 kg/m<sup>2</sup>  
 Množství vypařené vodní páry za rok Mv,a je minimálně 0,0127 kg/m<sup>2</sup>

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

Poznámka: Hranice difúze vodní páry bylo prověřeno pro předpoklad 10 střívků vodní páry převládající směrem konstrukce. Pro konstrukce s výměnnými systémy izolací tepelnými izolací je výsledná hodnota jiná. Převážně vypočty lze zkusit s pomocí 3D analýzy.

STOP, Teplo 2014

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Teplo 2014

Název dílny: podlahy byt v suterénu

Zpracovatel: Miroslav Vybíral (L.S)

Zakázka: BD Liberec, Horní Kopečná 644

Datum: 15.10.2014

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce: Podlaha na zemině  
 Konekce soustředěné prostupu dU: 0,020 W/m<sup>2</sup>K

Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/m.K]	c [J/kg.K]	Ro [g/m <sup>2</sup> ]	M [H]	Ma [g/m <sup>2</sup> ]
1	Vlasy	0,0300	0,1800	2510,0	600,0	157,0	0,0000
2	Asfalt	0,0200	0,2100	1470,0	1400,0	280,0	0,0000
3	Poltr cementový	0,0300	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0,0000
4	Pln. sklo Spum	0,0500	0,0500	840,0	140,0	540,0	0,0000
5	A 500 H	0,0010	0,2100	1470,0	1070,0	8550,0	0,0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je sdělná tepelná vodivost vrstvy, C je specifická tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, M je tabulová difúzní odporová hodnota vrstvy a Ma je počáteční zkonkondenzovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo: Kompletní název vrstvy: Interní výpočet tep. vodivostí

1	Vlasy	—
2	Asfalz	—
3	Podř cementový	—
4	Pěn sklo Spumavit 1	—
5	A 500 H	—

**Okrajové podmínky výpočtu:**

Teplotní odpor při přestupu tepla v interiéru  $R_{si}$ : 0,17 m<sup>2</sup>K/W  
 atďo pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{si}$ : 0,25 m<sup>2</sup>K/W  
 Teplotní odpor při přestupu tepla v exteriéru  $R_{se}$ : 0,00 m<sup>2</sup>K/W  
 atďo pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{se}$ : 0,04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota  $T_e$ : 6,2 C  
 21,0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $R_{H,e}$ : 100,0 %  
 55,0 %

Měsíc	Délka [dny]	T <sub>in</sub> [C]	R <sub>H, in</sub> [%]	P <sub>1</sub> [Pa]	T <sub>e</sub> [C]	R <sub>H, e</sub> [%]	P <sub>e</sub> [Pa]
1	21,0	52,3	3300,0	2,1	100,0	710,4	—
2	28	21,0	1342,2	1,2	100,0	665,9	—
3	31	21,0	57,3	1424,2	1,9	100,0	700,3
4	30	21,0	58,2	1446,6	3,6	100,0	790,2
5	31	21,0	81,6	1531,1	5,8	100,0	921,8
6	30	21,0	65,0	1615,6	8,5	100,0	1109,3
7	31	21,0	66,5	1652,9	10,1	100,0	1235,6
8	31	21,0	66,1	1643,0	10,8	100,0	1294,7
9	30	21,0	62,2	1546,0	10,6	100,0	1277,5
10	31	21,0	59,0	1466,5	8,8	100,0	1132,0
11	30	21,0	57,3	1424,2	6,7	100,0	980,9
12	31	21,0	54,4	1352,2	3,9	100,0	607,1

Poznámka: T<sub>in</sub>, R<sub>H, in</sub> a P<sub>1</sub> jsou průměrné hodnoty vnitřní vzduchu, T<sub>e</sub>, R<sub>H, e</sub> a P<sub>e</sub> jsou podmíněné hodnoty vnějšího vzduchu (viz teplotní setrvačnost zeminy).  
 na vnitřní straně konstrukce teplota, relativní vlhkost a tlak jsou konstantní (viz vnitřní vzduch).

Průměrná měsíční venkovní teplota T<sub>e</sub> byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (viz teplotní setrvačnost zeminy).  
 Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírůžka k vnitřní relativní vlhkosti: 5,0 %  
 Výchozí měsíční výpočet bilance se srovnává vypočtem podle EN ISO 13788.  
 Počet hodnocených let: 1

**VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE:**

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:  
 Teplotní odpor konstrukce R: 1,093 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U: 0,792 W/m<sup>2</sup>K  
 Součinitel prostupu tepla zdivové kce U<sub>acc</sub>: 0,81 / 0,84 / 0,89 / 0,98 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty patří pro různou kvalitu / řešení tep. mostů vyřazenou přírůžkou podle požadavků čl. 8.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelné akumulční vlastnosti:  
 Difúzní odpor konstrukce ZpT: 2,9E+0011 m<sup>2</sup>s  
 Tepelná útlum konstrukce ZpT: 19,0  
 Fázový posun teplotního kmitu Pst: podle EN ISO 13786: 6,0 h  
 podle EN ISO 13786: 2,9E+0011 m<sup>2</sup>s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:  
 Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub>: 16,32 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách U<sub>si,p</sub>: 0,819  
 Číslo měsíce: Vypočtené hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu.

	50%		100%		T <sub>e</sub> [C]	LR <sub>si</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si</sub> [C]	U <sub>si</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	T <sub>si</sub> [C]	U <sub>si</sub> [W/m <sup>2</sup> K]			
1	14,3	0,543	10,9	0,464	17,6	0,819	64,7
2	14,8	0,685	11,3	0,512	17,4	0,819	67,5
3	15,7	0,721	12,2	0,541	17,5	0,819	71,0
4	15,9	0,708	12,5	0,510	17,9	0,819	70,8
5	16,8	0,735	13,3	0,496	18,3	0,819	73,1
6	17,7	0,733	14,2	0,454	18,7	0,819	74,8
7	18,0	0,727	14,5	0,456	19,0	0,819	75,1
8	17,9	0,699	14,4	0,306	19,2	0,819	74,1
9	17,0	0,612	13,5	0,278	19,1	0,819	69,9
10	16,1	0,601	12,7	0,319	18,8	0,819	67,6
11	15,7	0,628	12,2	0,387	18,4	0,819	67,3
12	14,9	0,642	11,5	0,442	17,9	0,819	65,9

Poznámka: Rovněž je v tabulce uvedeno na vnitřní straně povrchu. T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a LR<sub>si</sub> je koeficient teploty.

**Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:**  
 (bez vlivu zabudování v tlivnosti a sluneční radiace)

Přůběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách  
 (bez vlivu zabudování v tlivnosti a sluneční radiace)

vrstva	1	2	3	4	5	
tlivota [C]	19,1	17,1	16,1	15,8	6,2	6,2
p [Pa]	1307	1324	1273	1268	1023	946
p <sub>sat</sub> [Pa]	2204	1955	1824	1790	949	946

Tlivoť je teplota na rozhraní vrstev, a je předpokládána částečná tlak vodní páry.  
 Průběh tlaků na rozhraní vrstev a z tlaků lze vypočítat množství vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.  
 Konc. obj. Hranice kondenzační zóny: 0,1300  
 Konc. obj. Hranice kondenzační zóny: 2,120E-0009  
 množství vodní páry [kg/m<sup>2</sup>]: 0,0116  
 množství vodní páry [kg/m<sup>2</sup>]: 0,2073

Roční bilance zkoncentrované a vypařené vodní páry:  
 Množství zkoncentrované vodní páry za rok M<sub>c,a</sub>: 0,0116 kg/(m<sup>2</sup>.rok)  
 Množství vypařené vodní páry za rok M<sub>v,a</sub>: 0,2073 kg/(m<sup>2</sup>.rok)  
 Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10,0 C.

Poznámka: Vypočtená celoroční bilance má pouze informativní charakter, protože výchozí venkovní teplota nebývá zadána v rozmezí od -10 do -21 C. Uvedený výsledek byl vypočten za předpokladu, že se konstrukce nachází v teplotní oblasti -15 C.

**Bilance zkoncentrované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:**

Roční cyklus č. 1  
 V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Měsíc	Hranice kondenzační zóny [m]	práva	práva	Abs.kond.vypař. [kg/m <sup>2</sup> ]	Akumul.vlhkost [kg/m <sup>2</sup> ]
2	0,1300	0,1300	0,1300	3,47E-0009	0,0084
3	0,1300	0,1300	0,1300	3,72E-0009	0,0184
4	0,1300	0,1300	0,1300	3,36E-0009	0,0271
5	0,1300	0,1300	0,1300	3,11E-0009	0,0354
6	0,1300	0,1300	0,1300	2,57E-0009	0,0421
7	0,1300	0,1300	0,1300	2,11E-0009	0,0477
8	0,1300	0,1300	0,1300	1,74E-0009	0,0524
9	0,1300	0,1300	0,1300	1,32E-0009	0,0558
10	0,1300	0,1300	0,1300	1,67E-0009	0,0603
11	0,1300	0,1300	0,1300	2,24E-0009	0,0661
12	0,1300	0,1300	0,1300	2,77E-0009	0,0735
1	0,1300	0,1300	0,1300	3,01E-0009	0,0816

M<sub>c</sub> množství zkoncentrované vodní páry za rok [kg/a]: 0,0816 kg/m<sup>2</sup>  
 M<sub>v</sub> množství vypařené vodní páry za rok [kg/a]: 0,0000 kg/m<sup>2</sup>  
 Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (M<sub>c</sub> a > M<sub>v</sub> a).

Poznámka: Hlavními účely vedení vodní páry bylo provedení pro předpoklad 1D sítě vodu páry při vnitřní teplotě 20 °C. Vzhledem k tomu, že konstrukce s výměníkem přeměňuje tepelnými ztrátami, je vypočítán výpočet jen přibližně. Přesnější výpočet lze provést pomocí 3D simulací.

ST OP, Teplo 2014

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Teplo 2014

Název úlohy: **podlaha 1 PP na terénu**

Zpracovatel: Miroslav Vybíral, (L.S.)  
Zakázka: BO Liberec Horní Kopečské 644  
Datum: 15.10.2014

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Typ hodnocené konstrukce: Podlaha na zemině  
Korekce součinitele prostupu tlou: 0,020 W/m<sup>2</sup>K

Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/m.K]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	M [g/m <sup>2</sup> ]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Podst. cementový	0,0400	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0,0000
2	Beton hrubý 1	0,1500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0,0000
3	A 400 H	0,0014	0,2100	1470,0	900,0	3150,0	0,0000
4	Astrálníový nářez	0,0000	0,2100	1470,0	1400,0	280,0	0,0000

Poznámka: O je součinitel vlnění, Lambda je střední hodnota tepelné vodivosti ústředí, c je střední tepelná kapacita ústředí, Ma je střední hodnota hmotnosti ústředí, M je faktor difúze tloušťkou ústředí a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vlně.

Číslo

Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1 Podst. cementový	—
2 Beton hrubý 1	—
3 A 400 H	—
4 Astrálníový nářez 2x	—

### Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rai: 0,17 m<sup>2</sup>K/W

dlb pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi: 0,25 m<sup>2</sup>K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriuru Roe: 0,00 m<sup>2</sup>K/W

dlb pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse: 0,04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te: 6,2 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai: 21,0 C

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi: 100,0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH: 55,0 %

Měsíc	Číslo [str]	Tai [C]	RHi [%]	PI [Pa]	Te [C]	RHe [Pa]	Pe [Pa]
1	31	21,0	52,3	1300,0	2,1	100,0	710,4
2	28	21,0	54,0	1342,2	1,2	100,0	665,9
3	31	21,0	57,3	1424,2	1,9	100,0	700,3

4	30	21,0	56,2	1446,6	3,6	100,0	790,2
5	31	21,0	61,8	1531,1	5,8	100,0	921,8
6	30	21,0	65,0	1615,6	8,5	100,0	1109,3
7	31	21,0	66,5	1652,9	10,1	100,0	1235,6
8	30	21,0	66,1	1643,0	10,8	100,0	1294,7
9	30	21,0	62,2	1546,0	10,6	100,0	1277,5
10	31	21,0	59,0	1466,0	8,9	100,0	1132,0
11	30	21,0	57,3	1424,2	6,7	100,0	989,9
12	31	21,0	54,4	1352,2	3,9	100,0	807,1

Poznámka: Tai, RHi a PI jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu, Te je návrh. venkovní teplota, RHe je návrh. relativní vlhkost vnitřního vzduchu, Pe je návrh. tlak vodní páry a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (tepelná, hmotná ústředí a číselný součinitel vlnění).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (viz tepelné součinitele zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírátka k vnitřní relativní vlhkosti: 5,0 %.

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788. Počet hodnocených let: 1.

### VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE:

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R: 0,161 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U: 3,021 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U,k,c: 3,04 / 3,07 / 3,12 / 3,22 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené operační hodnoty platí pro namnožování hodnot tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírůbkou podle parametru d. B.9.2 v ČSN 730540.4

Difúzní odpor a tepelné akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT: 4,1E+0010 m<sup>2</sup>s  
Tepelní odpor konstrukce NpT podle EN ISO 13786: 3,1  
Fázový posun teplotního kmítu PnT podle EN ISO 13786: 4,9 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Ts,i,p: 12,78 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p: 0,446

Číslo

Měsíc	Minimální rel. vlhkost na vnitřním povrchu 80% Tsi,m(C)	Maximální rel. vlhkost na vnitřním povrchu 100% Tsi,m(C)	Útlum Tsi,m(C)	Útlum Tsi,m(C)	Tsi(C)	f,Rsi	RHe(N)	Vypočtené hodnoty
1	14,3	0,643	10,9	0,464	10,5	0,446	100,0	
2	14,8	0,685	11,3	0,512	10,0	0,446	100,0	
3	15,7	0,721	12,2	0,541	10,4	0,446	100,0	
4	15,9	0,708	12,5	0,510	11,4	0,446	100,0	
5	16,8	0,725	13,3	0,496	12,6	0,446	100,0	
6	17,7	0,733	14,2	0,454	14,1	0,446	100,0	
7	18,0	0,727	14,5	0,406	15,0	0,446	97,2	
8	17,9	0,699	14,4	0,356	15,3	0,446	94,3	
9	17,0	0,612	13,5	0,278	15,2	0,446	95,4	
10	16,1	0,601	12,7	0,319	14,2	0,446	90,4	
11	15,7	0,628	12,2	0,387	13,1	0,446	94,7	
12	14,9	0,642	11,5	0,442	11,5	0,446	99,6	

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

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

(bez vlivu zabudované vlhkosti a tlakosti a sluneční radice)

Průběh teplot a číselných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

roční období	1	1-2	2-3	3-4	4
theta [C]	13,4	11,9	6,5	6,2	6,2
p [Pa]	1367	1326	1186	946	946
p-sat [Pa]	1540	1393	966	946	946

Poznámka:   
 1) Na rozdíl od tabulky se nepočítá s vodní párou na vnějším povrchu.  
 2) Na rozdíl od tabulky se nepočítá s vodní párou na vnějším povrchu.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.  
 Hranice kondenzační zóny Kondenzační množství vodní páry [g/m<sup>2</sup>a]

1	0,1900	0,1900	2,335E-0008
---	--------	--------	-------------

Roční bilance zkonzenzované a vypařené vodní páry.  
 Množství zkonzenzované vodní páry za rok M<sub>z</sub>, a 0,1272 kg/(m<sup>2</sup>.rok)  
 Množství vypařené vodní páry za rok M<sub>v</sub>, a 0,6871 kg/(m<sup>2</sup>.rok)  
 Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10,0 C.

Poznámka: Vypočtené celoroční bilance má pouze informativní charakter, protože výchozí venkovní teplota nebývá zadána v rozmezí od -10 do -21 C. Uvedený výsledek byl vypočten předpokládá, že se konstrukce nachází v teplotní oblasti -15 C.

### Bilance zkonzenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	právní	M <sub>z</sub> [g/m <sup>2</sup> a]	M <sub>v</sub> [g/m <sup>2</sup> a]	Absolutní výškovost M <sub>z</sub> [g/m <sup>2</sup> a]
2	0,0000	0,1900	1,89E-0007	0,4594	0,4594
3	0,0000	0,1900	6,04E-0007	2,0758	2,0758
4	0,0000	0,1900	1,46E-0007	2,4534	2,4534
5	0,0000	0,1900	2,47E-0008	2,5196	2,5196
6	0,0073	0,1900	-1,84E-0007	2,0430	2,0430
7	0,0400	0,1900	5,10E-0009	2,0567	2,0567
8	0,0400	0,1900	-9,57E-0009	2,0311	2,0311
9	0,0400	0,1900	-3,16E-0008	1,9491	1,9491
10	0,0400	0,1900	-2,23E-0008	1,8893	1,8893
11	0,0400	0,1900	-5,19E-0010	1,8880	1,8880
12	0,0400	0,1900	2,08E-0008	1,9437	1,9437
1	0,0400	0,1900	3,09E-0008	2,0285	2,0285

Máx. množství zkonzenzované vodní páry za rok M<sub>z</sub>, a 2,5198 kg/m<sup>2</sup>  
 Množství vypařené vodní páry za rok M<sub>v</sub>, a 0,4931 kg/m<sup>2</sup>  
 Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (t<sub>z</sub>, M<sub>z</sub>, a > M<sub>v</sub>, a).

Poznámka: Hodnoty difúze vodní páry byly zpracovány pro příslušnou ID křivku vodní páry příslušící skladbu konstrukce. Pro konstrukci s výraznými výstřelky tepelnými izolacími je výpočet vypočten vzhledem k výškovosti zóny z 20 až 5 pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplota 2014

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Teplota 2014

### podlažia 1 NP nad suterénem

Název úlohy : Miroslav Vypírál (I.S.)  
 Zpracovatel : BD Liebert Horní Kopečná 644  
 Zedkárka :  
 Datum : 15.10.2014

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMINKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlažia nad nevypáleným či méně vytáp. vnútorným priestorom  
 Konekce souřteřitele prostupu du : 0,020 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/m.K]	c [kJ/kg.K]	Ro [g/m <sup>2</sup> d]	M [g]	Ma [g/m <sup>2</sup> d]
1	Vlasy	0,0350	0,1800	2510,0	600,0	157,0	0,0000
2	Asfalt	0,0060	0,2100	1470,0	1400,0	280,0	0,0000
3	Podř cementov	0,0300	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0,0000
4	Foamglas F	0,0100	0,0500	1000,0	165,0	800000,0	0,0000
5	Svařra	0,0500	0,2700	750,0	750,0	3,0	0,0000
6	Železobeton 1	0,1600	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0,0000
7	Omlitka vsperocementov	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0,0000
8	Lepici malta E	0,0040	0,7000	840,0	1300,0	40,0	0,0000
9	Isolov EPS 70F	0,1000	0,0390	1270,0	16,0	30,0	0,0000
10	Výztužná vrstva	0,0020	0,7500	840,0	1000,0	50,0	0,0000
11	Omlitka ETCS s	0,0020	0,7000	840,0	1750,0	80,0	0,0000

Poznámka: D je tlouřka vrstvy, Lambda je náhonná teplotná vodivost vrstvy, C je hmotná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, M je faktor struřinné zářony vrstvy a Ma je počítací zářonná kapacita vrstvy.

### Číslo

Číslo	Kompletní název vrstvy	Isolov. vypočet tep. vodivosti
1	Vlasy	-
2	Asfalt	-
3	Podř cementov	-
4	Foamglas F	-
5	Svařra	-
6	Železobeton 1	-
7	Omlitka vsperocementov	-
8	Lepici malta ETCS - pinopodřna	-
9	Isolov EPS 70F	-
10	Výztužná vrstva ETCS	-
11	Omlitka ETCS sřikonnov (zřmo 2 mm)	-

### Okrajovó podminky vypočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R<sub>si</sub> : 0,17 m<sup>2</sup>K/W  
 ditto pro vypočet vnřní povrchovó teploty R<sub>si</sub> : 0,25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriuru R<sub>se</sub> : 0,17 m<sup>2</sup>K/W  
 ditto pro vypočet vnřní povrchovó teploty R<sub>se</sub> : 0,17 m<sup>2</sup>K/W

Návrhovó venkovní teplota T<sub>e</sub> : 6,5 C  
 Návrhovó teplota vnřního vzduchu T<sub>ai</sub> : 21,0 C  
 Návrhovó relativní vlhokost venkovního vzduchu RH<sub>e</sub> : 65,0 %  
 Návrhovó relativní vlhokost vnřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55,0 %

### VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a souřteřitel prostupu tepla podle EN ISO 6946 : 3,080 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor konstrukce R :

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0,292 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované ke U,kc : 0,31 / 0,34 / 0,39 / 0,49 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty parní pro namoženou konstrukci teletní tep. model vyjádřenou přibližnou ptařnicou podle  
přílohy k Č. B 2 V ČSN 730540-4

**Dířizní odpor a tepelné akumulační vlastnosti:**

Dířizní odpor konstrukce Zpř : 4,3E+0013 m<sup>2</sup>/s

Tepelná setrvačnost konstrukce T<sub>sp</sub> podle EN ISO 13786 : 814,4

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 13,6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Ts,i,p : 19,95 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rs,i,p : 0,929

**Dířize vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:**

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiační)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozdělník	1	1,2	2,3	3,4	4,5	5,6	6,7	7,8	8,9	9,10
theta [C]	20,3	19,6	19,4	19,3	18,6	17,8	17,4	17,3	17,3	7,2
p [Pa]	1367	1367	1367	1367	823	823	823	823	823	822
p,sat [Pa]	2366	2274	2258	2244	2136	2040	1984	1979	1976	1015

rozdělník: 10,11 m

theta [C] : 7,2 7,2

p [Pa] : 822 822

p,sat [Pa] : 1014 1013

Průběh teploty a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

theta je teplota na roztavné straně, p je příslušná částečná tlaková vodní páry

na roztavné straně a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na roztavné straně

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

Množství difundující vodní páry Gd 1,309E-0011 kg/(m<sup>2</sup>.s)

Procento hromadění difuze vodní páry bylo provedeno pro příslušné 1D řešení vodní páry přivádějící  
stlačenou konstrukci. Pro konstrukci s výměným systémem tepelných izolací není výsledná výpuka jen  
orientační. Předání výpuky se získá s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014