

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

podle vyhlášky č. 78/2013 Sb.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY



BYTOVÝ DŮM – OLDŘICHOVA 163-165 LIBEREC III – JEŘÁB

parc. č. st. 4859/1, 4859/2, 4859/3

Vlastník:
Společenství vlastníků Oldřichova 163,164,165
Liberec

2 0 1 4

TEPELNÁ ZAŘÍZENÍ
poradenství, audit

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

Účel zpracování průkazu

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

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)	
Katastrální území:	
Parcelní číslo:	
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	
Vlastník nebo stavebník:	
Adresa:	
IČ:	
Tel./e-mail:	

Typ budovy		
Rodinný dům	Bytový dům	Budova pro ubytování a stravování
Administrativní budova	Budova pro zdravotnictví	Budova pro vzdělávání
Budova pro sport	Budova pro obchodní účely	Budova pro kulturu
Jiný druh budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	12442,9
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	4529,4
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,36
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	[m ²]	4438,4

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

Druhy energie dodávané mimo budovu		
Elektřina	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	Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce b_j [-]	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$ [W/K]
	A_j	Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno		
	[m ²]	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	[ano/ne]		
	1 363,93	0,316			1,00	430,4
	554,80	0,453			1,00	251,3
	774,97	1,200			1,00	930,0
	18,95	1,400			1,00	26,5
	554,80	0,857			0,52	249,0
	409,20	0,178			1,00	72,8
	89,60	0,333			1,00	29,8
	763,20	0,447			1,00	341,2
						90,6
Celkem	4 529,4	x	x	x	x	2 421,6

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
	$\Theta_{im,j}$	V_j	$U_{em,R,j}$	$V_j \cdot U_{em,R,j}$
	[°C]	[m ³]	[W/(m ² .K)]	[W.m/K]
Bytový dům	20,0	12 442,9	0,53	6 594,74
Celkem	x	12 442,9	x	6 594,74

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 ² K)]	[W/(m ² K)]	[ano/ne]
	0,53	0,53	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	Energono- sitel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytá- pění	Jmeno- vitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla ²⁾		Účinnost distribu- ce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
					$\eta_{H,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x ¹⁾	x	x	x	80	--	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
Bytový dům		zemní plyn			80		89	94

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

²⁾ 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) technické systémy**b.2.a) chlazení**

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Ergo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladicí výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x			
Hodnocená budova/zóna:							

b.2.b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[-]	[-]	[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) technické systémy

b.3) větrání

Hodnocená budova/zóna	Typ vět- racího systému	Energo- nositel	Tepelný výkon	Chladí- cí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmen. elektr. příkon systému větrání	Jmen. objem. průtok větracího vzduchu	Měrný příkon venti- látoru nuce- ného větrání SFP_{ahu}
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m ³ /hod]	[W.s/m ³]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:								
Bytový dům								

B) technické systémy**b.4) úprava vlhkosti vzduchu**

Hodnocená budova/zóna	Typ systému vlhčení	Energ- nositel	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	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:						

Hodnocená budova/zóna	Typ systému odvlhčení	Energ- nositel	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	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	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody ¹⁾		Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
						$\eta_{W,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]	[-]	[Wh/l.d]	[Wh/m.d]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	--	5,0	150,0
Hodnocená budova/zóna:									
Bytový dům		zemní plyn			1600	80		0,0	

Poznámka: ¹⁾ 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
		[-]	[%]	[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) 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 vztažený k osvětlenosti zóny $P_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	$[W/(m^2 \cdot lx)]$
Referenční budova	x	x	x	0,05
Hodnocená budova/zóna:				
Bytový dům				0,05

Energetická náročnost hodnocené budovy**a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově**

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP_H	Chlazení EP_C	Nucené větrání EP_F		Příprava teplé vody EP_W	Osvětlení EP_L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčením			Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
Bytový dům								

b) dílčí dodané energie

ř.			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]	198,196	197,202			x	x			81,342	81,342	x	x
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[MWh/rok]	364,330	294,648							95,697	101,678	51,195	51,195
(3)	Pomocná energie	[MWh/rok]	0,163	0,093										
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	[MWh/rok]	364,493	294,740							95,697	101,678	51,195	51,195
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (ř.4) / m ²	[kWh/(m ² .rok)]	82	66							22	23	12	12

c) výroba 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 _{CHP} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP _{PV} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q _{H,sc,sys} - 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]
elektřina ze sítě	51,288	3,2	3,0	164,122	153,864
zemní plyn	396,326	1,1	1,1	435,958	435,958
Celkem	447,614	x	x	600,080	589,822

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	511,386	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		447,614		
(8)	Referenční budova	[kWh/m ² .rok]	115		
(9)	Hodnocená budova		101		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	660,105	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		589,822		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/m ² .rok]	149		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		133		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	600,080
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	10,258
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	1,7

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	431,225
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	571,914
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m ² .K]	0,43
	Dílčí dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	284,333
	chlazení	[MWh/rok]	
	větrání	[MWh/rok]	
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	95,697
	osvětlení	[MWh/rok]	51,195
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				
Ekonomická proveditelnost				
Ekologická proveditelnost				
Doporučení k realizaci a zdůvodnění				
Datum vypracování analýzy				
Zpracovatel analýzy				
Energetický posudek	Povinnost vypracovat energetický posudek			
	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	Předpokládaný průměrný součinitel prostupu tepla	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná neobnovitelná primární energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
	[W/(m ² .K)]	[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>Obsluha a provoz systémů budovy:</i>					
	x	x	x		
<i>Ostatní - uveďte jaké:</i>					
	x	x	x		
Celkem	x				

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

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
• 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	
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	D
Jiný účel zpracování průkazu	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	
Číslo oprávnění MPO	
Podpis energetického specialisty	

Datum vypracování průkazu

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

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:

PSČ, místo:

Typ budovy:

Plocha obálky budovy: 4529,4 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 0,36 m²/m³

Energeticky vztažná plocha: 4438,4 m²

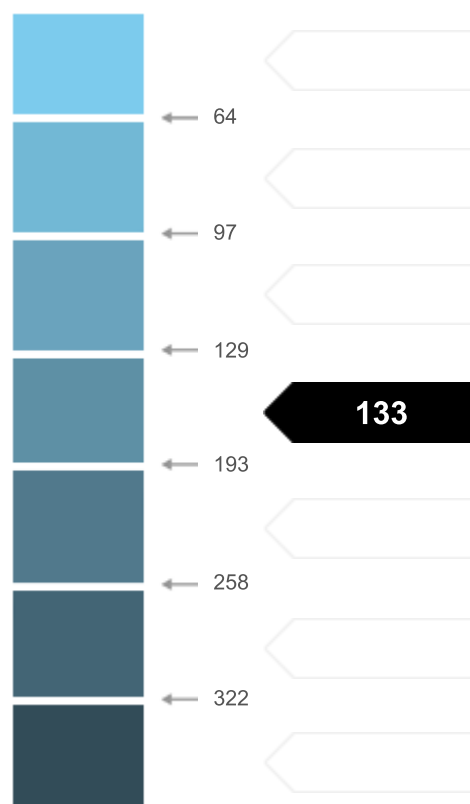


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

447,614

589,822

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena	Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na enegetickou náročnost je znázorněno šipkou Doporučení
Vnější stěny:		
Okna a dveře:		
Střechu:		
Podlahu:		
Vytápění:		
Chlazení/klimatizaci:		
Větrání:		
Přípravu teplé vody:		
Osvětlení:		
Jiné:		

PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



Elektřina ze sítě: 51,3
Zemní plyn: 396,3

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m ² ·K)	Dílní dodané energie		Měrné hodnoty kWh/(m ² ·rok)			
Mimořádně úsporná							
A							
B							
C							12
D	0,53	66				23	
E							
F							
G							
Mimořádně neohospodárná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		294,74				101,68	51,20

Zpracovatel:

Kontakt:

Osvědčení č.:

Vyhotoveno dne:

Podpis:

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	
Katastrální území a katastrální číslo	
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	
Adresa	
Telefon/E-mail	

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	12442,9 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	4529,4 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,36 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{im}	20,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-15,0 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupe tepla U_i ($\sum \psi_{k,l_k} + \sum X_j$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupe tepla $U_N (U_{rec})$ [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
	1 363,9	0,316	()	1,00	430,4
	554,8	0,453	()	1,00	251,3
	775,0	1,200	()	1,00	930,0
	18,9	1,400	()	1,00	26,5
	554,8	0,857	()	0,52	249,0
	409,2	0,178	()	1,00	72,8
	89,6	0,333	()	1,00	29,8
	763,2	0,447	()	1,00	341,2
			()		90,6
Celkem	4 529,4				2 421,6

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

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	2 421,6
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,53
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplot		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_{im} od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m ² ·K)	0,53
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,40
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,53

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,26
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,40
C - D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,53
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,79
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	1,06
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	1,32

Klasifikace: C - vyhovující

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy:

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy:

IČ:

Zpracoval:

Podpis:

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

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 4\,438,4\text{ m}^2$				stávající	doporučení	
CI Velmi úsporná A 0,5 B 0,75 C 1,0 D 1,5 E 2,0 F 2,5 G Mimořádně ne hospodárná				1,00		
KLASIFIKACE						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$ $U_{em} = H_T / A$				0,53		
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$				0,53		
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,26	0,40	0,53	0,79	1,06	1,32
Platnost štítku do:			Datum vystavení štítku:			
Štítek vypracoval(a):						

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO 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 - Oldřichova 163 - 165**
Zpracovatel: Miroslav Vybíral (LS)
Zakázka: BD Liberec - Oldřichova 163 - 165
Datum: 25.10.2014

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/m2]				
			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/m2]			
			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: Bytový dům
Typ zóny pro určení Uem,N: jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu: bytový dům
Typ hodnocení: prodej budovy nebo její části
Objem z vnějších rozměrů: 12442,88 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní): 4067,12 m2
Celk. energet. vztažná plocha: 4438,4 m2

Účinná vnitřní tepelná kapacita: 165,0 kJ/(m².K)

Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 0,0 C

Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne

Typ vytápění: nepřerušované

Regulace otopné soustavy: ano

Průměrné vnitřní zisky: 11976 W

..... odvozeny pro

- produkci tepla: 1,5+3,0 W/m² (osoby+spotřebiče)
- časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebiče)
- zohlednění spotřebičů: jen zisky
- minimální přípustnou osvětlenost: 90,0 lx
- měrný příkon osvětlení: 0,05 W/(m².lx)
- činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0
- roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1600 / 1200 h
- prům. účinnost osvětlení: 10 %
- další tepelné zisky: 0,0 W

Teplo na přípravu TV: 292832,7 MJ/rok

..... odvozeno pro

- dodanou energii na přípravu TV: 20,0 kWh/(m².a)

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

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT: ne

Účinnost sdílení/distribuce: 94,0 % / 89,0 %

Název zdroje tepla: vlastní plynová kotelná (podíl 100,0 %)

Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)

Účinnost výroby tepla: 80,0 %

Příkon čerpadel vytápění: 25,8 W

Příkon regulace/emise tepla: 1,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla: vlastní plynová kotelná (podíl 100,0 %)

Typ zdroje přípravy TV: obecný zdroj tepla (např. kotel)

Účinnost zdroje přípravy TV: 80,0 %

Objem zásobníku TV: 1600,0 l

Délka rozvodů TV: 1621,2 m

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně: 9954,304 m³

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 Hv: 985,476 W/K

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

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
panely průčelí	857,05	0,333	1,00	285,398	0,300
MIV	409,2	0,178	1,00	72,838	0,300
štítové panely	506,88	0,286	1,00	144,968	0,300
boční stěny lodžii	763,2	0,447	1,00	341,150	0,300
čelní stěny lodžie	89,6	0,333	1,00	29,837	0,300
plochá střecha	554,8	0,453	1,00	251,324	0,240
SV 1	268,8 (2,1x1,6 x 80)	1,200	1,00	322,560	1,500
SV 2	28,35 (1,5x0,45 x 42)	1,200	1,00	34,020	1,500
SV 3	33,5 (1,1x1,45 x 21)	1,200	1,00	40,194	1,500
JZ 4	231,84 (2,1x1,6 x 69)	1,200	1,00	278,208	1,500
JZ 5	122,88 (2,4x1,6 x 32)	1,200	1,00	147,456	1,500
JZ 6	58,88 (0,8x2,3 x 32)	1,200	1,00	70,656	1,500
JV 7	15,36 (1,2x1,6 x 8)	1,200	1,00	18,432	1,500
SZ 8	15,36 (1,2x1,6 x 8)	1,200	1,00	18,432	1,500
JV d1	12,96 (1,8x2,4 x 3)	1,400	1,00	18,144	1,700
SZ d2	5,99 (0,95x2,1 x 3)	1,400	1,00	8,379	1,700

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T_{int}=20 C.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,02 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 2081,996 W/K
..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 79,493 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	podlaha nad suterénem
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	554,8 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	167,4 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	nevytápěný nebo částečně vytápěný suterén
Tloušťka suterénní stěny:	0,4 m
Tepelný odpor podlahy nad suterénem:	0,827 m ² K/W
Tepelný odpor podlahy suterénu:	0,16 m ² K/W
Tepelný odpor suterénních stěn:	0,943 m ² K/W
Tepelný odpor stěn nad terénem:	2,957 m ² K/W
Hloubka podlahy suterénu pod terénem:	1,15 m
Výška horní hrany podlahy nad terénem:	0,85 m
Násobnost výměny vzduchu v suterénu:	0,3 1/h
Objem vzduchu v suterénu:	1138,8 m ³
Plocha vytápěné části suterénu:	0,0 m ²
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy Uf:	0,857 W/m ² K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,6 W/m ² K
Činitel teplotní redukce b:	0,52
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,449 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	248,975 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 208,497 do 672,684 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	270,992 / 160,394 W/K
Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:	248,975 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	11,096 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 208,497 do 672,684 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	Fg/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
SV 1	268,8	0,5	0,7/0,3	0,65/0,65	0,9	SV (90 st.)
SV 2	28,35	0,5	0,7/0,3	0,65/0,65	0,9	SV (90 st.)
SV 3	33,5	0,5	0,7/0,3	0,65/0,65	0,9	SV (90 st.)
JZ 4	231,84	0,5	0,7/0,3	0,65/0,65	0,9	JZ (90 st.)
JZ 5	122,88	0,5	0,7/0,3	0,65/0,65	0,9	SZ (90 st.)
JZ 6	58,88	0,5	0,7/0,3	0,65/0,65	0,9	JZ (90 st.)
JV 7	15,36	0,5	0,7/0,3	0,65/0,65	0,9	JV (90 st.)
SZ 8	15,36	0,5	0,7/0,3	0,65/0,65	0,9	SZ (90 st.)
JV d1	12,96	0,63	0,7/0,3	0,65/0,65	0,6	JV (90 st.)
SZ d2	5,99	0,63	0,7/0,3	0,65/0,65	0,6	SZ (90 st.)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fg je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fsh je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	8212,7	13275,9	22974,0	34006,9	40001,8	40662,4
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	38812,4	37633,7	25631,8	19474,9	10060,1	6746,0

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

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

Měrný tepelný tok větráním Hv:	985,476 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb:	2172,584 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	248,975 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t:	---
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v:	---
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw:	---
Měrný tok větráními stěnami H,vw:	---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti:	---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt:	---
Výsledný měrný tok H:	3407,035 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	192,062	39,409	8,213	47,621	0,999	100,0	144,492
2	163,842	32,156	13,276	45,432	0,998	100,0	118,490
3	147,621	32,640	22,974	55,614	0,993	100,0	92,370
4	105,013	28,994	34,007	63,001	0,961	100,0	44,492
5	62,295	27,845	40,002	67,847	0,784	66,3	9,098
6	36,201	26,265	40,662	66,927	0,541	0,0	---
7	20,521	27,140	38,812	65,953	0,311	0,0	---
8	21,409	27,845	37,634	65,479	0,327	0,0	---
9	58,565	29,267	25,632	54,899	0,846	63,0	12,115
10	106,736	32,499	19,475	51,974	0,982	100,0	55,718
11	147,160	34,316	10,060	44,376	0,997	100,0	102,897
12	176,063	39,127	6,746	45,873	0,999	100,0	130,253

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: 709,926 GJ

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	215,892	---	---	---	30,503	23,816	0,040	270,252
2	177,041	---	---	---	30,503	17,690	0,036	225,271
3	138,014	---	---	---	30,503	16,295	0,040	184,852
4	66,478	---	---	---	30,503	12,889	0,039	109,909
5	13,594	---	---	---	30,503	10,968	0,027	55,093
6	---	---	---	---	30,503	9,856	0,003	40,362
7	---	---	---	---	30,503	10,185	0,003	40,691
8	---	---	---	---	30,503	10,968	0,003	41,474
9	18,102	---	---	---	30,503	13,192	0,025	61,823
10	83,251	---	---	---	30,503	16,139	0,040	129,933
11	153,743	---	---	---	30,503	18,802	0,039	203,088
12	194,616	---	---	---	30,503	23,503	0,040	248,662

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: 1611,409 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht:	2421,6 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny:	4529,4 m ²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em,N,20}: 0,53 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}: 0,53 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,36 m²/m³

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	3407,035	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	985,476	28,92 %

Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	248,975	7,31 %
Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	90,589	2,66 %
Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	2081,996	61,11 %

rozložení měrných toků po konstrukcích:

Obvodová stěna:	1363,9	430,365	12,63 %
Střecha:	554,8	251,324	7,38 %
Otvorová výplň:	775,0	929,958	27,30 %
Dveře:	18,9	26,523	0,78 %
Podlaha nad suterénem:	554,8	248,975	7,31 %
MIV:	409,2	72,838	2,14 %
čelní stěna lodžii:	89,6	29,837	0,88 %
boční stěna lodžii:	763,2	341,150	10,01 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	3407,035 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	12442,9 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,27 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	20,1 kWh/(m ³ .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:	2421,6 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	4529,4 m ²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em,N,20}:

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}: **0,53 W/m²K**

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	709,926 GJ	197,202 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	12442,9 m ³	
Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy:	4438,4 m ²	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m ³):	15,8 kWh/(m ³ .a)	

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 44 kWh/(m².a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3959.

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

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	215,892	---	---	---	30,503	23,816	0,040	270,252
2	177,041	---	---	---	30,503	17,690	0,036	225,271
3	138,014	---	---	---	30,503	16,295	0,040	184,852
4	66,478	---	---	---	30,503	12,889	0,039	109,909
5	13,594	---	---	---	30,503	10,968	0,027	55,093
6	---	---	---	---	30,503	9,856	0,003	40,362
7	---	---	---	---	30,503	10,185	0,003	40,691
8	---	---	---	---	30,503	10,968	0,003	41,474
9	18,102	---	---	---	30,503	13,192	0,025	61,823
10	83,251	---	---	---	30,503	16,139	0,040	129,933
11	153,743	---	---	---	30,503	18,802	0,039	203,088
12	194,616	---	---	---	30,503	23,503	0,040	248,662

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.

Dodané energie:

Vyp. spotřeba energie na vytápění za rok Q _{fuel,H} :	1060,731 GJ	294,648 MWh	66 kWh/m ²
Pomocná energie na vytápění Q _{aux,H} :	0,334 GJ	0,093 MWh	0 kWh/m ²
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	1061,065 GJ	294,740 MWh	66 kWh/m²
Vyp. spotřeba energie na chlazení za rok Q _{fuel,C} :	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q _{aux,C} :	---	---	---

Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	---	---	---
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	366,041 GJ	101,678 MWh	23 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	366,041 GJ	101,678 MWh	23 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	184,303 GJ	51,195 MWh	12 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	184,303 GJ	51,195 MWh	12 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	1611,409 GJ	447,614 MWh	101 kWh/m2

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie: 447,614 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 12442,9 m3

Celková energeticky vztážitelná podlah. plocha budovy: 4438,4 m2

Měrná dodaná energie EP,V: 36,0 kWh/(m3.a)

Měrná dodaná energie budovy EP,A: 101 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			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	---	---	---	---	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	294,6	324,1	324,1	58,9	101,7	111,8	111,8	20,3
SOUČET				294,6	324,1	324,1	58,9	101,7	111,8	111,8	20,3

Energo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	51,2	153,6	163,8	15,0	0,1	0,3	0,3	0,0
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				51,2	153,6	163,8	15,0	0,1	0,3	0,3	0,0

Energo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	---	---	---	---	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---	---

Energo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Export elektřiny		
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,el	Q,pN	Q,pC
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	---	---	---	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---

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 emisí 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]
elektrina ze sítě	51,288	153,864	164,122	15,027
zemní plyn	396,326	435,958	435,958	79,265
SOUČET	447,614	589,822	600,080	94,293

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.

Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok:	94,293 t	
Celková primární energie za rok:	600,080 MWh	2 160,287 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok:	589,822 MWh	2 123,360 GJ
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	12 442,9 m3	
Celková energeticky vztahná podlah. plocha budovy:	4 438,4 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	7,6 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	48,2 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	47,4 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	21 kg/(m2.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,A:	135 kWh/(m2.a)	
<u>Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:</u>	<u>133 kWh/(m2.a)</u>	

STOP, Energie 2014

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

Energie 2014

Název úlohy: **BD Liberec - Oldřichova 163 - 165
REFERENČNÍ BUDOVA**

Zpracovatel: Miroslav Vybíral (LS)
Zakázka: BD Liberec - Oldřichova 163 - 165
Datum: 25.10.2014

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/m2]				
			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/m2]			
			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: Bytový dům
Typ zóny pro určení Uem,N: jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu: bytový dům
Typ hodnocení: prodej budovy nebo její části
Objem z vnějších rozměrů: 12442,88 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní): 4067,12 m2
Celk. energet. vztažná plocha: 4438,4 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita: 165,0 kJ/(m2.K)

Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 0,0 C
Vnitřní teplota pro určení Uem,R: 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
Typ vytápění: nepřerušované
Regulace otopné soustavy: ano
Průměrné vnitřní zisky: 11976 W
..... odvozeny pro
· produkci tepla: 1,5+3,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)
· časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebiče)
· zohlednění spotřebičů: jen zisky
· minimální přípustnou osvětlenost: 90,0 lx
· měrný příkon osvětlení: 0,05 W/(m2.lx)
· prům. účinnost osvětlení: 10 %
· činitel obsazenosti 1,00 a závislosti na denním světle 1,0
· roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1600 / 1200 h
· další tepelné zisky: 0,0 W

Teplo na přípravu TV: 292832,7 MJ/rok
..... odvozeno pro
· dodanou energii na přípravu TV: 20,0 kWh/(m2.a)

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: 25,8 W
Příkon regulace/emise tepla: 1,0 / 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: 1600,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV: 5,0 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV: 1621,2 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV: 150,0 Wh/(m.d)

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně: 9954,304 m3
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 Hv: 985,476 W/K

Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny č. 1

Typ konstrukce	Plocha [m2]	U,N [W/(m2K)]	b [-]	A*U,N*b [W/K]
Obvodová stěna	1 363,9	0,30	1,00	409,18
Střecha	554,8	0,24	1,00	133,15
Otvorová výplň	775,0	1,50	1,00	1 162,45
Dveře	18,9	1,70	1,00	32,21
Podlaha nad suterénem	554,8	0,60	0,61	203,37
MIV	409,2	0,30	1,00	122,76
čelní stěna lodžii	89,6	0,30	1,00	26,88
boční stěna lodžii	763,2	0,30	1,00	228,96
Tepelné vazby	---	---	---	90,59

Součet: 4 529,4 2 409,55

Vysvětlivky: U,N je požadovaný součinitel prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro převažující vnitřní návrhovou teplotu 20 C a b je činitel teplotní redukce.

Hodnoty podle ČSN 730540-2:

Návrhová vnitřní teplota pro stanovení Uem,N: 20,0 C
Výchozí požadovaný prům. souč. prostupu tepla Uem,N,20: 0,53 W/(m2K)
Požadovaný prům. součinitel prostupu tepla Uem,N: 0,53 W/(m2K)

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 $U_{em,N,20,R}$: $1,0 \cdot 0,53 = 0,53 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Referenční hodnota prům. součinitele prostupu tepla $U_{em,R}$: $0,53 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	F _{gl} /F _f [-]	F _{c,h} /F _{c,c} [-]	F _{sh} [-]	Orientace
SV 1	268,8	0,5	0,70/0,30	0,65/0,2	0,9	SV (90 st.)
SV 2	28,35	0,5	0,70/0,30	0,65/0,2	0,9	SV (90 st.)
SV 3	33,5	0,5	0,70/0,30	0,65/0,2	0,9	SV (90 st.)
JZ 4	231,84	0,5	0,70/0,30	0,65/0,2	0,9	JZ (90 st.)
JZ 5	122,88	0,5	0,70/0,30	0,65/0,2	0,9	SZ (90 st.)
JZ 6	58,88	0,5	0,70/0,30	0,65/0,2	0,9	JZ (90 st.)
JV 7	15,36	0,5	0,70/0,30	0,65/0,2	0,9	JV (90 st.)
SZ 8	15,36	0,5	0,70/0,30	0,65/0,2	0,9	SZ (90 st.)
JV d1	12,96	0,5	0,70/0,30	0,65/0,2	0,6	JV (90 st.)
SZ d2	5,99	0,5	0,70/0,30	0,65/0,2	0,6	SZ (90 st.)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; F_{gl} je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); F_f je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); F_{c,h} je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; F_{c,c} je korekční činitel clonění pro režim chlazení a F_{sh} je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Q_s (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	8167,1	13204,6	22857,1	33843,5	39819,1	40483,0
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	38639,3	37454,0	25504,5	19370,1	10003,3	6707,4

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: Bytový dům
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 0,0 C
Vnitřní teplota pro určení $U_{em,R}$: 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním H_v: 985,476 W/K
Měrný tepelný tok prostupem H_t: 2409,546 W/K
Výsledný měrný tok H: 3395,022 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q _{H,ht} [GJ]	Q _{int} [GJ]	Q _{sol} [GJ]	Q _{gn} [GJ]	E _{t,H} [-]	f _H [%]	Q _{H,nd} [GJ]
1	193,686	39,409	8,167	47,576	0,999	100,0	146,162
2	165,086	32,156	13,205	45,360	0,998	100,0	119,806
3	148,220	32,640	22,857	55,497	0,994	100,0	93,081
4	104,719	28,994	33,843	62,838	0,961	100,0	44,343
5	60,925	27,845	39,819	67,664	0,778	62,5	8,310
6	34,320	26,265	40,483	66,748	0,514	0,0	---
7	18,186	27,140	38,639	65,779	0,276	0,0	---
8	19,096	27,845	37,454	65,299	0,292	0,0	---
9	57,199	29,267	25,505	54,772	0,841	60,4	11,153
10	106,391	32,499	19,370	51,869	0,982	100,0	55,472
11	147,838	34,316	10,003	44,320	0,997	100,0	103,632
12	177,318	39,127	6,707	45,834	0,999	100,0	131,546

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; E_{t,H} je stupeň využitelnosti tepelných zisků; f_H 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}: 713,504 GJ

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	268,680	---	---	---	28,709	23,816	0,072	321,277
2	220,231	---	---	---	28,709	17,690	0,065	266,695
3	171,104	---	---	---	28,709	16,295	0,072	216,180
4	81,514	---	---	---	28,709	12,889	0,069	123,181
5	15,276	---	---	---	28,709	10,968	0,046	54,998

6	---	---	---	---	28,709	9,856	0,003	38,568
7	---	---	---	---	28,709	10,185	0,003	38,896
8	---	---	---	---	28,709	10,968	0,003	39,680
9	20,501	---	---	---	28,709	13,192	0,043	62,445
10	101,972	---	---	---	28,709	16,139	0,072	146,891
11	190,500	---	---	---	28,709	18,802	0,069	238,081
12	241,813	---	---	---	28,709	23,503	0,072	294,096

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: 1840,988 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 2409,5 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 4529,4 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}: 0,53 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,36 m²/m³

Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy

Zóna č.	Název zóny	Objem zóny [m ³]	U _{em} ,R zóny [W/(m ² K)]
1	Bytový dům	12442,88	0,53

Referenční hodnota prům. součinitele prostupu tepla U_{em},R: 0,53 W/m²K

Pro zařazení budovy do klasifik. třídy bude použita hodnota U_{em},R,klas: 0,43 W/m²K

Poznámka: U_{em},R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy: 713,504 GJ 198,196 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 12442,9 m³

Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy: 4438,4 m²

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 15,9 kWh/(m³.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 45 kWh/(m².a)

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

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	268,680	---	---	---	28,709	23,816	0,072	321,277
2	220,231	---	---	---	28,709	17,690	0,065	266,695
3	171,104	---	---	---	28,709	16,295	0,072	216,180
4	81,514	---	---	---	28,709	12,889	0,069	123,181
5	15,276	---	---	---	28,709	10,968	0,046	54,998
6	---	---	---	---	28,709	9,856	0,003	38,568
7	---	---	---	---	28,709	10,185	0,003	38,896
8	---	---	---	---	28,709	10,968	0,003	39,680
9	20,501	---	---	---	28,709	13,192	0,043	62,445
10	101,972	---	---	---	28,709	16,139	0,072	146,891
11	190,500	---	---	---	28,709	18,802	0,069	238,081
12	241,813	---	---	---	28,709	23,503	0,072	294,096

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.

Referenční dodané energie

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H: 1311,589 GJ 364,330 MWh 82 kWh/m²

Pomocná energie na vytápění Q_{aux},H: 0,588 GJ 0,163 MWh 0 kWh/m²

Dodaná energie na vytápění za rok EP,H,R: 1312,177 GJ 364,494 MWh 82 kWh/m²

Hodnota pro zařazení do klasifik. třídy EP,H,R,klas: 1023,597 GJ 284,333 MWh 64 kWh/m²

Poznámka: EP,H,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C: --- --- ---

Pomocná energie na chlazení Q _{aux,C} :	---	---	---
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C,R:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q _{fuel,RH} :	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q _{aux,RH} :	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH,R:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q _{fuel,F} :	---	---	---
Pomocná energie na nucené větrání Q _{aux,F} :	---	---	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F,R:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q _{fuel,W} :	344,509 GJ	95,697 MWh	22 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q _{aux,W} :	---	---	---
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W,R:	344,509 GJ	95,697 MWh	22 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q _{fuel,L} :	184,303 GJ	51,195 MWh	12 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L,R:	184,303 GJ	51,195 MWh	12 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q_{fuel}=EP,R:	1840,988 GJ	511,386 MWh	115 kWh/m2

Referenční hodnota dodané energie budovy

Referenční hodnota celkové roční dodané energie EP,R: 511,386 MWh

Pro zařazení budovy do klasifik. třídy bude použita hodnota EP,R,klas: 431,225 MWh

Poznámka: EP,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 12442,9 m3
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 4438,4 m2
Měrná dodaná energie EP,V: 41,1 kWh/(m3.a)

Referenční hodnota měrné dodané energie budovy EP,A,R: 115 kWh/(m2.a)

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

Pro zařazení budovy do klasifik. třídy bude použita hodnota EP,A,R,klas: 97 kWh/(m2.a)

Poznámka: EP,A,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Energo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO2	----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
				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	364,3	400,8	400,8	---	95,7	105,3	105,3	---
Ref. energonositel 2 (f=3,0)	3,0	3,2	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				364,3	400,8	400,8	---	95,7	105,3	105,3	---

Energo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO2	----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
				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	51,2	153,6	163,8	---	0,2	0,5	0,5	---
SOUČET				51,2	153,6	163,8	---	0,2	0,5	0,5	---

Energo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO2	----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
				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	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---	---

Energo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH			
	f,pN	f,pC	f,CO2	----- MWh/a -----		t/a	
				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	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---

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 emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,eI 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)	460,027	506,030	506,030	---
Ref. energonositel 2 (f=3,0)	51,358	154,075	164,347	---
SOUČET	511,386	660,105	670,377	---

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 CO ₂ za rok:	0,000 t	
Celková primární energie za rok:	670,377 MWh	2 413,357 GJ
Referenční hodnota neobnov. primární energie:	660,105 MWh	2 376,379 GJ

Hodnota pro zařazení budovy do klasifik. třídy E,pN,R,klas: 571,914 MWh 2 058,892 GJ

Poznámka: E,pN,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	12 442,9 m ³
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	4 438,4 m ²
Měrné emise CO ₂ za rok (na 1 m ³):	0,0 kg/(m ³ .a)
Měrná celková primární energie E,pC,V:	53,9 kWh/(m ³ .a)
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	53,1 kWh/(m ³ .a)
Měrné emise CO ₂ za rok (na 1 m ²):	---
Měrná celková primární energie E,pC,A:	151 kWh/(m².a)

Referenční hodnota měrné neobnov. primární energie E,pN,A,R: 149 kWh/(m².a)

Pro zařazení do klasifikační třídy bude použita ref. hodnota E,pN,A,R,klas: 129 kWh/(m².a)

Poznámka: E,pN,A,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

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 : **obvodový panel průčelí + 80 EPS**

Zpracovatel : Miroslav Vybíral (LS)

Zakázka : BD Liberec Oldřichova 163-5

Datum : 25.10.2014

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka vápenná	0,0100	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Železobeton 1	0,0500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Plynosilikát 1	0,1600	0,1800	840,0	480,0	7,0	0.0000
4	Železobeton 1	0,0400	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
5	Lepicí malta E	0,0040	0,7000	840,0	1300,0	40,0	0.0000
6	EPS Fasádní (	0,0800	0,0390	1270,0	15,0	20,0	0.0000
7	Výztužná vrstv	0,0020	0,7500	840,0	1000,0	50,0	0.0000
8	Omítka ETICS s	0,0020	0,7000	840,0	1750,0	90,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Železobeton 1	---
3	Plynosilikát 1	---
4	Železobeton 1	---
5	Lepicí malta ETICS - plnoplošná	---
6	EPS Fasádní (1)	---
7	Výztužná vrstva ETICS	---
8	Omítka ETICS silikonová (zrno 2 mm)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 15.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 45.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [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	67.5	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: Tai, RH_i a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

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

Výchozí měsíc výpočtu balance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 2.834 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.333 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.35 / 0.38 / 0.43 / 0.53 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.8E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 300.1
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 11.9 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 12.76 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.920

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80%		100%		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	10.8	0.756	7.5	0.565	13.6	0.920	66.4
2	11.7	0.785	8.3	0.571	13.8	0.920	69.8
3	12.4	0.777	9.0	0.491	14.1	0.920	71.7
4	13.5	0.789	10.2	0.299	14.4	0.920	75.4
5	15.3	1.152	11.9	-----	14.8	0.920	82.3
6	16.6	-----	13.2	-----	15.1	0.920	88.3
7	17.2	-----	13.7	-----	15.2	0.920	90.7
8	16.9	-----	13.5	-----	15.2	0.920	89.6
9	15.4	1.264	12.0	-----	14.9	0.920	82.9
10	13.7	0.795	10.3	0.267	14.5	0.920	76.0
11	12.4	0.777	9.0	0.491	14.1	0.920	71.7
12	11.7	0.787	8.4	0.571	13.8	0.920	70.0

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

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a balance vodní páry podle ČSN 730540: **(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	e
theta [C]:	13.9	13.8	13.5	5.7	5.4	5.4	-12.6	-12.6	-12.6
p [Pa]:	767	760	630	502	398	380	198	187	166
p _{sat} [Pa]:	1583	1573	1542	913	898	895	205	205	204

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

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

Množství difundující vodní páry G_d : 2.271E-0008 kg/(m².s)

Balance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze 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 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 : **obvodový panel průčelí + 80 MW**

Zpracovatel : Miroslav Vybíral (LS)

Zakázka : BD Liberec Oldřichova 163-5

Datum : 25.10.2014

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

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

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Omítka vápenná	0,0100	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Železobeton 1	0,0500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Plynosilikát 1	0,1600	0,1800	840,0	480,0	7,0	0.0000
4	Železobeton 1	0,0400	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
5	Lepící malta E	0,0040	0,7000	840,0	1300,0	40,0	0.0000
6	Minerální vlák	0,0800	0,0390	900,0	75,0	1,5	0.0000
7	Výztužná vrst	0,0020	0,7500	840,0	1000,0	50,0	0.0000
8	Omítka ETICS s	0,0020	0,7000	840,0	1750,0	90,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Železobeton 1	---
3	Plynosilikát 1	---
4	Železobeton 1	---
5	Lepící malta ETICS - plnoplošná	---
6	Minerální vlákna 2 (po roce 2003)	---
7	Výztužná vrstva ETICS	---
8	Omítka ETICS silikonová (zrno 2 mm)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 15.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 45.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [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	67.5	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: Tai, RH_i a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka 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 :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 2.834 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.333 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.35 / 0.38 / 0.43 / 0.53 W/m²K

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

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.0E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 304.4

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 12.3 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 12.76 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.920**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}			
1	10.8	0.756	7.5	0.565	13.6	0.920	66.4
2	11.7	0.785	8.3	0.571	13.8	0.920	69.8
3	12.4	0.777	9.0	0.491	14.1	0.920	71.7
4	13.5	0.789	10.2	0.299	14.4	0.920	75.4
5	15.3	1.152	11.9	-----	14.8	0.920	82.3
6	16.6	-----	13.2	-----	15.1	0.920	88.3
7	17.2	-----	13.7	-----	15.2	0.920	90.7
8	16.9	-----	13.5	-----	15.2	0.920	89.6
9	15.4	1.264	12.0	-----	14.9	0.920	82.9
10	13.7	0.795	10.3	0.267	14.5	0.920	76.0
11	12.4	0.777	9.0	0.491	14.1	0.920	71.7
12	11.7	0.787	8.4	0.571	13.8	0.920	70.0

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} 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 sluneční radiace)

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	e
theta [C]:	13.9	13.8	13.5	5.7	5.4	5.4	-12.6	-12.6	-12.6
p [Pa]:	767	758	576	400	255	229	210	195	166
p,sat [Pa]:	1583	1573	1542	913	898	895	205	205	204

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá	[m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.3440		0.3440	3.978E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0023 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **7.5477 kg/(m2.rok)**

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

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze 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 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 : **MIV + 160 mm EPS**
 Zpracovatel : Miroslav Vybíral (LS)
 Zakázka : BD Liberec Oldřichova 163-5
 Datum : 25.10.2014

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

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

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka vápenná	0,0100	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Třískocementov	0,0140	0,1100	1580,0	300,0	6,5	0.0000
3	Minerální plst'	0,1000	0,0560	880,0	100,0	1,1	0.0000
4	Třískocementov	0,0140	0,1100	1580,0	300,0	6,5	0.0000
5	Lepící malta E	0,0040	0,7000	840,0	1300,0	40,0	0.0000
6	EPS Fasádní (	0,1600	0,0390	1270,0	15,0	20,0	0.0000
7	Výztužná vrstv	0,0020	0,7500	840,0	1000,0	50,0	0.0000
8	Omítka ETICS s	0,0020	0,7000	840,0	1750,0	90,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Třískocementové desky 1	---
3	Minerální plst' 1 (do roku 2003)	---
4	Třískocementové desky 1	---
5	Lepicí malta ETICS - plnoplošná	---
6	EPS Fasádní (1)	---
7	Výztužná vrstva ETICS	---
8	Omítka ETICS silikonová (zrno 2 mm)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -13.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 15.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 45.0 %

Měsíc	Délka [dny]	T_{ai} [C]	RHi [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	RHe [%]	P_e [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_{ai} , RHi a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , RHe a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

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

Výchozí měsíc výpočtu balance 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 : 5.453 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.178 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.20 / 0.23 / 0.28 / 0.38 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.1E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny^* podle EN ISO 13786 : 95.2
 Fázový posun teplotního kmitu Psi^* podle EN ISO 13786 : 6.2 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 13.78 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.956**

Číslo Minimální požadované hodnoty při max. Vypočtené

měsíce	rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	10.8	0.756	7.5	0.565	14.2	0.956	63.7
2	11.7	0.785	8.3	0.571	14.3	0.956	67.3
3	12.4	0.777	9.0	0.491	14.5	0.956	69.8
4	13.5	0.789	10.2	0.299	14.7	0.956	74.2
5	15.3	1.152	11.9	-----	14.9	0.956	81.9
6	16.6	-----	13.2	-----	15.1	0.956	88.6
7	17.2	-----	13.7	-----	15.1	0.956	91.3
8	16.9	-----	13.5	-----	15.1	0.956	90.1
9	15.4	1.264	12.0	-----	14.9	0.956	82.6
10	13.7	0.795	10.3	0.267	14.7	0.956	74.8
11	12.4	0.777	9.0	0.491	14.5	0.956	69.8
12	11.7	0.787	8.4	0.571	14.3	0.956	67.5

Poznámka: RHsi 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 sluneční radiace)

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	e
theta [C]:	14.4	14.4	13.8	5.9	5.4	5.3	-12.8	-12.8	-12.8
p [Pa]:	767	758	744	728	714	690	208	193	166
p,sat [Pa]:	1642	1637	1578	929	894	892	202	201	201

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.2558	0.2889	8.236E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0047 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **3.2746 kg/(m2.rok)**

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

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze 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 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 : **svislé štítové stěny + 80 PPS**
Zpracovatel : Miroslav Vybíral (LS)
Zakázka : BD Liberec Oldřichova 163-5
Datum : 25.10.2014

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

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

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka vápenná	0,0100	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Železobeton 1	0,1400	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Plynosilikát 1	0,2500	0,1800	840,0	480,0	7,0	0.0000
4	Železobeton 1	0,0500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
5	Lepicí malta E	0,0040	0,7000	840,0	1300,0	40,0	0.0000
6	EPS Fasádní (	0,0800	0,0390	1270,0	15,0	20,0	0.0000
7	Výztužná vrstv	0,0020	0,7500	840,0	1000,0	50,0	0.0000
8	Omítka ETICS s	0,0020	0,7000	840,0	1750,0	90,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Železobeton 1	---
3	Plynosilikát 1	---
4	Železobeton 1	---
5	Lepicí malta ETICS - plinoplošná	---
6	EPS Fasádní (1)	---
7	Výztužná vrstva ETICS	---
8	Omítka ETICS silikonová (zrno 2 mm)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 15.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 45.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [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	67.5	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: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

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

Výchozí měsíc výpočtu balance 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 : 3.332 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.286 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.31 / 0.34 / 0.39 / 0.49 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 4.4E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 1918.1
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 17.9 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 13.07 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.931**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80% -----		100% -----				
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	10.8	0.756	7.5	0.565	13.8	0.931	65.6
2	11.7	0.785	8.3	0.571	13.9	0.931	69.0
3	12.4	0.777	9.0	0.491	14.2	0.931	71.1
4	13.5	0.789	10.2	0.299	14.5	0.931	75.1
5	15.3	1.152	11.9	-----	14.9	0.931	82.2
6	16.6	-----	13.2	-----	15.1	0.931	88.3
7	17.2	-----	13.7	-----	15.2	0.931	90.9
8	16.9	-----	13.5	-----	15.1	0.931	89.8
9	15.4	1.264	12.0	-----	14.9	0.931	82.8
10	13.7	0.795	10.3	0.267	14.6	0.931	75.6
11	12.4	0.777	9.0	0.491	14.2	0.931	71.1
12	11.7	0.787	8.4	0.571	13.9	0.931	69.2

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} 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 sluneční radiace)

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	e
theta [C]:	14.0	13.9	13.2	2.9	2.6	2.6	-12.7	-12.7	-12.7
p [Pa]:	767	763	527	399	315	304	187	179	166
p _{sat} [Pa]:	1601	1592	1519	752	738	736	204	204	203

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

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

Množství difundující vodní páry G_d : 1.461E-0008 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze 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.

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 : **boční stěna lodžii + 80 EPS**

Zpracovatel : Miroslav Vybíral (LS)

Zakázka : BD Liberec Oldřichova 163-5

Datum : 25.10.2014

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka vápenná	0,0100	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Železobeton 1	0,1400	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Lepicí malta E	0,0040	0,7000	840,0	1300,0	40,0	0.0000
4	EPS Fasádní (	0,0800	0,0390	1270,0	15,0	20,0	0.0000
5	Výztužná vrstv	0,0020	0,7500	840,0	1000,0	50,0	0.0000
6	Omítka ETICS s	0,0020	0,7000	840,0	1750,0	90,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Železobeton 1	---
3	Lepicí malta ETICS - plnoplošná	---
4	EPS Fasádní (1)	---
5	Výztužná vrstva ETICS	---
6	Omítka ETICS silikonová (zrno 2 mm)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 15.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 45.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [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	67.5	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: Tai, RH_i a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka 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 :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 2.067 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.447 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.47 / 0.50 / 0.55 / 0.65 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.8E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 76.0
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 6.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 12.03 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.894**

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} [C]	f _{Rsi}	T _{si} [C]	f _{Rsi}			
1	10.8	0.756	7.5	0.565	13.2	0.894	68.4
2	11.7	0.785	8.3	0.571	13.4	0.894	71.6
3	12.4	0.777	9.0	0.491	13.8	0.894	73.1
4	13.5	0.789	10.2	0.299	14.3	0.894	76.3
5	15.3	1.152	11.9	-----	14.8	0.894	82.6
6	16.6	-----	13.2	-----	15.1	0.894	88.1
7	17.2	-----	13.7	-----	15.3	0.894	90.3
8	16.9	-----	13.5	-----	15.2	0.894	89.3
9	15.4	1.264	12.0	-----	14.8	0.894	83.1
10	13.7	0.795	10.3	0.267	14.3	0.894	76.8
11	12.4	0.777	9.0	0.491	13.8	0.894	73.1
12	11.7	0.787	8.4	0.571	13.4	0.894	71.8

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} 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 sluneční radiace)**

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	13.4	13.3	12.1	12.1	-12.5	-12.5	-12.5
p [Pa]:	767	760	397	379	198	187	166
p _{sat} [Pa]:	1541	1527	1415	1408	208	207	207

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

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

Množství difundující vodní páry G_d : 2.258E-0008 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze 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 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 : **sokl průčelí + 60 XPS**
Zpracovatel : Miroslav Vybíral (LS)
Zakázka : BD Liberec Oldřichova 163-5
Datum : 25.10.2014

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

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

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Omítka vápenná	0,0100	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Železobeton 1	0,0500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Plynosilikát 1	0,1600	0,1800	840,0	480,0	7,0	0.0000
4	Železobeton 1	0,0400	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
5	Lepicí malta E	0,0040	0,7000	840,0	1300,0	40,0	0.0000
6	Austrotherm XP	0,0600	0,0370	2060,0	30,0	140,0	0.0000
7	Výztužná vrstev	0,0020	0,7500	840,0	1000,0	50,0	0.0000
8	Omítka ETICS s	0,0020	0,7000	840,0	1750,0	90,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Železobeton 1	---
3	Plynosilikát 1	---
4	Železobeton 1	---
5	Lepicí malta ETICS - plnoplošná	---
6	Austrotherm XPS TOP P	---
7	Výztužná vrstva ETICS	---
8	Omítka ETICS silikonová (zrno 2 mm)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 15.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 45.0 %

Měsíc	Délka [dny]	T_{ai} [C]	RHi [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	RHe [%]	P_e [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_{ai} , RHi a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , RHe a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

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

Výchozí měsíc výpočtu balance 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 : 2.451 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.382 W/m²K

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

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 6.4E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny^* podle EN ISO 13786 : 241.5
Fázový posun teplotního kmitu Ψ^* podle EN ISO 13786 : 12.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 12.45 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.909

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80%		100%		$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[%]$
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$			
1	10.8	0.756	7.5	0.565	13.4	0.909	67.2
2	11.7	0.785	8.3	0.571	13.6	0.909	70.6
3	12.4	0.777	9.0	0.491	13.9	0.909	72.3
4	13.5	0.789	10.2	0.299	14.4	0.909	75.8
5	15.3	1.152	11.9	-----	14.8	0.909	82.4
6	16.6	-----	13.2	-----	15.1	0.909	88.2

7	17.2	-----	13.7	-----	15.2	0.909	90.6
8	16.9	-----	13.5	-----	15.2	0.909	89.5
9	15.4	1.264	12.0	-----	14.9	0.909	83.0
10	13.7	0.795	10.3	0.267	14.4	0.909	76.3
11	12.4	0.777	9.0	0.491	13.9	0.909	72.3
12	11.7	0.787	8.4	0.571	13.6	0.909	70.7

Poznámka: RHsi 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 sluneční radiace)

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	e
theta [C]:	13.7	13.6	13.2	4.2	3.9	3.9	-12.5	-12.6	-12.6
p [Pa]:	767	764	707	651	606	598	180	175	166
p,sat [Pa]:	1565	1553	1518	825	809	806	206	206	205

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

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

Množství difundující vodní páry Gd : 9.937E-0009 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze 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 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 : **sokl štítové stěny + 60 XPS**
Zpracovatel : Miroslav Vybíral (LS)
Zakázka : BD Liberec Oldřichova 163-5
Datum : 25.10.2014

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

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

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka vápenná	0,0100	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Železobeton 1	0,1400	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000

3	Plynosilikát 1	0,2500	0,1800	840,0	480,0	7,0	0.0000
4	Železobeton 1	0,0500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
5	Lepicí malta E	0,0040	0,7000	840,0	1300,0	40,0	0.0000
6	Austrotherm XP	0,0600	0,0370	2060,0	30,0	140,0	0.0000
7	Výztužná vrstv	0,0020	0,7500	840,0	1000,0	50,0	0.0000
8	Omítka ETICS s	0,0020	0,7000	840,0	1750,0	90,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Železobeton 1	---
3	Plynosilikát 1	---
4	Železobeton 1	---
5	Lepicí malta ETICS - plnoplošná	---
6	Austrotherm XPS TOP P	---
7	Výztužná vrstva ETICS	---
8	Omítka ETICS silikonová (zrno 2 mm)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 15.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 45.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [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	67.5	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: Tai, RH_i a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

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

Výchozí měsíc výpočtu balance 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 : 2.957 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.320 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.34 / 0.37 / 0.42 / 0.52 W/m²K

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

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} :	8.0E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 :	1541.1
Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si}^* podle EN ISO 13786 :	18.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$:	12.84 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$:	0.923

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----	----- 100% -----					
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[%]$
1	10.8	0.756	7.5	0.565	13.7	0.923	66.2
2	11.7	0.785	8.3	0.571	13.8	0.923	69.6
3	12.4	0.777	9.0	0.491	14.1	0.923	71.5
4	13.5	0.789	10.2	0.299	14.5	0.923	75.3
5	15.3	1.152	11.9	-----	14.9	0.923	82.3
6	16.6	-----	13.2	-----	15.1	0.923	88.3
7	17.2	-----	13.7	-----	15.2	0.923	90.8
8	16.9	-----	13.5	-----	15.2	0.923	89.7
9	15.4	1.264	12.0	-----	14.9	0.923	82.9
10	13.7	0.795	10.3	0.267	14.5	0.923	75.9
11	12.4	0.777	9.0	0.491	14.1	0.923	71.5
12	11.7	0.787	8.4	0.571	13.8	0.923	69.7

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} 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 sluneční radiace)

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	e
theta [C]:	13.9	13.8	13.0	1.3	1.0	1.0	-12.6	-12.6	-12.7
p [Pa]:	767	765	636	566	520	513	177	173	166
p,sat [Pa]:	1588	1578	1496	672	658	656	205	205	204

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

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

Množství difundující vodní páry G_d : 7.999E-0009 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze 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 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 : **sokl pod zemí**
Zpracovatel : Miroslav Vybíral (LS)
Zakázka : BD Liberec Oldřichova 163-5
Datum : 25.10.2014

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

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

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Omítka vápenná	0,0100	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Železobeton 1	0,0500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Plynosilikát 1	0,1600	0,1800	840,0	480,0	7,0	0.0000
4	Železobeton 1	0,0400	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
5	A 400 H	0,0007	0,2100	1470,0	900,0	3150,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Železobeton 1	---
3	Plynosilikát 1	---
4	Železobeton 1	---
5	A 400 H	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 15.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 45.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [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	67.5	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: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka 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 :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 0.943 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.932 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.95 / 0.98 / 1.03 / 1.13 W/m²K

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

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.9E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 16.7

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 7.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 12.90 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.790**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	10.8	0.756	7.5	0.565	11.4	0.790	76.9
2	11.7	0.785	8.3	0.571	11.8	0.790	79.6
3	12.4	0.777	9.0	0.491	12.5	0.790	79.2
4	13.5	0.789	10.2	0.299	13.6	0.790	79.9
5	15.3	1.152	11.9	-----	14.6	0.790	83.6
6	16.6	-----	13.2	-----	15.3	0.790	87.2
7	17.2	-----	13.7	-----	15.6	0.790	88.7
8	16.9	-----	13.5	-----	15.4	0.790	88.1
9	15.4	1.264	12.0	-----	14.7	0.790	84.0
10	13.7	0.795	10.3	0.267	13.7	0.790	80.2
11	12.4	0.777	9.0	0.491	12.5	0.790	79.2
12	11.7	0.787	8.4	0.571	11.8	0.790	79.7

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} 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 sluneční radiace)

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	13.8	13.7	13.4	5.3	5.0	5.0
p [Pa]:	767	767	759	752	746	732
p _{sat} [Pa]:	1579	1568	1536	889	874	872

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

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

Množství difundující vodní páry G_d : 1.269E-0009 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle 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. Mc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
	levá [m]	pravá		
11	0.2200	0.2200	1.94E-0008	0.0502
12	0.2200	0.2200	3.32E-0008	0.1391
1	0.2200	0.2200	3.62E-0008	0.2361
2	0.2200	0.2200	3.34E-0008	0.3170
3	0.2200	0.2200	1.94E-0008	0.3688
4	0.2200	0.2200	-4.03E-0009	0.3584
5	0.2200	0.2200	-3.58E-0008	0.2626
6	0.2200	0.2200	-6.32E-0008	0.0986
7	---	---	-7.63E-0008	0.0000
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.3688 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je minimálně: **0.3688 kg/m2**

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

Poznámka: Hodnocení difúze 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 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 : **plochá střecha**
Zpracovatel : Miroslav Vybíral (LS)
Zakázka : BD Liberec Oldřichova 163-5
Datum : 25.10.2014

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

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

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka vápenná	0,0150	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Železobeton 1	0,1400	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Škvára	0,1500	0,2700	750,0	750,0	3,0	0.0000
4	Plynosilikát 1	0,2400	0,1800	840,0	480,0	7,0	0.0000
5	Beton hutný 1	0,1500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
6	Bitagit S	0,0035	0,2100	1470,0	1235,0	14400,0	0.0000
7	Sarnařil G 410	0,0040	0,1500	960,0	1250,0	15000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Železobeton 1	---
3	Škvára	---
4	Plynosilikát 1	---
5	Beton hutný 1	---
6	Bitagit S	---
7	Sarnafil G 410 FELT	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 15.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 45.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [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	67.5	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: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

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

Výchozí měsíc výpočtu balance 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 : 2.067 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.453 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.47 / 0.50 / 0.55 / 0.65 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 6.3E+0011 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 1083.8
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 23.1 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 12.03 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.894**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[%]$
1	10.8	0.756	7.5	0.565	13.2	0.894	68.4
2	11.7	0.785	8.3	0.571	13.4	0.894	71.6
3	12.4	0.777	9.0	0.491	13.8	0.894	73.1
4	13.5	0.789	10.2	0.299	14.3	0.894	76.3
5	15.3	1.152	11.9	-----	14.8	0.894	82.6
6	16.6	-----	13.2	-----	15.1	0.894	88.1
7	17.2	-----	13.7	-----	15.3	0.894	90.3
8	16.9	-----	13.5	-----	15.2	0.894	89.3
9	15.4	1.264	12.0	-----	14.8	0.894	83.1
10	13.7	0.795	10.3	0.267	14.3	0.894	76.8
11	12.4	0.777	9.0	0.491	13.8	0.894	73.1
12	11.7	0.787	8.4	0.571	13.4	0.894	71.8

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} 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 sluneční radiace)

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
θ [C]:	13.8	13.6	12.4	5.7	-10.5	-12.0	-12.2	-12.5
p [Pa]:	767	767	750	748	739	726	471	166
p_{sat} [Pa]:	1576	1555	1438	913	248	217	213	207

Poznámka: θ je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.5450	0.6950	1.900E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0696 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.4718 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. M_c [kg/m2s]	Akumul.vlhkost M_a [kg/m2]
10	0.5450	0.6950	2.89E-0009	0.0077
11	0.5450	0.6950	1.13E-0008	0.0372
12	0.5450	0.6950	1.61E-0008	0.0804
1	0.5450	0.6950	1.67E-0008	0.1253
2	0.5450	0.6950	1.62E-0008	0.1644
3	0.5450	0.6950	1.13E-0008	0.1948
4	0.5450	0.6950	3.76E-0009	0.2046
5	0.5450	0.6950	-5.66E-0009	0.1894
6	0.5450	0.5450	-1.32E-0008	0.1552
7	0.5450	0.5450	-1.67E-0008	0.1106
8	0.5450	0.5450	-1.50E-0008	0.0704

9	0.5450	0.5450	-6.24E-0009	0.0542
Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$:				0.2046 kg/m²
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$:				0.1504 kg/m²

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj. $M_{c,a} > M_{ev,a}$).

Poznámka: Hodnocení difúze 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 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 : **P1 podlaha 1 PP na terénu**
 Zpracovatel : Miroslav Vybíral (LS)
 Zakázka : BD Liberec Oldřichova 163-5
 Datum : 25.10.2014

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Potěr cementov	0,0400	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Beton hutný 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	Asfaltový nátěr	0,0000	0,2100	1470,0	1400,0	280,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Potěr cementový	---
2	Beton hutný 1	---
3	A 400 H	---
4	Asfaltový nátěr 2x	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.00 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 6.2 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	T_{ai} [C]	RHi [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	RHe [%]	P_e [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	58.2	1446.6	3.6	100.0	790.2
5	31	21.0	61.6	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	807.1

Poznámka: T_{ai} , RHi a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , RHe a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka 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 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **3.021 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 3.04 / 3.07 / 3.12 / 3.22 W/m²K

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

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 4.1E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny^* podle EN ISO 13786 : 3.1

Fázový posun teplotního kmitu Psi^* 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 $T_{si,p}$: 12.78 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.446**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80% -----		100% -----		T_{si} [C]	f_{Rsi}	RH_{si} [%]
	$T_{si,m}$ [C]	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}$ [C]	$f_{Rsi,m}$			
1	14.3	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	89.4
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: RHsi 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 sluneční radiace)

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
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: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.1900	0.1900	2.335E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.1272 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.6971 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

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

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. Mc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
2	0.0000	0.1900	1.89E-0007	0.4584
3	0.0000	0.1900	6.04E-0007	2.0758
4	0.0000	0.1900	1.46E-0007	2.4534
5	0.0000	0.1900	2.47E-0008	2.5196
6	0.0023	0.1900	-1.84E-0007	2.0430
7	0.0400	0.1900	5.10E-0009	2.0567
8	0.0400	0.1900	-9.57E-0009	2.0311
9	0.0400	0.1900	-3.16E-0008	1.9491
10	0.0400	0.1900	-2.23E-0008	1.8893
11	0.0400	0.1900	-5.19E-0010	1.8880
12	0.0400	0.1900	2.08E-0008	1.9437
1	0.0400	0.1900	3.09E-0008	2.0265

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **2.5196 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.4931 kg/m2**

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

Poznámka: Hodnocení difúze 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 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 : **P2 podlaha 1 NP nad suterénem**
Zpracovatel : Miroslav Vybíral (LS)
Zakázka : BD Liberec Oldřichova 163-5
Datum : 25.10.2014

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Podlahové lino	0,0070	0,1700	1400,0	1200,0	1000,0	0.0000
2	textilní vložk	0,0050	0,0650	1880,0	160,0	6,0	0.0000
3	Potěr cementov	0,0300	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0.0000
4	Fibrex	0,0300	0,0500	1000,0	165,0	800000,0	0.0000
5	A 400 H	0,0007	0,2100	1470,0	900,0	3150,0	0.0000
6	Železobeton 1	0,1400	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
7	Omítka vápenoc	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Podlahové linoleum	---
2	textilní vložka	---
3	Potěr cementový	---
4	Fibrex	---
5	A 400 H	---
6	Železobeton 1	---
7	Omítka vápenocementová	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.17 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.17 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 6.5 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.827 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.857 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.88 / 0.91 / 0.96 / 1.06 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 1.2E+0014 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 42.0
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 9.7 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.09 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.800**

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	18.9	18.4	17.5	17.2	9.9	9.9	8.7	8.6
p [Pa]:	1367	1367	1367	1367	822	822	822	822
p,sat [Pa]:	2188	2120	2000	1960	1220	1217	1123	1114

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

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

Množství difundující vodní páry Gd : 4.537E-0012 kg/(m².s)

Poznámka: Hodnocení difúze 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 2014