

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

podle vyhlášky č. 78/2013 Sb.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY



**BYTOVÝ DŮM – VLNAŘSKÁ 836/4
LIBEREC VI – ROCHLICE**

parc. č. st. 1429/58

Vlastník: Společenství Vlnařská 836/4, Liberec 6

2014

TEPELNÁ ZAŘÍZENÍ
poradenství, audit



Protokol k průzkumu energetické náročnosti budovy

Účel zpracování průkazu

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

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)	V Inaňská 836/4, 460 06 Liberec
Katastrální území:	Rochlice u Liberce [682314]
Parcelní číslo:	1429/58
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	1981
Vlastník nebo stavebník:	Společenství V Inaňská 836/4
Adresa:	V Inaňská 836/4, 460 06 Liberec
IČ:	25439057
Tel./e-mail:	

Typ budovy		
Rodinný dům	<input checked="" type="checkbox"/> 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 upraveným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	12536,3
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	3695,2
Objemový faktor tvaru budovy AV	[m ² /m ³]	0,29
Celková energeticky vztázná plocha budovy A _c	[m ²]	4477,3

Druhy energie (energonositele) užívané v budově

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

Druhy energie dodávané mimo budovu

Elektřina	<input type="checkbox"/>
Teplota	<input checked="" type="checkbox"/> Žádné

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech

A) stavební prvky a konstrukce

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy	Plocha A_j [m ²]	Součinitel prostupu tepla		Číselný tepl. redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$ [W/K]
		Vypočítaná hodnota U_j [W/(m ² .K)]	Referenční hodnota $U_{n,r,j}$ [W/(m ² .K)]		
Obvodová stěna	2 515,18	0,225	0,25	1,00	565,8
Střecha	373,10	0,260	0,16	1,00	97,0
Otvorová výplň	512,40	1,400	1,20	1,00	717,4
Dveře	6,50	1,400	1,20	1,00	9,1
Podlaha nad suterénem	288,00	2,528	0,40	0,18	129,6
Tepebné vazby					73,9
Číselný	3 695,2	x	x	x	1 592,8

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	Právažující návrhová vnitřní teplota $\Theta_{in,j}$ [°C]	Objem zóny V_j [m ³]	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{em,R,j}$ [W/(m ² .K)]	Součin $V_j \cdot U_{em,R,j}$ [W.m/K]
Bytový dům	20,0	12 536,3	0,49	6 142,79
Číselný	x	12 536,3	x	6 142,79

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočítaná hodnota U_{em} ($U_{em} = H_{T,j}/A$) [W/(m ² .K)]	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$) [W/(m ² .K)]	Splněno [ano/ne]
Budova jako celek	0,43	0,49	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	Energo- nositel	Pokrytí dílní potřeby energie na vytá- pění [%]	Jmeno- vitý tepelný výkon [kW]	Účinnost výroby energie zdrojem teplá? COP		Účinnost distribu- ce energie na vytápění $\eta_{t,dls}$ [%]	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{t,em}$ [%]
					$\eta_{t,gen}$ [%]	$\eta_{t,gen} \cdot COP$ [%]		
Referenční budova	x ¹⁾	x	x	x	80	-	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
Bytový dům	CZT - vlastní OFS	soustava CZT využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	100,0	180	99		89	94

Poznámka: 1) symbol x znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu
2) v případě soustavy zásobování teplem energií se nevyplňuje

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

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{t,gen}$ nebo COP $\eta_{t,gen}$ [%]	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla $\eta_{t,gen,rq}$ nebo COP $\eta_{t,gen}$ [%]	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.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 teple vody $\eta_{w,gen,r}$ nebo COP _{w,gen,r}}	Požadavek splnění
	[-]	[%]	[%]	[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.6) osvětlení

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztážený k osvětlenosti zóny $P_{L,x}$
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m ² ·lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,05
Hodnocená budova/zóna:				
Bytový dům		100	20,8	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 elektriny a tepla
			Bez úpravy Vhčeni	S úpravou Vhčeni			
Bytový dům	X				X	X	Pro budovu I Pro budovu II Pro budovu III

b) dílčí dodané energie

F.	Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teple vody		Osvětlení	
	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova
(1) Potřeba energie	138,052	113,000			x	x					x	
(2) Vypočtená spotřeba energie	253,771	136,434									58,225	58,225
(3) Pomocná energie	0,157	0,082										
(4) Dílčí dodaná energie $(F.4) = (F.2) + (F.3)$	253,928	136,516									58,225	58,225
(5) Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energetickou vztahovou plochu $(F.4) / m^2$												

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]	[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 O _{H,teplo} - 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	Díleč vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
elektřina ze sítě	58,307	3,2	3,0	186,582	174,921
soustava CZT využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	220,536	1,1	1,0	242,589	220,536
Celkem	278,843	x	x	429,172	395,457

e) požadavek na celkovou dodanou energii

	[MWh/rok]	410,106	Splněno (ano/ne)
(6) Referenční budova		278,843	ano
(7) Hodnocená budova		92	
(8) Referenční budova	[kWh/m ² .rok]	62	
(9) Hodnocená budova			

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	562,043	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		395,457		
(12)	Referenční budova (f.10 / m ²)	[kWh/m ² .rok]	126		
(13)	Hodnocená budova (f.11 / m ²)		88		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	429,171
(15)	Obnovitelná primární energie (f.14 - f.11)	[MWh/rok]	33,714
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (f.15 / f.14 x 100)	[%]	7,9

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

Horní hranice třídy C odpovídají		[MWh/rok]	352,223
Celková dodaná energie		[MWh/rok]	498,349
Neobnovitelná primární energie		[MWh/rok]	0,39
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		[W/m ² .K]	196,045
Díleč dodané energie:		[MWh/rok]	
vytápění		[MWh/rok]	
chlazení		[MWh/rok]	
větrání		[MWh/rok]	
úprava vlhkosti vzduchu		[MWh/rok]	97,953
příprava teplé vody		[MWh/rok]	68,225
osvětlení		[MWh/rok]	

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

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

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			Technické proveditelnost	Ekonomická proveditelnost	Ekologická proveditelnost	Doporučení k realizaci a zdůvodnění
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií				
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	Předpokládaná neobnovitelná primární energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
	[W/(m ² ·K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<i>Stavební prvky a konstrukce budovy:</i>						
<i>Technické systémy budovy:</i>						
vytápění:	x	x	x	x	x	
chlazení:	x		x	x	x	
větrání:	x		x	x	x	
úprava vlhkosti vzduchu:	x		x	x	x	
příprava teplé vody:	x		x	x	x	
osvětlení:	x		x	x	x	
<i>Obsluha a provoz systémů budovy:</i>						
	x	x	x	x	x	
<i>Ostatní - uveďte jaké:</i>						
	x					
Celkem	x					

Posouzení vhodnosti opatření

Opatření	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uveďte 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				
ne				

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
<ul style="list-style-type: none"> • Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1 • Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii 	
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
<ul style="list-style-type: none"> • 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	
<ul style="list-style-type: none"> • Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii 	
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
<ul style="list-style-type: none"> • Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii 	C
Jiný účel zpracování průkazu	
<ul style="list-style-type: none"> • Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii 	

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	Miroslav Vybiral
Číslo oprávnění MPO	0027
Podpis energetického specialisty	

Datum vypracování průkazu

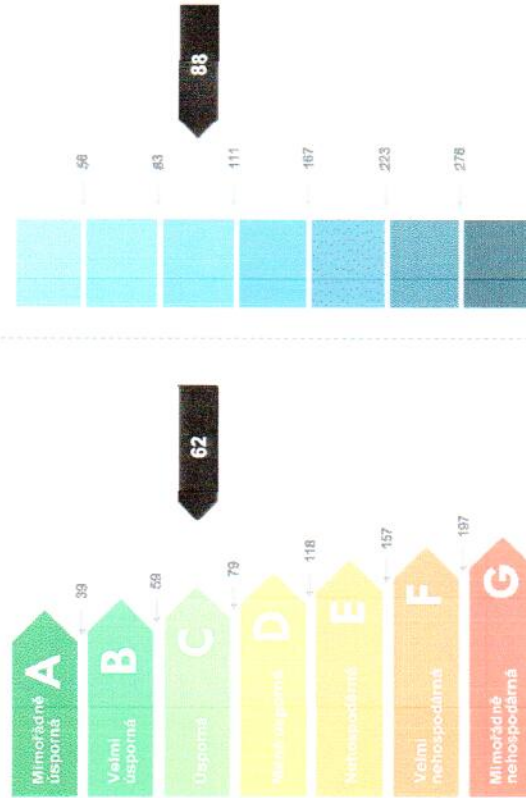
Datum vypracování průkazu	15.7.2014
---------------------------	-----------

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydány podle zákona č. 405/2009 Sb., o hospodářství energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov



Ulice, číslo: Vinařská 836/4
 PSČ, místo: 480 06 Liberec
 Typ budovy: Bytový dům
 Plocha obálky budovy: 3695,2 m²
 Objemový faktor tvaru AV: 0,29 m³/m³
 Energetický vztažná plocha: 4477,3 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**
kWh/rok

278,843

395,457

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena
Vnější stěny:	
Okna a dveře:	
Střechu:	
Podlahu:	
Vytápění:	
Chlazení/klimatizaci:	
Větrání:	
Přípravu teplé vody:	
Osvětlení:	
Jiné:	

Popis opatření je v protokolu příkazu a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je znázorněno šipkou

Doporučení

PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



Elektrina ze sítě: E_{el}
Dálková teplo: E_{dt}

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Ukazatel	Ukazatel	Ukazatel	Ukazatel	Ukazatel	Ukazatel	Ukazatel	Ukazatel	
Ohřev budovy U _{en} W/(m ² ·K)	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení		
0,43	30				19	13		
Díleč dodané energie							MWh/(m ² ·rok)	
Hodnoty pro celou budovu							MWh/rok	136,52
Hodnoty pro celou budovu							MWh/rok	84,10
Hodnoty pro celou budovu							MWh/rok	58,22



Zpracovatel: Miroslav Vybíral
Kontakt: Turistická 20
466 06 Jablonec nad Nisou

Osvědčení č.: 0027
Vyhotoveno dne: 14.7.2014
Podpis:



Protokol k energetickému štitku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Bytový dům
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Vlnařská 836/4, 460 06 Liberec
Katastrální území a katastrální číslo	Rochlice u Liberce [682314], č. kat. 1429/58
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Společenství Vlnařská 836/4
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Společenství Vlnařská 836/4
Adresa	Vlnařská 836/4, 460 06 Liberec
Telefon/E-mail	

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem výlepné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, šilky a zřklady	12536,3 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	3695,2 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,29 m ² /m ³
Typ budovy	obytvá
Převládající vnitřní teplota v otopném období θ_{in}	20,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_{s}	-15,0 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_k [m ²]	Součinitel (činitel) prostu pu tepla U_k ($\sum U_{k,k} + \sum \chi_j$) [W/(m ² ·K)]	Průřadovaný (doporužený) součinitel prostu pu tepla $U_{k,pr}$ [W/(m ² ·K)]	Činitel tepelné redukce b_k [-]	Měrná ztráta konstrukce prostu pu tepla $H_k = A_k \cdot U_k \cdot b_k$ [W/K]
Obvodová stěna	2 515,2	0,225	0,30 (0,25)	1,00	565,8
Střecha	373,1	0,260	0,24 (0,16)	1,00	97,0
Obvorová vyřpř	512,4	1,400	1,50 (1,20)	1,00	717,4
Dveře	6,5	1,400	1,70 (1,20)	1,00	9,1
Podlaha nad sutěrněm	288,0	2,528	0,60 (0,40)	0,18	129,6
Tepelné vazby					73,9
Celkem	3 695,2				1 592,8

Konstrukce spřijují požadavky na součinitel prostu pu tepla podle ČSN 73 0540-2.

Stanovení prostu pu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostu pu tepla H_T	W/K	1 592,8
Průměrný součinitel prostu pu tepla $U_{m,pr} = H_T / A$	W/(m ² ·K)	0,43
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty U _{m,N} z přílohy 1 tab. 1		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostu pu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_{in} od 18 do 22 °C $U_{m,N,20}$	W/(m ² ·K)	0,49
Doporužený součinitel prostu pu tepla $U_{m,pr}$	W/(m ² ·K)	0,36
Požadovaný součinitel prostu pu tepla $U_{m,N}$	W/(m ² ·K)	0,49

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostu pu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A - B	0,5 · U _{m,N}	W/(m ² ·K)	0,25
B - C	0,75 · U _{m,N}	W/(m ² ·K)	0,37
C - D	U _{m,N}	W/(m ² ·K)	0,49
D - E	1,5 · U _{m,N}	W/(m ² ·K)	0,74
E - F	2,0 · U _{m,N}	W/(m ² ·K)	0,98
F - G	2,5 · U _{m,N}	W/(m ² ·K)	1,23

Klasifikace: C - vyhovující

Datum vystavení energetického štitku obálky budovy: 15.7.2014

Zpracovatel energetického štitku obálky budovy: Miroslav Vybíral

IČ: 120 423 74

Zpracoval: Miroslav Vybíral

Podpis:

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

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Bytový dům Vlnařská 836/4, 460 06 Liberec		Hodnocení obálky budovy				
Celková podlahová plocha $A_c = 4\,477,3 \text{ m}^2$		stávající	doporučení			
<p>C/ Velmi úsporná</p> <p>0,5 0,75 1,0 1,5 2,0 2,5</p> <p>Mimořádně neekonomická</p>						
KLASIFIKACE						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$		$U_{em} = H_T / A$	0,43			
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$			0,49			
Klasifikační ukazatele C/ a jím odpovídající hodnoty U_{em}						
C/	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,25	0,37	0,49	0,74	0,98	1,23
Platnost štítku do: 15.7.2024		Datum vystavení štítku: 15.7.2014				
Štítek vypracoval(a): Miroslav Vybiral		Energetický specialista, oprávnění č. 0027				



VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITĚLE 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 - Vlnářská 836/4**
Zpracovatel: Miroslav Vybrál (LS)
Zakázka: BD Liberec - Vlnářská 836/4
Datum: 15.7.2014

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

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

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dní	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m ²]		
			Sever	Jih	Východ
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9
říjen	31	8,3 C	67,0	287,8	139,3
listopad	30	3,2 C	33,8	183,4	64,8
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3

Název období	Počet dní	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m ²]		
			SV	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	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: 12536,33 m³
Podlah. plocha (celková vnitřní): 4163,02 m²
Celk. energet. vztázná plocha: 4477,26 m²

Účinná vnitřní tepelná kapacita: 165,0 kJ/(m².K)
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 0,0 C
ano / ne
Typ vytápění: nepřerušované

Regulace otopné soustavy: ano
Různé vnitřní zisky: 14314 W
..... odvozeny pro

- produkci tepla: 2,0+3,0 W/m² (osoby+spotřebiče)
- časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebiče)
- zohlednění spotřebičů, jen zisky
- minimální příjmovou osvětlenost: 100,0 lx
- měrný příkon osvětlení: 0,05 W/(m².lx)
- číselná obsazenost: 1,0 a závislost na denním světle: 1,0
- roční dobu využití osvětlení ve dnev. noci: 1600 / 1200 h
- prům. účinnost osvětlení: 10 %
- další tepelné zisky: 0,0 W

Teplota na přípravu TV: 299737,4 MJ/rok
..... odvozeno pro
Zpětné získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT:
Účinnost solárního sřibruce: 94,0 % / 89,0 %
Název zdroje tepla: CZT - vlastní OPS (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla: 99,0 %

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: CZT - vlastní OPS (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje tepla: 99,0 %
Objem zásobníku TV: 2400,0 l
Delka rozvodů TV: 1933,1 m

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1:

Objem vzduchu v zóně: 10029,06 m³
Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %
Typ větrání zóny: přirozené
Minimální násobnost výměny: 0,3 1/h
Navrhovaná násobnost výměny: 0,3 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv: 992,877 W/K

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

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [H]	H.T [W/K]	U.N.20 [W/m ² K]
světla obvodové 29 + 12 EPS-F	1685,82	0,221	1,00	372,566	0,300
světla obvodové 29 + 12 MW	829,36	0,233	1,00	193,241	0,300
plocha střecha	373,1	0,260	1,00	97,006	0,240
S 1	18,48 (1,1x1,4 x 12)	1,400	1,00	25,872	1,500
S 2	40,32 (2,4x1,4 x 12)	1,400	1,00	56,448	1,500
J 3	20,16 (1,2x1,4 x 12)	1,400	1,00	28,224	1,500
J 4	60,48 (1,8x1,4 x 24)	1,400	1,00	84,672	1,500
J 5	40,32 (2,4x1,4 x 12)	1,400	1,00	56,448	1,500
V 6	40,32 (2,4x1,4 x 24)	1,400	1,00	56,448	1,500
V 7	120,96 (2,4x1,4 x 36)	1,400	1,00	169,344	1,500
Z 8	20,16 (1,2x1,4 x 12)	1,400	1,00	28,224	1,500
Z 9	30,24 (1,8x1,4 x 12)	1,400	1,00	42,336	1,500
Z 10	120,96 (2,4x1,4 x 36)	1,400	1,00	169,344	1,500
Z d 1	6,5 (2,5x2,6 x 1)	1,400	1,00	9,100	1,700

Výsledek: U je součet tepelných toků konstrukcí b je číselní tepelný redukční koeficient H.T je měrný tok prostupem tepla a U.N.20 je požadovaná hodnota součinněho prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T_{int}=20 C.

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

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

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd.c: 1389,273 W/K
..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd.tb: 68,144 W/K

Střecha: 373,1 97,006 3,75 %
 Otvorová výplň: 512,4 717,360 27,74 %
 Dvěře: 6,5 9,100 0,35 %
 Podlaha nad suterénem: 288,0 129,622 5,01 %

Dodaná energie na přípravu TV za rok EP:W: 84,101 MWh 19 kWh/m²
 Výp. spotřeba energie na osvětlení a spec. O.fuel.L: 206,606 GJ 56,225 MWh 13 kWh/m²
 Dodaná energie na osvětlení za rok EP.L: 208,608 GJ 56,225 MWh 13 kWh/m²
 Celková roční dodaná energie Q.fuel=EP: 1003,833 GJ 278,843 MWh 62 kWh/m²

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc: 2585,676 W/K
 Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 12536,3 m³
 Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994): 0,21 W/m³K
 Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730640, Změna 5 (1997): 15,2 kWh/(m³.a)
 Poznámky: Orientační tepelnou ztrátu budovy lze získat vynásobením součtu měrných toků je dvojnásobkem
 původním tepelným rozdělením mezi interiérem a exteriérem.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht: 1592,8 W/K
 Plocha obalových konstrukcí budovy: 3695,2 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730640-2 (2011) Uem.N.20: 0,49 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U.lem: 0,43 W/m²K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy: 406,798 GJ 113,000 MWh
 Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 12536,3 m³
 Celková energeticky vztažná podlaha, plocha budovy: 4477,3 m²

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 9,0 kWh/(m³.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 25 kWh/(m².a)

Hodnota byla stanovena pro počet demostupů D = 3959

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinnosti 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.L/GJ	Q.f.A/GJ	Q.fuel/GJ
1	110,426	---	---	25,230	27,086	0,040	162,763
2	88,505	---	---	25,230	20,119	0,036	133,891
3	62,568	---	---	25,230	18,533	0,040	106,371
4	22,506	---	---	25,230	14,658	0,039	62,434
5	2,072	---	---	25,230	12,474	0,004	39,780
6	---	---	---	25,230	11,209	0,003	36,442
7	---	---	---	25,230	11,583	0,003	36,816
8	---	---	---	25,230	12,474	0,003	37,707
9	2,852	---	---	25,230	15,003	0,011	43,097
10	30,621	---	---	25,230	18,355	0,040	74,246
11	73,694	---	---	25,230	21,384	0,039	120,347
12	97,919	---	---	25,230	26,730	0,040	149,919

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 nucené větrání; Q.f.F je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q.f.L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (spec. i na sportovní); Q.f.A je pomocná energie (dešťová, regulační atd.); Q.fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vliv účinnosti technických systémů.

Dodaná energie:

Výp. spotřeba energie na vytápění za rok Q.fuel.H: 491,164 GJ 136,434 MWh 30 kWh/m²
 Pomocná energie na vytápění Q. aux.H: 0,296 GJ 0,082 MWh 0 kWh/m²
 Dodaná energie na vytápění za rok EP.H: 491,460 GJ 136,516 MWh 30 kWh/m²
 Pomocná energie na chlazení za rok Q.fuel.C: ---
 Dodaná energie na chlazení za rok EP.C: ---
 Výp. spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q.fuel.RH: ---
 Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q. aux.RH: ---
 Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP.RH: ---
 Výp. 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: ---
 Výp. spotřeba energie na přípravu TV Q.fuel.W: 302,766 GJ 84,101 MWh 19 kWh/m²
 Pomocná energie na přípravu teplé vody Q. aux.W: ---

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie: 278,843 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 12536,3 m³
 Celková energeticky vztažná podlaha, plocha budovy: 4477,3 m²

Měrná dodaná energie EP.V: 22,2 kWh/(m³.a)

Měrná dodaná energie budovy EP.A: 62 kWh/(m².a)

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivu účinnosti tech. systémů.

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO₂

Energo- nositel	Faktory transformace			Vytápění			Tepelná voda		
	f.p.N	f.p.C	f.CO ₂	Q.f	Q.p.N	Q.p.C	Q.f	Q.p.N	Q.p.C
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	---	---	---	---	---	---
soustava CZT vyzdvíjecí měně n	1,0	1,1	0,0000	136,4	136,4	150,1	84,1	84,1	92,5
SOUCET				136,4	136,4	150,1	84,1	84,1	92,5

Energo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení			Pom. energie		
	f.p.N	f.p.C	f.CO ₂	Q.f	Q.p.N	Q.p.C	Q.f	Q.p.N	Q.p.C
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	---	---	---	---	---	---
soustava CZT vyzdvíjecí měně n	1,0	1,1	0,0000	58,2	174,7	186,3	17,1	0,1	0,2
SOUCET				58,2	174,7	186,3	17,1	0,1	0,2

Energo- nositel	Faktory transformace			Nuc. větrání			Chlazení		
	f.p.N	f.p.C	f.CO ₂	Q.f	Q.p.N	Q.p.C	Q.f	Q.p.N	Q.p.C
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	---	---	---	---	---	---
soustava CZT vyzdvíjecí měně n	1,0	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---
SOUCET				---	---	---	---	---	---

Energo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH			Export elektřiny		
	f.p.N	f.p.C	f.CO ₂	Q.f	Q.p.N	Q.p.C	Q.f	Q.p.N	Q.p.C
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	---	---	---	---	---	---
soustava CZT vyzdvíjecí měně n	1,0	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---
SOUCET				---	---	---	---	---	---

Vysvětlivky: f.p.N je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f.p.C je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f.CO₂ je součinitel emise CO₂ v kg/kWh; Q.f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel při sledování energonositelům v MWh/rok; Q.p.N je produkce elektřiny v MWh/rok; Q.p.C je neobnovitelná primární energie a Q.p.C je celková primární energie použita na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO₂ jsou s tím spojené emise CO₂ v t/rok.

Součty pro jednotlivé energonositele:

elektrina ze sítě	Q.f [MWh/a]	Q.p.N [MWh/a]	Q.p.C [MWh/a]	CO ₂ [t/a]
soustava CZT vyzdvíjecí měně ne ² 50% ob	58,207	174,921	186,582	17,084
SOUCET	220,536	395,457	429,172	17,084

Vysvětlivky: Q.f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q.p.N je neobnovitelná primární energie a Q.p.C 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: 17,084 t
 Celková primární energie za rok: 429,172 MWh 1 545,017 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok: 395,457 MWh 1 423,644 GJ
 Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 12 536,3 m³
 Celková energeticky vztažná podlaha, plocha budovy: 4 477,3 m²
 Měrná emise CO₂ za rok (na 1 m³): 1,4 kg/(m³.a)
 Měrná celková primární energie E.p.C.V: 34,2 kWh/(m³.a)

Měrná neobnovitelná primární energie E_{pN,A}: 31,5 kWh/(m³ a)
Měrné emise CO₂ za rok (na 1 m²): 4 kg/(m² a)
Měrná celková primární energie E_{pC,A}: 96 kWh/(m² a)
Měrná neobnovitelná primární energie E_{pN,A}: 88 kWh/(m² a)

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

Energie 2014

Název ulice: **BD Liberec - Vinatská 836/4**

Zpracovatel: **REFERENČNÍ BUDOVA**

Zakázka: **Miroslav Vybrál (LS)**

Datum: **BD Liberec - Vinatská 836/4**

15.7.2014

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY

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

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dní	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m ²]		
			Sever	Východ	Západ
leden	31	-1,3 C	29,5	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	40,3	53,6

Název období	Počet dní	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m ²]		
			SV	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	29,5	96,5	96,5
únor	28	-0,1 C	53,3	147,6	147,6
březen	31	3,7 C	107,3	232,9	232,9
duben	30	8,1 C	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	332,3	332,3
červen	30	16,1 C	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	308,2	308,2
srpen	31	17,9 C	203,4	340,2	340,2
září	30	13,5 C	127,1	248,8	248,8
říjen	31	8,3 C	77,8	217,1	217,1
listopad	30	3,2 C	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	0,5 C	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. budovy: bytový dům
Typ hodnocení: prodej budovy nebo její části

Objem z vnějších rozměrů: 12536,33 m³
Podlah. plocha (celková vnitřní): 4163,02 m²
Celk. energet. vztáhná plocha: 4477,26 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 oběpné soustavy: ano
Průměrné vnitřní zisky: 14314 W
..... odvozeny pro

- produkci tepla: 2,0+3,0 W/m² (osoby+spotřebiče)
- časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebiče)
- zohlednění spotřebičů: jen zisky
- minimální přípustnou osvětlenost: 100,0 lx
- měrný příkon osvětlení: 0,05 W/(m².lx)
- prům. účinnost osvětlení: 10 %
- číselní obsazenosti 1,00 a závislosti na denním světle 1,0
- loční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1600 / 1200 h
- další tepelné zisky: 0,0 W

Teplota na přípravu TV: 299737,4 MJ/rok
..... odvozeno pro
Zpětné získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT:
Účinnost sdílení/distribuce: 80,0 % / 85,0 %
Název zdroje tepla: Referenční zdroj tepla (podíl 100,0 %)
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 %)
obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV: 85,0 %
Objem zásobníku TV: 2400,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV: 5,0 W/(l.d)
Délka rozvodů TV: 1833,1 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV: 150,0 W/(m.d)

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1:

Objem vzduchu v zóně: 10029,06 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: 992,877 W/K

Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny č. 1

Typ konstrukce	Plocha [m ²]	U,N [W/(m ² .K)]	b [h]	A*U,N*b [W/K]
Obvodová stěna	2,515,2	0,30	1,00	754,56
Střecha	373,1	0,24	1,00	89,54
Otvorová výplň	512,4	1,50	1,00	768,60
Dveře	6,5	1,70	1,00	11,05
Podlaha nad suterénem	288,0	0,60	0,55	94,53
Tepelné vazby	---	---	---	73,90
Součet:	3 685,2			1 792,18

U,N je požadovaný součinitel prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro převážující vnitřní návrhovou teplotu 20 C a b je číselní tepelní 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: 0,49 W/(m².K)
Požadovaný prům. součinitele prostupu tepla Uem,N: 0,49 W/(m².K)

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

Návrhová vnitřní teplota pro stanovení Uem,R: 20,0 C
Základní požad. prům. souč. prostupu tepla Uem,N,20,R: 1,0 * 0,49 = 0,49 W/(m².K)
Referenční hodnota prům. součinitele prostupu tepla Uem,R: 0,49 W/(m².K)

Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH,R: ---
 Vypočítaná 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: ---
 Vypočítaná energie na nuc.větrání za rok EP,F,R: 352,632 GJ
 Pomocná energie na přípravu TV Q_{fuel,W}: ---
 Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W,R: 97,953 MWh
 Vypočítaná energie na osvětlení a spotř. Q_{fuel,L}: ---
 Dodaná energie na osvětlení a spotř. Q_{fuel,L}: 97,953 MWh
 Celková roční dodaná energie Q_{fuel}=EP,R: 1476,383 GJ
 Celková roční dodaná energie Q_{fuel}=EP,R: 410,106 MWh
 Celková roční dodaná energie Q_{fuel}=EP,R: 92 kWh/m²

Referenční hodnota dodané energie budovy

Referenční hodnota celkové roční dodané energie EP,R: 410,106 MWh

Pro zatřazení budovy do klasifik. třídy bude použita hodnota EP,R klas. 352,223 MWh
 Poznámka EP,A,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: 12536,3 m³
 Celková energeticky vztázná podlaha, plocha budovy: 4477,3 m²
 Měrná dodaná energie EP,V: 32,7 kWh/(m³.a)

Referenční hodnota měrné dodané energie budovy EP,A,R: 92 kWh/(m².a)

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje vstavek dodanou energii včetně vlivů účinnosti tech. systémů.
 Pro zatřazení budovy do klasifik. třídy bude použita hodnota EP,A,R klas. 79 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

Energono- nositel	Faktory transformace		Vytápění		Teplá voda	
	f _{EP}	f _{CO2}	Q _f	Q _p	Q _{pC}	Q _{pC}
Ref. energonositel 1 (F=1,3)	1,1	0,0000	253,8	279,1	279,1	107,7
Ref. energonositel 2 (F=3,0)	3,0	0,0000	---	---	---	---
SOUČET			233,8	279,1	279,1	107,7

Energono- nositel	Faktory transformace		Osvětlení		Pom.energie	
	f _{EP}	f _{CO2}	Q _f	Q _p	Q _{pC}	Q _{pC}
Ref. energonositel 1 (F=1,3)	1,1	0,0000	---	---	---	---
Ref. energonositel 2 (F=3,0)	3,0	0,0000	58,2	174,7	186,3	0,5
SOUČET			58,2	174,7	186,3	0,5

Energono- nositel	Faktory transformace		Nuc.větrání		Chlazení	
	f _{EP}	f _{CO2}	Q _f	Q _p	Q _{pC}	Q _{pC}
Ref. energonositel 1 (F=1,3)	1,1	0,0000	---	---	---	---
Ref. energonositel 2 (F=3,0)	3,0	0,0000	---	---	---	---
SOUČET			---	---	---	---

Energono- nositel	Faktory transformace		Úprava RH		Chlazení	
	f _{EP}	f _{CO2}	Q _f	Q _p	Q _{pC}	Q _{pC}
Ref. energonositel 1 (F=1,3)	1,1	0,0000	---	---	---	---
Ref. energonositel 2 (F=3,0)	3,0	0,0000	---	---	---	---
SOUČET			---	---	---	---

Vysvětlivky:
 f_{EP} je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f_{CO2} je faktor celkové primární energie v kWh/kWh;
 f_{CO2} je součinitel emise CO₂ v kg/kWh; Q_f je vypočítaná spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q_p je produkce elektřiny v MWh/rok; Q_{pC} 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 _p [MWh/a]	Q _{pC} [MWh/a]	CO ₂ [t/a]
351,725	386,897	386,897	---
58,382	175,145	186,822	---
SOUČET	410,107	562,042	573,719

Vysvětlivky:
 Q_f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q_p je neobnovitelná primární energie; Q_{pC} je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO₂ jsou s tím spojené emise CO₂ v t/rok.

Referenční hodnota primární energie budovy

Emise CO₂ za rok: 0,000 t
 Celková primární energie za rok: 573,719 MWh
 2,086,387 GJ
Referenční hodnota neobnov. primární energie: 562,042 MWh
 2,023,352 GJ
 Hodnota pro zatřazení budovy do klasifik. třídy E_{pN},R klas.: 438,349 MWh
 1,794,057 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: 12 536,3 m³
 Celková energeticky vztázná podlaha, plocha budovy: 4 477,3 m²
 Měrné emise CO₂ za rok (na 1 m³): 0,0 kg/(m³.a)
 Měrná celková primární energie E_{pC},V: 45,8 kWh/(m³.a)
 Měrná neobnovitelná primární energie E_{pN},V: ---
 Měrné emise CO₂ za rok (na 1 m²): ---
 Měrná celková primární energie E_{pC},A: 128 kWh/(m².a)
Referenční hodnota měrné neobnov. primární energie E_{pN},A,R: 126 kWh/(m².a)
 Pro zatřazení do klasifikační třídy bude použita ref. hodnota E_{pN},A,R klas. 111 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.

STOP, Energie 2014

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA JEDNOROZMĚRNÉHO ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Teplota 2014

Název úlohy : Obvodový panel BANKS 290 + 120 EPS-F

Zpracovatel : Miroslav Vybrál (LS)
 Zakázka : BD Liberec Vlnatá 4
 Datum : 15.7.2014

ZADANÁ SKLÁDEBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější
 Korekce součinitele prostupu du : 0,020 W/m²K

Składba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	M [l]	Ma [kg/m ²]
1	Omitka vápenná	0,0050	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0,0000
2	Železobeton 1	0,1500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0,0000
3	Pěnový polystyren 1	0,0600	0,0510	1270,0	10,0	40,0	0,0000
4	Železobeton 1	0,0600	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 70F	0,1200	0,0390	1270,0	16,0	30,0	0,0000
7	Vyztužná vrstva	0,0020	0,7500	840,0	1000,0	50,0	0,0000
8	Omitka ETICS s	0,0020	0,7000	840,0	1750,0	90,0	0,0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota teplotně-vodivostní vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, M je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je podílceřná zbudovaná vrstva ve vrstvě.

Interní výpočet tep. vodivosti

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omitka vápenná	---
2	Železobeton 1	---
3	Pěnový polystyren 1 (do roku 2003)	---
4	Železobeton 1	---
5	Lepicí malta ETICS - plinoplošná	---
6	EPS 70F	---
7	Vyztužná vrstva ETICS	---
8	Omitka 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 : -15,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21,0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84,0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55,0 %

Měsíc	Delka [dní]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21,0	43,2	1073,8	-2,3	81,1	409,0
2	28	21,0	46,0	1143,4	-0,3	80,5	479,4
3	31	21,0	48,0	1193,1	3,6	79,2	625,9
4	30	21,0	52,0	1292,5	8,6	77,0	859,9
5	31	21,0	57,9	1439,2	13,4	74,0	1137,1
6	30	21,0	62,4	1551,0	16,3	71,6	1326,3

7	31	21,0	64,8	1610,7	17,8	70,1	1428,0
8	31	21,0	64,0	1590,8	17,3	70,6	1393,5
9	30	21,0	58,4	1451,6	13,7	73,8	1166,4
10	31	21,0	52,4	1302,4	9,0	76,8	881,2
11	30	21,0	48,1	1195,6	3,7	79,2	630,3
12	31	21,0	45,9	1140,9	-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 přírůžka k vnitřní relativní vlhkosti : 5,0 %
 Výchozí měsíční výpočet bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.
 Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946 :

Tepelný odpor konstrukce R : 4,36 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0,221 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0,24 / 0,27 / 0,32 / 0,42 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou příložnou přírůžkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelné akumulční vlastnosti :

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 6,4E+0010 m/s
 Tepelná útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 1991,1
 Fázeový posun tepelného kmítu Psi* podle EN ISO 13786 : 13,1 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19,06 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0,946

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

Číslo měsíce	80%			100%			f,Rsi	RHsi [%]
	Tsi [C]	f,Rsi,m	Tsi [C]	f,Rsi,m	Tsi [C]	f,Rsi		
1	11,3	0,566	8,0	0,443	19,7	0,946	46,7	
2	12,3	0,591	8,9	0,434	19,9	0,946	49,4	
3	12,9	0,537	9,6	0,344	20,1	0,946	50,9	
4	14,2	0,449	10,8	0,175	20,3	0,946	54,2	
5	15,8	0,321	12,4	---	20,6	0,946	59,4	
6	17,0	0,153	13,5	---	20,7	0,946	63,4	
7	17,6	---	14,1	---	20,8	0,946	65,5	
8	17,4	0,032	13,9	---	20,8	0,946	64,8	
9	16,0	0,312	12,5	---	20,6	0,946	59,8	
10	14,3	0,441	10,9	0,157	20,4	0,946	54,5	
11	13,0	0,536	9,6	0,342	20,1	0,946	50,9	
12	12,3	0,592	8,9	0,435	19,8	0,946	49,3	

Poznámka: Rpsis 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	1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8
theta [C]	20,1	20,0	19,3	7,9	7,6	7,6	-14,7	-14,7	-14,7
p [Pa]	1367	1364	1014	689	549	532	167	157	138
Pi,sat [Pa]	2346	2340	2232	1066	1044	1042	170	170	169

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 : 2031E-0008 kg/(m²s)

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

Roční Cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převládající směrem od konstrukce s význameným systémem alocytní tepelnými mosty je výsledkem výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA JEDNOROZMĚRNÉHO ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Teplo 2014

Název úlohy : **Obvodový panel BANKS 290 + 120 MW**

Zpracovatel : Miroslav Vybíral (LŠ)

Zakázka : BD Liberec Vmarská 4

Datum : 15.7.2014

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Slána vnější

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]	M [H]	Ma [kg/m ²]
1	Omitka vápenná	0,0050	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0,0000
2	Železobeton 1	0,1500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0,0000
3	Pěnový polysty	0,0800	0,0510	1270,0	10,0	40,0	0,0000
4	Železobeton 1	0,0600	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	Isover Orsil T	0,1200	0,0430	1140,0	150,0	1,5	0,0000
7	Vyztužná vrst	0,0020	0,7500	840,0	1000,0	50,0	0,0000
8	Omitka ETICS s	0,0020	0,7000	840,0	1750,0	90,0	0,0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je střední hodnota teplotní vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Ma je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je podíl mezi zatříděnou vlnitostí ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omitka vápenná	—
2	Železobeton 1	—
3	Pěnový polystyren 1 (do roku 2003)	—
4	Železobeton 1	—
5	Lepicí malta ETICS - pinoplošná	—
6	Isover Orsil TF	—
7	Vyztužná vrstva ETICS	—
8	Omitka ETICS silikonová (zrno 2 mm)	—

Okrajové podmínky výpočtu :

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

ditto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0,04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15,0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21,0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84,0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55,0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	PI [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21,0	43,2	1073,8	-2,3	81,1	409,0
2	28	21,0	46,0	1143,4	-0,3	80,5	479,4
3	31	21,0	48,0	1193,1	3,6	79,2	626,9
4	30	21,0	52,0	1292,5	8,6	77,0	859,9
5	31	21,0	57,9	1439,2	13,4	74,0	1137,1
6	30	21,0	62,4	1551,0	16,3	71,6	1326,3
7	31	21,0	64,8	1610,7	17,8	70,1	1428,0
8	31	21,0	64,0	1590,8	17,3	70,6	1393,5
9	30	21,0	58,4	1451,6	13,7	73,8	1156,4
10	31	21,0	52,4	1302,4	9,0	76,8	881,2
11	30	21,0	48,1	1195,6	3,7	78,2	630,3
12	31	21,0	45,9	1140,9	-0,4	80,5	475,5

Poznámka: Tai, RHi a PI jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu, Teplota, relativity vlhkosti a částecny tlak vodní páry a Te, Rse a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částecny tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírůžka 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 součiniteleI prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4,12 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0,233 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0,25 / 0,28 / 0,33 / 0,43 W/m²K

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

Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 4,6E+0010 m/s

Teplovní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 2066,8

Fázový posun teplotního kmítu Psi* podle EN ISO 13786 : 15,4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 18,96 C

Teplovní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0,943

Číslo měsíce

Minimální požadované hodnoty při max

rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:

-----80%-----100%-----

Číslo měsíce	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,i[C]	f,Rsi,i	RHsi[%]
1	11,3	0,586	8,0	0,443	19,7
2	12,3	0,591	8,9	0,434	19,8
3	12,9	0,537	9,6	0,344	20,0
4	14,2	0,449	10,9	0,175	20,3
5	15,8	0,321	12,4	-----	20,6
6	17,0	0,153	13,5	-----	20,7
7	17,6	-----	14,1	-----	20,8
8	17,4	0,032	13,9	-----	20,8
9	16,0	0,312	12,5	-----	20,6
10	14,3	0,441	10,9	0,157	20,3
11	13,0	0,536	9,6	0,342	20,0
12	12,3	0,592	8,9	0,435	19,8

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 radiaace)

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

rozhraní:	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	e
theta [C]	20,0	20,0	19,2	7,1	6,8	6,8	-14,7	-14,7
p [Pa]	1367	1363	874	421	226	204	178	164
p.sat [Pa]	2337	2331	2217	1010	988	985	170	169

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.

Kondenzace	Hranice kondenzace zóny	Kondenzující množství	
číslo	leva [m]	prava [m]	vodní páry [kg/(m2s)]
1	0,4190	0,4190	5,810E-0009

Roční bilance zkonzenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkonzenzované vodní páry Mc a: **0,003 kg/(m2.rok)**
 Množství vypařené vodní páry Me v a: **6,776 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10,0 C.

Bilance zkonzenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení drůze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D s řízením vodní páry převládající sklaobou konstrukce. Pro konstrukce s výrazným systémem ačným tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplota 2014

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA JEDNORozměrného ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Teplota 2014

Název úlohy: **Plocha střecha**

Zpracovatel: Miroslav Vybíral (LS)

Zakázka: BD Liberec Vlnatská 4

Datum: 15.7.2014

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Typ hodnocené konstrukce: Střecha 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]	M [t]	Ma [kg/m2]
1	Omlitka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0,0000
2	Dutinový panel	0,1600	1,2000	840,0	1200,0	23,0	0,0000
3	Foalbit	0,0034	0,2100	1470,0	1270,0	46600,0	0,0000
4	Minerální vlna	0,1400	0,0390	900,0	75,0	1,5	0,0000
5	Uzavřená vlna	0,3000	1,7650	1010,0	1,2	0,0	0,0000
6	Železobeton	0,1000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0,0000
7	Bitagit 40 Min	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	26000,0	0,0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, c je mírná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Ma je roční akumulovaná tepelná kapacita vrstvy a Ma je počet dní zabudovaná vrstva ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omlitka vápenná	---
2	Dutinový panel	---
3	Foalbit	---
4	Minerální vlna 2 (po roce 2003)	---
5	Uzavřená vlna, tloušťka tl. 300 mm	---
6	Železobeton 1	---
7	Bitagit 40 Mineral	---

Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi: 0,10 m2K/W

dito pro výpočet vnější povrchové teploty Rse: 0,25 m2K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse: 0,04 m2K/W

dito pro výpočet vnější povrchové teploty Rse: 0,04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te: -15,0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai: 21,0 C

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHie: 84,0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHii: 55,0 %

Měsíc	Delka [dny]	Tai [C]	RHii [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHie [%]	Pe [Pa]
1	31	21,0	43,2	1073,8	-2,3	81,1	409,0
2	28	21,0	46,0	1143,4	-0,3	80,5	479,4
3	31	21,0	48,0	1193,1	3,6	79,2	625,9
4	30	21,0	52,0	1292,5	8,6	77,0	859,9
5	31	21,0	57,9	1439,2	13,4	74,0	1137,1
6	30	21,0	62,4	1551,0	16,3	71,6	1326,3
7	31	21,0	64,8	1610,7	17,8	70,1	1428,0
8	31	21,0	64,0	1590,8	17,3	70,6	1393,5
9	30	21,0	58,4	1451,6	13,7	73,8	1166,4
10	31	21,0	52,4	1302,4	9,0	76,8	881,2
11	30	21,0	48,1	1195,6	3,7	79,2	630,3
12	31	21,0	45,9	1140,9	-0,4	80,5	475,5

Poznámka: Tai, RHii a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHie 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 měsíční výpočet bilance se staruje 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: 3,70 m2K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U: 0,260 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce Ukc: 0,28 / 0,31 / 0,36 / 0,46 W/m2K

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

Difúzní odpor a tepelné akumulativní vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Zpt: 1,4E+0012 m/s

Tepelná útlum konstrukce kvt* podle EN ISO 13786: 186,0

Fázový posun teplotního kmty Pst* podle EN ISO 13786: 11,7 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi p: 18,75 C

Tepelní faktor v návrhových podmínkách f, Rsi, p: 0,937

Číslo měsíce Vypočtené hodnoty

Číslo měsíce	80%			100%		
	Ts[°C]	tRa[m]	fRsi	Ts[°C]	tRa[m]	fRsi
1	11,3	0,586	8,0	0,443	19,5	0,937
2	12,3	0,591	8,9	0,434	19,7	0,937
3	12,9	0,537	9,6	0,344	19,9	0,937
4	14,2	0,449	10,8	0,175	20,2	0,937
5	15,8	0,321	12,4	-----	20,5	0,937
6	17,0	0,193	13,5	-----	20,7	0,937
7	17,6	-----	14,1	-----	20,8	0,937
8	17,4	0,032	13,9	-----	20,8	0,937
9	16,0	0,312	12,5	-----	20,5	0,937
10	14,3	0,441	10,9	0,157	20,2	0,937
11	13,0	0,536	9,6	0,342	19,9	0,937
12	12,3	0,592	8,9	0,435	19,7	0,937

Poznámka: fRsi je relativní vlhkost na vnějším povrchu, Ts je vnější povrchová teplota a fRsi je teplotní faktor.

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

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

rozhraní:	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7
theta [°C]	20,1	19,9	18,8	18,6	-12,4	-13,9
p [Pa]	1367	1367	1350	625	624	614
p sat [Pa]	2357	2328	2167	2148	209	183

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

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

Kondenz. zóna	Hranice kondenzace zóny	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
1	0,6234	0,7234

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a : 0,009 kg/(m²rok)

Množství vypařené vodní páry Me,v : 0,022 kg/(m²rok)

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 dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzace zóna č. 1

Roční cyklus č. 1	Měsíc	Hranice kondenzace zóny	levo	pravo	Akt. kond. vypař. Mc [kg/m ² s]	Akumul. vlhkost Ws [kg/m ²]
11	0,7234	0,7234	1,23E-0010	0,0003	0,0003	0,0003
12	0,7234	0,7234	3,99E-0010	0,0014	0,0014	0,0014
1	0,7234	0,7234	4,64E-0010	0,0026	0,0026	0,0026
2	0,7234	0,7234	3,94E-0010	0,0036	0,0036	0,0036
3	0,7234	0,7234	1,29E-0010	0,0039	0,0039	0,0039
4	0,7234	0,7234	-3,23E-0010	0,0031	0,0031	0,0031
5	0,7234	0,7234	-9,21E-0010	0,0006	0,0006	0,0006
6	0,7234	0,7234	-1,40E-0009	0,0000	0,0000	0,0000
7	0,7234	0,7234	-----	-----	-----	-----
8	0,7234	0,7234	-----	-----	-----	-----
9	0,7234	0,7234	-----	-----	-----	-----
10	0,7234	0,7234	-----	-----	-----	-----

Maximální množství kondenzátu Mc,a : 0,0039 kg/m²

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

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpokládaný 1D šíření vodní páry převážující stěnou konstrukce. Pro konstrukce s významným systémem aletickým tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplota 2014

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA JEDNORozměrného ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Teplota 2014

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

Zpracovatel : Miroslav Vypíral (LS)

Zakázka : BD Liberec Vinařská 4

Datum : 15.7.2014

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY

Typ hodnocené konstrukce : Strop nad venkovním prostředím

Korekce součinitele prostupu du : 0,050 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	R0 [kg/m ³]	M [H]	Ma [kg/m ²]
1	Beton hutný 1	0,2000	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0,0000
2	A 500 H	0,0010	0,2100	1470,0	1070,0	8550,0	0,0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota teplotní vodivosti vrstvy, C je mírná tepelná kapacita vrstvy, R0 je objemová hmotnost vrstvy, M je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Beton hutný 1	-----
2	A 500 H	-----

Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přístupu tepla v interiéru Rei : 0,17 m²K/W

ditto pro výpočet vnější povrchové teploty Rse : 0,25 m²K/W

Tepelný odpor při přístupu tepla v exteriéru Rse : 0,00 m²K/W

ditto pro výpočet vnější povrchové teploty Rse : 0,04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5,0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21,0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84,0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55,0 %

Měsíc	Delka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	PI [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21,0	43,2	1073,8	-2,3	81,1	409,0
2	28	21,0	46,0	1143,4	-0,3	80,5	479,4
3	31	21,0	48,0	1193,1	3,6	79,2	625,9
4	30	21,0	52,0	1292,5	8,6	77,0	859,9
5	31	21,0	57,9	1439,2	13,4	74,0	1137,1
6	30	21,0	62,4	1551,0	16,3	71,6	1326,3
7	31	21,0	64,8	1610,7	17,8	70,1	1428,0
8	31	21,0	64,0	1590,8	17,3	70,6	1393,5
9	30	21,0	58,4	1451,6	13,7	73,8	1156,4
10	31	21,0	52,4	1302,4	9,0	76,8	881,2
11	30	21,0	48,1	1195,6	3,7	79,2	630,3
12	31	21,0	45,9	1140,9	-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 přírůžka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
 Výchozí měsíční výpočet bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.
 Počet hodnocených let: 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepeľný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepeľný odpor konstrukce R : 0.16 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 3.013 W/m²K
 Součinitel prostupu zabudované ke U_{ke} : 3.03 / 3.06 / 3.11 / 3.21 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů, vyjádřeno přibližnou přírůžkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelné akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pt} : 6.4E+00 10 m/s
 Tepelná inerce konstrukce N* podle EN ISO 13786 : 3.4
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 5.3 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 12.15 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rs,i} p : 0.447

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

	T _{si} [C]	f _{Rs,i}	T _{si} [C]	f _{Rs,i}	RHsi[%]
1	11.3	0.586	8.0	0.443	99.4
2	12.3	0.591	8.9	0.434	98.2
3	12.9	0.537	9.6	0.344	88.7
4	14.2	0.449	10.8	0.175	80.2
5	15.8	0.321	12.4	-----	75.3
6	17.0	0.153	13.5	-----	73.3
7	17.6	-----	14.1	-----	72.3
8	17.4	0.032	13.9	-----	72.6
9	16.0	0.312	12.5	-----	75.1
10	14.3	0.441	10.9	0.157	78.6
11	13.0	0.536	9.6	0.342	88.6
12	12.3	0.592	8.9	0.435	98.4

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu. T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rs,i} 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:	1	1-2	a
theta [C]	12.9	5.2	5.0
p [Pa]	1367	1186	732
p.sat [Pa]	1491	886	872

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

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry

Kond.zóna	Hranice kondenzační zóny	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
1	0.1954	2.471E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry M_{c,a} : 0.136 kg/(m².rok)
 Množství vypařené vodní páry M_{v,a} : 0.518 kg/(m².rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 15.0 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]	práva	Akt.kond./vypař. M _c [kg/m ² s]	Akumul.vlhkost M _a [kg/m ²]
10	0.2000	0.2000	1.78E-0009	0.0048
11	0.2000	0.2000	1.85E-0008	0.0527
12	0.2000	0.2000	2.53E-0008	0.1205
1	0.1278	0.2000	3.09E-0008	0.2033
2	0.1447	0.2000	2.90E-0008	0.2734
3	0.1688	0.2000	1.75E-0008	0.3204
4	0.1688	0.2000	-1.34E-0010	0.3201
5	0.1688	0.2000	-2.12E-0008	0.2632
6	0.1688	0.2000	-3.70E-0008	0.1673
7	0.2000	0.2000	-3.98E-0008	0.0545
8	0.2000	0.2000	-3.67E-0008	0.0000
9	0.2000	0.2000	0.3204	0.0000

Maximální množství kondenzátu M_{c,a} : 0.3204 kg/m²

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

Kondenzační zóna č. 2

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	práva	Akt.kond./vypař. M _c [kg/m ² s]	Akumul.vlhkost M _a [kg/m ²]
10	0.1447	0.1954	3.87E-0009	0.0104
11	0.1688	0.1688	2.88E-0008	0.0876
12	0.1688	0.1688	2.74E-0008	0.1537
1	0.1688	0.1688	1.61E-0008	0.1968
2	0.1688	0.1688	-1.37E-0009	0.1932
3	0.1688	0.1688	-2.20E-0008	0.1344
4	0.1688	0.1688	-3.72E-0008	0.0380
5	0.1688	0.1688	-4.66E-0008	0.0000
6	0.1688	0.1688	0.1968	0.0000
7	0.1688	0.1688	0.1968	0.0000
8	0.1688	0.1688	0.1968	0.0000
9	0.1688	0.1688	0.1968	0.0000

Maximální množství kondenzátu M_{c,a} : 0.1968 kg/m²

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

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převládající směrem ven. Pro konstrukce s výraznými systémičnými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplota 2014

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA JEDNOROZMĚRNÉHO ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Teplota 2014

Název úlohy : **podlahy nad suterénem**
 Zpracovatel : Miroslav Vybiral (LS)

Zakázka : BD Liberec Vlnatá 4
Datum : 15.7.2014

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY

Typ hodnocené konstrukce : Strop nad venkovním prostedím
Korekce součinitele prostupu du : 0,020 W/m2K

Skládka konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [t]	Ma [kg/m2]
1	Dlažba keramická	0,0080	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0,0000
2	Anhydritová sm	0,0300	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0,0000
3	Pilnobeton 1	0,1000	0,1800	1470,0	500,0	9,0	0,0000
4	Dutinový panel	0,1600	1,2000	1200,0	23,0	0,0000	0,0000
5	Omlitka vápenoc	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0,0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je měrná hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je celková tloušťka odporu vrstvy, Mi je faktor dilatačního odporu vrstvy a Ma je podílčení zabudovaná vlhota ve vrstvě.

Číslo **Kompletní název vrstvy** **Interní výpočet tep. vodivosti**

1	Dlažba keramická	---
2	Anhydritová směs	---
3	Pilnobeton 1	---
4	Dutinový panel	---
5	Omlitka 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 : 0,04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0,04 m2K/W

Návrhová venková teplota Te : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21,0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHve : 84,0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55,0 %

Měsíc	Delka [dny]	Tai [C]	RH [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21,0	43,2	1073,8	-2,3	81,1	409,0
2	28	21,0	46,0	1143,4	-0,3	80,5	479,4
3	31	21,0	48,0	1193,1	3,6	79,2	625,9
4	30	21,0	52,0	1292,5	8,6	77,0	859,9
5	31	21,0	57,9	1439,2	13,4	74,0	1137,1
6	30	21,0	62,4	1551,0	16,3	71,6	1326,3
7	31	21,0	64,8	1610,7	17,8	70,1	1428,0
8	31	21,0	64,0	1590,8	17,3	70,6	1393,5
9	30	21,0	58,4	1451,6	13,7	73,8	1156,4
10	31	21,0	52,4	1302,4	9,0	76,8	881,2
11	30	21,0	48,1	1195,6	3,7	79,2	630,3
12	31	21,0	45,9	1140,9	-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 navonější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5,0 %
Výchozí měsíční 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 : 0,72 m2K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1,070 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 1,09 / 1,12 / 1,17 / 1,27 W/m2K

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

Difúzní odpor a tepelné akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZPt : 3,8E+0010 m/s

Tepelní útlum konstrukce NV* podle EN ISO 13786 : 14,7

Fázový posun teplotního kmítu Psi* podle EN ISO 13786 : 9,3 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 17,06 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0,764

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

	80%		100%		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi[mC]	f,Rsi,m	Tsi[mC]	f,Rsi,m			
1	11,3	0,586	8,0	0,443	15,3	0,754	62,0
2	12,3	0,591	8,9	0,434	15,7	0,754	63,9
3	12,9	0,537	9,6	0,344	16,7	0,754	62,7
4	14,2	0,449	10,8	0,175	17,9	0,754	62,9
5	15,8	0,321	12,4	---	19,1	0,754	65,0
6	17,0	0,153	13,5	---	19,8	0,754	67,0
7	17,6	---	14,1	---	20,2	0,754	68,0
8	17,4	0,032	13,9	---	20,1	0,754	67,7
9	16,0	0,312	12,5	---	19,2	0,754	65,3
10	14,3	0,441	10,9	0,157	18,0	0,754	63,0
11	13,0	0,536	9,6	0,342	16,7	0,754	62,8
12	12,3	0,592	8,9	0,435	15,7	0,754	63,9

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)

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

rozhnutí:	1	1-2	2-3	3-4	4-5	6
theta [C]	18,1	18,0	17,6	8,3	6,0	5,7
p [Pa]	1367	1225	1172	1092	766	732
p,sat [Pa]	2081	2064	2010	1091	935	914

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		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
	levá	pravá	
1	0,1380	0,1380	1,675E+0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a : 0,001 kg/(m2.rok)
Množství vypařené vodní páry Mev,a : 0,944 kg/(m2.rok)

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

Poznámka: Vypočtená celoroční bilance má pouze informativní charakter, protože výchozí venková 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 kondenzční zóny levá [m]	Hranice kondenzční zóny prava [m]	Akt.kond.vypař. Me [kg/m ² s]	Akumul.vlhkost fla [kg/m ²]
12	0.1380	0.1380	4.87E-0009	0.0130
1	0.1380	0.1380	6.63E-0009	0.0308
2	0.1380	0.1380	4.70E-0009	0.0422
3	0.1380	0.1380	-7.20E-0009	0.0229
4	---	---	-2.47E-0008	0.0000
5	---	---	---	---
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---
Maximální množství kondenzátu Mc,a:			0.0422 kg/m ²	

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

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D s (není) vodní páry převládající skadbu ou konstrukce. Pro kontrolu s výraznými systematickými nepřesnostmi je vyšetřena výpočtu jen orientací. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP. Teplo 2014