

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov
evid. č.: 200727.0

Ulice, číslo: Slovanská 1454/89

PSČ, místo: 326 00 Východní Předměstí, Plzeň

Typ budovy: Bytový dům - prodej/ pronájem

Plocha obálky budovy: 935,6 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 0,45 m²/m³

Energeticky vztažná plocha: 628,2 m²

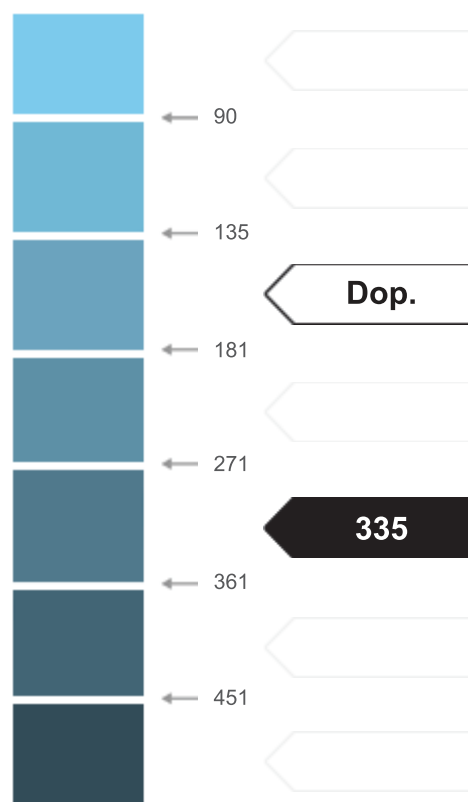


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

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

181,573

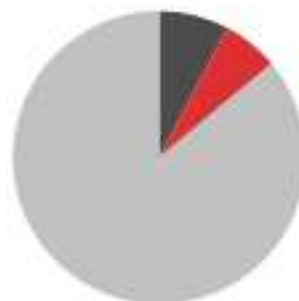
210,681

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: viz .strana 17	☒	

PODÍL ENERGONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



Elektřina ze sítě: 14
 Zemní plyn: 11,3
 Dálkové teplo: 156,3

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 úspěšná							
						36 / Dop.	
		Dop.					4 / Dop.
		Dop.					
		250					
Mimořádně neúspěšná		1,30					
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		156,81				22,37	2,39

Zpracovatel: Ing. Oldřich Dienstbier
Kontakt: Smetanova 47, 337 01 Rokycany
 777 591 981; olda.d@ads-rokycany.cz

Osvědčení č.: 1278
Vyhotoveno dne: 8.2.2019
Podpis:

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	☐ Budova s téměř nulovou spotřebou energie
☐ Jiný účel zpracování:	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)	Slovanská 1454/89, 326 00 Východní Předměstí, Plzeň
Katastrální území:	Plzeň [721981]
Parcelní číslo:	2864/2
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	1955
Vlastník nebo stavebník:	Společenství vlastníků Slovanská 89 v Plzni
Adresa:	Slovanská 1454/89, 326 00 Plzeň
IČ:	75045451
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
☐ Jiné druhy budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	2068,0
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	935,6
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,45
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	[m ²]	628,2

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): <u>podíl OZE:</u> ☒ do 50 % včetně, ☐ nad 50 do 80 %, ☐ nad 80 %,	
☐ Energie okolního prostředí (např. sluneční energie): <u>účel:</u> ☐ na vytápění, ☐ pro přípravu teplé vody, ☐ na výrobu elektrické energie,	
☐ 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]		
Obvodová stěna	391,43	1,457			1,00	570,2
Otvorová výplň	85,77	1,569			1,00	134,5
Konstrukce u nevyt. prostoru	290,26	1,249			0,49	178,9
Dveře na půdu	2,66	2,500			1,00	6,7
Strop pod půdou	94,08	1,320			1,00	124,2
Podhled pod půdou	53,17	1,537			1,00	81,7
Dveře u nevyt. prostoru	18,18	2,300			0,52	21,7
Tepelné vazby						93,6
Celkem	935,5	x	x	x	x	1 211,6

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]
Vytápěný prostor	20,0	2 068,0	0,48	992,64
Celkem	x	2 068,0	x	992,64

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]
Budova jako celek	1,30	0,48	ne

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 dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla ²⁾		Účinnost distribuce 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:								
Vytápěný prostor	CZT	soustava ZTE využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	100,0	50,0	-- (zdroj mimo budovu)		85	88

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	Energonositel	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:								
Vytápěný prostor	přirozené větrání							

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

Hodnocená budova/zóna	Typ systému vlhčení	Energono- 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	Energono- 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	--	7,0	150,0
Hodnocená budova/zóna:									
Vytápěný prostor	5x bojler	elektřina	55,0	10,0	500	94		6,4	68,8
Vytápěný prostor	4x karma	zemní plyn	45,0	80,0		75			68,8

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:				
Vytápěný prostor	žárovky a zářivky	100	2,7	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
Vytápěný prostor	☒	☐	☐	☐	☒	☒	☐	☐

b) dílčí dodané energie

f.1.					
	(1) Potřeba energie	(2) Vypočtená spotřeba energie	(3) Pomocná energie	(4) Dílčí dodaná energie (f.4)=(f.2)+(f.3)	(5) Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztáznou plochu (f.4) / m ²
	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[kWh/(m2.rok)]
Vytápění	Ref. budova	44,031	0,232	81,170	129
	Hod. budova	116,883	0,554	156,814	250
Chlazení	Ref. budova				
	Hod. budova				
Větrání	Ref. budova	x			
	Hod. budova	x			
Úprava vlhkosti vzduchu	Ref. budova				
	Hod. budova				
Příprava teplé vody	Ref. budova	11,681		30,704	49
	Hod. budova	11,681		22,370	36
Osvětlení	Ref. budova	x		2,389	4
	Hod. budova	x		2,389	4

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	13,988	3,2	3,0	44,760	41,963
soustava ZTE využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	156,260	1,1	1,0	171,886	156,260
zemní plyn	11,326	1,1	1,1	12,458	12,458
Celkem	181,573	x	x	229,104	210,681

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	114,264	Splněno (ano/ne)	ne
(7)	Hodnocená budova		181,573		
(8)	Referenční budova	[kWh/m ² .rok]	182		
(9)	Hodnocená budova		289		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	126,750	Splněno (ano/ne)	ne
(11)	Hodnocená budova		210,681		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/m ² .rok]	202		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		335		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	229,104
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	18,423
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	8,0

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	98,603
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	113,420
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m ² .K]	0,38
	Dílní dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	65,509
	chlazení	[MWh/rok]	
	větrání	[MWh/rok]	
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	30,704
	osvětlení	[MWh/rok]	2,389
Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.			

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

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	ano	ne	ano	ano
Ekonomická proveditelnost	ne	ne	ano	ne
Ekologická proveditelnost	ano	ne	ano	ano
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	Bytový dům je vytápěn dálkově. Ohřev TUV je řešen jednotlivě pro každý byt zvlášť pomocí bojlerů nebo plynových průtokových ohřevů (karmy). - Místní systémy využívající obnovitelné zdroje energií - možné využití fotovolt. nebo fototerm. panelů na střeše bytového domu (technická - komplikované řešení zapojení k výměníku a vedení rozvodů v objektu, nutná průběžná údržba systému, náročné technické řešení přehřevu TUV a instalace rozměrných nádrží; ekonomická (zdroj www.tzb-info.cz) – návratnost fototerm. systému 14 let, fotovoltaického systému se sledovačem maximálního výkonu 17 let, předpokládaná životnost kolektoru 25-30 let; ekologická – nedojde k navýšení neobnovitelné primární energie oproti stávajícímu stavu) - Tepelné čerpadlo - instalace tepelného čerpadla vzduch – voda (elektrické; technická – umístění venkovních jednotek na fasádu případně střešní prostor nevhodné z důvodu hluchosti, nutná úprava kompletního otopného systému; návratnost investice do tepelného čerpadla po zateplení objektu překračuje dobu životnosti tepelného čerpadla (předpokládaná 15 let); ekologická - nedojde k navýšení neobnovitelné primární energie oproti stávajícímu stavu) - Kombinovaná výroba elektřiny a tepla - instalace kogenerační jednotky (technická – nutnost zajištění odběru tepla produkovaného jednotkou a spotřeba kompletní elektřiny v místě výroby; ekonomická – předpokládaná doba návratnosti investice 4-6 let (zdroj www.tzb-info.cz) při chodu jednotky 4368 hod/rok; ekologická - nedojde k navýšení neobnovitelné primární energie oproti stávajícímu stavu) - SZTE - dostupný a užívaný zdroj energie			
Datum vypracování analýzy	08.02.2019			
Zpracovatel analýzy	Ing. Oldřich Dienstbier			
Energetický posudek	Povinnost vypracovat energetický posudek		ne	
	Energetický posudek je součástí analýzy			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Stanovení doporučených 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]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>						
zateplení vybraných konstrukcí obálky budovy + výměna nevyhovujících výplní otvorů		0,40	x	x		
<u>Technické systémy budovy:</u>						
vytápění:	žádná opatření	x	47,458	47,458	108,802	108,802
chlazení:	žádná opatření	x				
větrání:	žádná opatření	x				
úprava vlhkosti vzduchu:	žádná opatření	x				
příprava teplé vody:	žádná opatření	x	22,370	45,592	0,000	0,000
osvětlení:	žádná opatření	x	2,389	7,168	0,000	0,000
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>						
Čerpadla, regulace a další pomocná zařízení		x	0,389	1,166	0,165	0,495
<u>Ostatní - uveďte jaké:</u>						
žádná opatření		x	x	x		
Celkově		x	72,606	101,383	108,967	109,297

Opatření	Posouzení vhodnosti doporučených opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uvést jaké:
				-
Technická vhodnost	ano	ne	ne	-
Funkční vhodnost	ano	ne	ne	-
Ekonomická vhodnost	ano	ne	ne	-
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	Stavební prvky a konstrukce: - zateplení fasády, vč. bočních stěn vikýře a stěn mezi podkrovními byty a půdními prostory šedým polystyrenem EPS tl. 140mm (0,032 W/m²*K) - zateplení soklové části fasády polystyrenem XPS tl. 100mm (0,032 W/m²*K) - zateplení stěn mezi hygienickými prostory bytů a větracími šachtami zevnitř (s větranou mezerou) nebo lépe nahrazení těchto stěn (tl. 150mm) novými vyzdívkami z porobetonu tl. 100mm s vnějším kontaktním zateplením šedým polystyrenem EPS tl. 100mm (0,032 W/m²*K) - zateplení vodorovných konstrukcí pod půdou minerální vatou tl. 200mm volně položenou (0,037 W/m²*K) - zateplení stěn mezi byty a schodišťovým prostorem izolací z Multiporu tl. 80mm (0,045 W/m²*K) - zateplení podlahy nad nevytápěnými prostory (stropu suterénu) šedým polystyrenem EPS tl. 60mm (0,032 W/m²*K) - zateplení šikmé střechy schod. prostoru PUR deskami tl. 60mm (0,022 W/m²*K) zevnitř + minerální vatou na výšku krokví (0,037 W/m²*K) - výměna nevyhovujících fasádních oken, vnitřních oken (do větracích šachet) a luxfer do suterénu za nová okna s $U_w \leq 1,20 \text{ W/m}^2\text{*K}$, $g = 0,63$ - výměna vstupních dveří na dvůr za nové s $U_d \leq 1,70 \text{ W/m}^2\text{*K}$ - výměna dveří mezi podkrovními byty a půdou za nové s $U_d \leq 1,20 \text{ W/m}^2\text{*K}$ Pozn. V průkazu ENB jsou uvažovány hodnoty součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí určených dle ČSN 73 0540. Tepelné vlastnosti stavebních materiálů (zejména tepelných izolací) jsou spočteny s ohledem na předpokládané tepelné mosty vznikající zabudováním výrobků do stavby.			
Datum vypracování doporučených opatření	08.02.2019			
Zpracovatel navržených doporučených opatření	Ing. Oldřich Dienstbier			
Energetický posudek	Energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření		ne	
	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	E
Jiný účel zpracování průkazu	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	Ing. Oldřich Dienstbier
Číslo oprávnění MPO	1278
Podpis energetického specialisty	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	8.2.2019
---------------------------	----------

Zdroj informací	http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/
-----------------	---

Poznámky

Zdroj informací k průkazu ES:

- 1) www.asociacees.cz
- 2) www.tzb-info.cz

Pozn.

Skladby konstrukcí byly stanoveny na základě dostupné dokumentace, příp. odborným odhadem.



MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Ing. Oldřich Dienstbier

r. č. 810930/2190

je oprávněn

vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy

s platností od 5.2.2014

~~~~~

~~~~~

~~~~~



podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů.

## Číslo oprávnění: 1278

V Praze dne 11. února 2014

**Ing. Pavel Šolc**

náměstek ministra průmyslu a obchodu

Evidenční číslo PENB: 200727.0

## 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 2016

Název úlohy: **Bytový dům v Plzni**  
Zpracovatel: Ing. Oldřich Dienstbier  
Zakázka: BD Plzeň Slovanská 1454-89  
Datum: 8.2.2019

### ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

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

#### Okrajové podmínky výpočtu:

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

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

### PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

#### PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

##### Základní popis zóny

Název zóny: Vytápěný prostor  
Typ zóny pro určení Uem,N: jiná než nová obytná budova  
Typ zóny pro refer. budovu: bytový dům

## Evidenční číslo PENB: 200727.0

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Typ hodnocení:                    | prodej budovy nebo její části                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Obsazenost zóny:                  | 31,0 m2/osobu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Uvažovaný počet osob v zóně:      | 17,5 (použije se pro stanovení roční potřeby teplé vody)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Objem z vnějších rozměrů:         | 2068,02 m3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Podlah. plocha (celková vnitřní): | 543,59 m2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Celk. energet. vztažná plocha:    | 628,23 m2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Účinná vnitřní tepelná kapacita:  | 260,0 kJ/(m2.K)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Vnitřní teplota (zima/léto):      | 20,0 C / 20,0 C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Zóna je vytápěna/chlazená:        | ano / ne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Typ vytápění:                     | nepřerušované                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Regulace otopné soustavy:         | ano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Průměrné vnitřní zisky:           | 1333 W                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ..... odvozeny pro                | <ul style="list-style-type: none"><li>· produkci tepla: 2,0+3,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)</li><li>· časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebiče)</li><li>· zohlednění spotřebičů: jen zisky</li><li>· požadovanou osvětlenost: 100,0 lx</li><li>· dodanou energii na osvětlení: 4,4 kWh/(m2.a)<br/>(vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)</li><li>· prům. účinnost osvětlení: 10 %</li><li>· trvalá přídatná tepelná ztráta: 0,0 W</li></ul> |
| Potřeba tepla na přípravu TV:     | 42052,11 MJ/rok                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ..... odvozeno pro                | <ul style="list-style-type: none"><li>· denní potřebu teplé vody: 35,0 l/(osobu.den)</li><li>· roční potřebu teplé vody: 223,6 m3</li><li>· teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Zpětně získané teplo mimo VZT:    | 0,0 MJ/rok                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

### Zdroje tepla na vytápění v zóně

|                                                            |                                            |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Teplovzdušné vytápění:                                     | ne                                         |
| <b>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</b> |                                            |
| Název zdroje tepla:                                        | CZT (podíl 100,0 %)                        |
| Typ zdroje tepla:                                          | CZT s předáv.stanicí mimo budovu           |
| Účinnost výroby tepla:                                     | formálně 100,0 % (zdroj tepla mimo budovu) |
| Účinnost sdílení/distribuce:                               | 88,0 % / 85,0 %                            |
| Příkon čerpadel vytápění:                                  | 63,2 W (prům. roční příkon)                |
| Příkon regulace/emise tepla:                               | 0,0 / 0,0 W                                |

### Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

|                                    |                                  |
|------------------------------------|----------------------------------|
| Název zdroje tepla:                | 5x bojler (podíl 55,0 %)         |
| Typ zdroje přípravy TV:            | obecný zdroj tepla (např. kotel) |
| Účinnost zdroje přípravy TV:       | 94,0 %                           |
| Název zdroje tepla:                | 4x karma (podíl 45,0 %)          |
| Typ zdroje přípravy TV:            | obecný zdroj tepla (např. kotel) |
| Účinnost zdroje přípravy TV:       | 75,0 %                           |
| Účinnost zpětného získávání tepla: | 0,0 %                            |
| Objem zásobníku TV:                | 500,0 l                          |
| Měrná tep. ztráta zásobníku TV:    | 6,4 Wh/(l.d)                     |
| Délka rozvodů TV:                  | 240,0 m                          |
| Měrná tep. ztráta rozvodů TV:      | 68,8 Wh/(m.d)                    |
| Příkon čerpadel distribuce TV:     | 0,0 W                            |
| Příkon regulace:                   | 0,0 W                            |

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

|                              |             |
|------------------------------|-------------|
| Objem vzduchu v zóně:        | 1697,844 m3 |
| Podíl vzduchu z objemu zóny: | 82,1 %      |
| Typ větrání zóny:            | přirozené   |
| Minimální násobnost výměny:  | 0,3 1/h     |

## Evidenční číslo PENB: 200727.0

Návrhová násobnost výměny: 0,3 1/h  
Měrný tepelný tok větráním Hv: 168,087 W/K

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

| Název konstrukce               | Plocha [m2]          | U [W/m2K] | b [-] | H,T [W/K] | U,N,20 [W/m2K] |
|--------------------------------|----------------------|-----------|-------|-----------|----------------|
| 2x600x1850                     | 2,66                 | 2,500     | 1,00  | 6,650     | 1,700          |
| S1 - obvod. stěna tl. 450mm (e | 323,65               | 1,335     | 1,00  | 432,073   | 0,300          |
| S2 - obvod. stěna tl. 200mm (e | 16,4                 | 1,207     | 1,00  | 19,795    | 0,300          |
| S3 - obvod. stěna tl. 150mm (e | 43,55                | 2,217     | 1,00  | 96,550    | 0,300          |
| S4 - obvod. stěna tl. 100mm (e | 7,83                 | 2,787     | 1,00  | 21,822    | 0,300          |
| S8 - strop pod půdou (ext.)    | 58,5                 | 1,496     | 1,00  | 87,516    | 0,300          |
| S9 - strop pod půdou (ext.)    | 35,58                | 1,031     | 1,00  | 36,683    | 0,300          |
| S10 - podhled pod půdou (ext.) | 53,17                | 1,537     | 1,00  | 81,722    | 0,300          |
| 8x1350x1700 SV                 | 18,36 (1,35x1,7 x 8) | 1,400     | 1,00  | 25,704    | 1,500          |
| 6x1350x1700 SV                 | 13,77 (1,35x1,7 x 6) | 1,400     | 1,00  | 19,278    | 1,500          |
| 2x1350x1700 SV                 | 4,59 (1,35x1,7 x 2)  | 2,500     | 1,00  | 11,475    | 1,500          |
| 2x1350x1400 SV                 | 3,78 (1,35x1,4 x 2)  | 1,400     | 1,00  | 5,292     | 1,500          |
| 8x1350x1700 JZ                 | 18,36 (1,35x1,7 x 8) | 1,400     | 1,00  | 25,704    | 1,500          |
| 8x1350x1700 JZ                 | 18,36 (1,35x1,7 x 8) | 1,400     | 1,00  | 25,704    | 1,500          |
| 10x450x900                     | 4,05 (0,45x0,9 x 10) | 2,500     | 1,00  | 10,125    | 1,500          |
| 10x500x900                     | 4,5 (0,5x0,9 x 10)   | 2,500     | 1,00  | 11,250    | 1,500          |

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  $T_{im}=20$  C.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A \* DeltaU,tbm).  
Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,10 W/m2K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 917,343 W/K  
..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 62,711 W/K

### Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory u zóny č. 1 :

#### 1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru: Nevytápěný prostor 1/2  
Objem vzduchu v prostoru: 275,78 m3  
Násobnost výměny do interiéru: 0,0 1/h  
Násobnost výměny do exteriéru: 0,3 1/h

| Název konstrukce               | Plocha [m2] | U [W/m2K] | Umístění     | U,N,20 [W/m2K] |
|--------------------------------|-------------|-----------|--------------|----------------|
| S6 - vnitřní stěna tl. 150mm ( | 20,89       | 2,123     | do interiéru | 0,600          |
| S7 - podlaha nad nevyt. (nevyt | 136,21      | 0,841     | do interiéru | 0,600          |
| 1x900x1870                     | 1,92        | 2,700     | do exteriéru | -----          |
| 1x1650x2200                    | 3,63        | 1,500     | do exteriéru | -----          |
| S1 - obvod. stěna tl. 450mm (e | 14,99       | 1,335     | do exteriéru | -----          |
| S3 - obvod. stěna tl. 150mm (e | 5,95        | 2,217     | do exteriéru | -----          |
| S9 - strop pod půdou (ext.)    | 7,43        | 1,031     | do exteriéru | -----          |
| S14 - suterén stěna 1 (zem.)   | 35,6        | 0,424     | do exteriéru | -----          |
| S15 - suterén stěna 2 (zem.)   | 47,58       | 0,544     | do exteriéru | -----          |
| 1x1200x800                     | 0,96        | 1,400     | do exteriéru | -----          |
| 3x1200x1200                    | 4,32        | 1,400     | do exteriéru | -----          |
| 2x800x400                      | 0,64        | 3,000     | do exteriéru | -----          |
| 3x1200x600                     | 2,16        | 3,000     | do exteriéru | -----          |

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro  $T_{im}=20$  C.

Měrný tep. tok prostupem H,t,iu: 158,902 W/K  
Měrný tep. tok prostupem H,t,ue: 108,262 W/K  
Měrný tok Hiu (z interiéru do nevytápěného prostoru): 158,902 W/K  
Měrný tok Hue (z nevytápěného prostoru do exteriéru): 135,564 W/K  
Teplota v nevytápěném prostoru: 3,9 C (při návrhové venkovní teplotě -15,0 C).  
Parametr b dle EN ISO 13789: 0,46

#### 2. nevytápěný prostor

## Evidenční číslo PENB: 200727.0

Název nevytápěného prostoru: Nevytápěný prostor 2/2  
Objem vzduchu v prostoru: 200,0 m3  
Násobnost výměny do interiéru: 0,0 1/h  
Násobnost výměny do exteriéru: 0,3 1/h

| Název konstrukce               | Plocha [m2] | U [W/m2K] | Umístění     | U,N,20 [W/m2K] |
|--------------------------------|-------------|-----------|--------------|----------------|
| 10x800x1970                    | 18,18       | 2,300     | do interiéru | 1,700          |
| S5 - vnitřní stěna tl. 300mm ( | 133,16      | 1,529     | do interiéru | 0,600          |
| S11 - šikmá střecha (ext.)     | 10,0        | 4,106     | do exteriéru | ----           |
| S12 - obvodová stěna tl. 600mm | 23,76       | 1,075     | do exteriéru | ----           |
| S13 - obvodová stěna tl. 300mm | 59,69       | 1,765     | do exteriéru | ----           |
| S16 - podlaha na terénu 1 (zem | 128,0       | 0,424     | do exteriéru | ----           |
| S17 - podlaha na terénu 2 (zem | 31,31       | 0,544     | do exteriéru | ----           |
| 2x1200x600                     | 1,44        | 1,400     | do exteriéru | ----           |
| 1x300x300                      | 0,09        | 2,500     | do exteriéru | ----           |
| 1x250x250                      | 0,06        | 2,500     | do exteriéru | ----           |

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T<sub>int</sub>=20 °C.

Měrný tep. tok prostupem H,t,iu: 245,416 W/K  
Měrný tep. tok prostupem H,t,ue: 245,658 W/K  
Měrný tok H<sub>iu</sub> (z interiéru do nevytápěného prostoru): 245,416 W/K  
Měrný tok H<sub>ue</sub> (z nevytápěného prostoru do exteriéru): 265,458 W/K  
Teplota v nevytápěném prostoru: 1,8 °C (při návrhové venkovní teplotě -15,0 °C).  
Parametr b dle EN ISO 13789: 0,52

Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory H<sub>u</sub>: 200,676 W/K  
..... a příslušnými tep. vazbami H<sub>u</sub>,t<sub>b</sub>: 30,844 W/K

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

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

| Název výplně otvoru | Orientace | Markýza |                 | Levá stěna |                   | Pravá stěna |                   | Celk. F <sub>fin</sub> |
|---------------------|-----------|---------|-----------------|------------|-------------------|-------------|-------------------|------------------------|
|                     |           | Úhel    | F <sub>ov</sub> | Úhel       | F <sub>finL</sub> | Úhel        | F <sub>finR</sub> |                        |
| 8x1350x1700 SV      | SV        | ----    | 1,000           | ----       | -----             | ----        | -----             | 1,000                  |
| 6x1350x1700 SV      | SV        | ----    | 1,000           | ----       | -----             | ----        | -----             | 1,000                  |
| 2x1350x1700 SV      | SV        | ----    | 1,000           | ----       | -----             | ----        | -----             | 1,000                  |
| 2x1350x1400 SV      | SV        | ----    | 1,000           | ----       | -----             | ----        | -----             | 1,000                  |
| 8x1350x1700 JZ      | JZ        | ----    | 1,000           | ----       | -----             | ----        | -----             | 1,000                  |
| 8x1350x1700 JZ      | JZ        | ----    | 1,000           | ----       | -----             | ----        | -----             | 1,000                  |
| 10x450x900          | H         | ----    | 1,000           | ----       | -----             | ----        | -----             | 1,000                  |
| 10x500x900          | H         | ----    | 1,000           | ----       | -----             | ----        | -----             | 1,000                  |

| Název výplně otvoru | Orientace | Okolí / Horiz. |                  | Celkový činitel F <sub>sh</sub> | Způsob stanovení celk. činitele stínění |
|---------------------|-----------|----------------|------------------|---------------------------------|-----------------------------------------|
|                     |           | Úhel           | F <sub>hor</sub> |                                 |                                         |
| 8x1350x1700 SV      | SV        | ----           | 0,600            | 0,600                           | přímé zadání uživatelem                 |
| 6x1350x1700 SV      | SV        | ----           | 0,800            | 0,800                           | přímé zadání uživatelem                 |
| 2x1350x1700 SV      | SV        | ----           | 0,800            | 0,800                           | přímé zadání uživatelem                 |
| 2x1350x1400 SV      | SV        | ----           | 0,800            | 0,800                           | přímé zadání uživatelem                 |
| 8x1350x1700 JZ      | JZ        | ----           | 0,600            | 0,600                           | přímé zadání uživatelem                 |
| 8x1350x1700 JZ      | JZ        | ----           | 0,800            | 0,800                           | přímé zadání uživatelem                 |
| 10x450x900          | H         | ----           | 0,000            | 0,000                           | přímé zadání uživatelem                 |
| 10x500x900          | H         | ----           | 0,000            | 0,000                           | přímé zadání uživatelem                 |

Vysvětlivky: F<sub>ov</sub> je korekční činitel stínění markýzou, F<sub>finL</sub> je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F<sub>finR</sub> je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F<sub>fin</sub> je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F<sub>hor</sub> je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínicí úhel.

| Název konstrukce | Plocha [m2] | g/alfa [-] | F <sub>gl</sub> /F <sub>f</sub> [-] | F <sub>c,h</sub> /F <sub>c,c</sub> [-] | F <sub>sh</sub> [-] | Orientace |
|------------------|-------------|------------|-------------------------------------|----------------------------------------|---------------------|-----------|
| 8x1350x1700 SV   | 18,36       | 0,63       | 0,7/0,3                             | 1,00/1,00                              | 0,6                 | SV (90°)  |
| 6x1350x1700 SV   | 13,77       | 0,63       | 0,7/0,3                             | 1,00/1,00                              | 0,8                 | SV (90°)  |
| 2x1350x1700 SV   | 4,59        | 0,75       | 0,7/0,3                             | 1,00/1,00                              | 0,8                 | SV (90°)  |
| 2x1350x1400 SV   | 3,78        | 0,63       | 0,7/0,3                             | 1,00/1,00                              | 0,8                 | SV (90°)  |
| 8x1350x1700 JZ   | 18,36       | 0,63       | 0,7/0,3                             | 1,00/1,00                              | 0,6                 | JZ (90°)  |

## Evidenční číslo PENB: 200727.0

|                |       |      |         |           |     |          |
|----------------|-------|------|---------|-----------|-----|----------|
| 8x1350x1700 JZ | 18,36 | 0,63 | 0,7/0,3 | 1,00/1,00 | 0,8 | JZ (90°) |
| 10x450x900     | 4,05  | 0,75 | 0,7/0,3 | 1,00/1,00 | 0,0 | H (90°)  |
| 10x500x900     | 4,5   | 0,75 | 0,7/0,3 | 1,00/1,00 | 0,0 | H (90°)  |

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl 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):

|                  |          |          |          |           |           |           |
|------------------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Měsíc:</b>    | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b>  | <b>5</b>  | <b>6</b>  |
| Zisk (vytápění): | 1329,0   | 2128,3   | 3629,3   | 5291,5    | 6144,2    | 6193,8    |
| <b>Měsíc:</b>    | <b>7</b> | <b>8</b> | <b>9</b> | <b>10</b> | <b>11</b> | <b>12</b> |
| Zisk (vytápění): | 5927,5   | 5846,4   | 4022,7   | 3123,5    | 1636,3    | 1101,1    |

### Solární zisky zimními zahradami u zóny č. 1 :

#### 1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru: Nevytápěný prostor 1/2  
Průměrná propustnost obálky: 0,013  
Tato hodnota udává rel. množství slun. záření, které prochází do zimní zahrady přes její obálku.

| Název konstrukce               | Plocha [m2] | Upe [W/m2K] | Alfa [-] | Orientace | Umístění     |
|--------------------------------|-------------|-------------|----------|-----------|--------------|
| S6 - vnitřní stěna tl. 150mm ( | 20,89       | 0,100       | 0,0      | Východ    | do interiéru |
| S7 - podlaha nad nevyt. (nevyt | 136,21      | 0,100       | 0,0      | Východ    | do interiéru |
| 1x900x1870                     | 1,92        | -----       | 0,0      | Východ    | do exteriéru |
| 1x1650x2200                    | 3,63        | -----       | 0,0      | Východ    | do exteriéru |
| S1 - obvod. stěna tl. 450mm (e | 14,99       | -----       | 0,0      | Východ    | do exteriéru |
| S3 - obvod. stěna tl. 150mm (e | 5,95        | -----       | 0,0      | Východ    | do exteriéru |
| S9 - strop pod půdou (ext.)    | 7,43        | -----       | 0,0      | Východ    | do exteriéru |
| S14 - suterénní stěna 1 (zem.) | 35,6        | -----       | 0,0      | Východ    | do exteriéru |
| S15 - suterénní stěna 2 (zem.) | 47,58       | -----       | 0,0      | Východ    | do exteriéru |

| Název okna do interiéru | Plocha [m2] | Fc [-] | Fgl [-] | g [-] | Orientace |
|-------------------------|-------------|--------|---------|-------|-----------|
|-------------------------|-------------|--------|---------|-------|-----------|

#### 2. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru: Nevytápěný prostor 2/2  
Průměrná propustnost obálky: 0,007  
Tato hodnota udává rel. množství slun. záření, které prochází do zimní zahrady přes její obálku.

| Název konstrukce               | Plocha [m2] | Upe [W/m2K] | Alfa [-] | Orientace | Umístění     |
|--------------------------------|-------------|-------------|----------|-----------|--------------|
| 10x800x1970                    | 18,18       | 0,100       | 0,0      | Východ    | do interiéru |
| S5 - vnitřní stěna tl. 300mm ( | 133,16      | 0,100       | 0,0      | Východ    | do interiéru |
| S11 - šikmá střecha (ext.)     | 10,0        | -----       | 0,0      | Východ    | do exteriéru |
| S12 - obvodová stěna tl. 600mm | 23,76       | -----       | 0,0      | Východ    | do exteriéru |
| S13 - obvodová stěna tl. 300mm | 59,69       | -----       | 0,0      | Východ    | do exteriéru |
| S16 - podlaha na terénu 1 (zem | 128,0       | -----       | 0,0      | Východ    | do exteriéru |
| S17 - podlaha na terénu 2 (zem | 31,31       | -----       | 0,0      | Východ    | do exteriéru |

| Název okna do interiéru | Plocha [m2] | Fc [-] | Fgl [-] | g [-] | Orientace |
|-------------------------|-------------|--------|---------|-------|-----------|
|-------------------------|-------------|--------|---------|-------|-----------|

### Celk. zisk přes zimní zahrady Qss (MJ):

|                  |          |          |          |           |           |           |
|------------------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Měsíc:</b>    | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b>  | <b>5</b>  | <b>6</b>  |
| Zisk (vytápění): | 0,0      | 0,0      | 0,0      | 0,0       | 0,0       | 0,0       |
| <b>Měsíc:</b>    | <b>7</b> | <b>8</b> | <b>9</b> | <b>10</b> | <b>11</b> | <b>12</b> |
| Zisk (vytápění): | 0,0      | 0,0      | 0,0      | 0,0       | 0,0       | 0,0       |

Evidenční číslo PENB: 200727.0

## PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

|                                                                                         |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Název zóny:                                                                             | Vytápěný prostor    |
| Vnitřní teplota (zima/léto):                                                            | 20,0 C / 20,0 C     |
| Zóna je vytápěna/chlazená:                                                              | ano / ne            |
| Regulace otopné soustavy:                                                               | ano                 |
| Měrný tepelný tok větráním Hv:                                                          | 168,087 W/K         |
| Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový<br>měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: | 1010,898 W/K        |
| Ustálený měrný tok zeminou Hg:                                                          | ---                 |
| Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t:                                         | 200,676 W/K         |
| Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v:                                          | ---                 |
| Měrný tok Trombeho stěnami H,tw:                                                        | ---                 |
| Měrný tok větranými stěnami H,vv:                                                       | ---                 |
| Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti:                                           | ---                 |
| Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt:                                            | ---                 |
| <b>Výsledný měrný tok H:</b>                                                            | <b>1379,661 W/K</b> |

### Potřeba tepla na vytápění po měsících:

| Měsíc | Q,H,ht[GJ] | Q,int[GJ] | Q,tec[GJ] | Q,sol[GJ] | Q,gn [GJ] | Eta,H [-] | fH [%] | Q,H,nd[GJ] |
|-------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|------------|
| 1     | 78,710     | 3,912     | ---       | 1,329     | 5,241     | 1,000     | 100,0  | 73,470     |
| 2     | 67,087     | 3,373     | ---       | 2,128     | 5,502     | 0,999     | 100,0  | 61,589     |
| 3     | 60,233     | 3,596     | ---       | 3,629     | 7,226     | 0,998     | 100,0  | 53,021     |
| 4     | 42,555     | 3,359     | ---       | 5,292     | 8,651     | 0,992     | 100,0  | 33,973     |
| 5     | 24,758     | 3,373     | ---       | 6,144     | 9,517     | 0,960     | 100,0  | 15,618     |
| 6     | 13,947     | 3,232     | ---       | 6,194     | 9,426     | 0,867     | 100,0  | 5,775      |
| 7     | 7,391      | 3,340     | ---       | 5,928     | 9,267     | 0,654     | 100,0  | 1,326      |
| 8     | 7,760      | 3,373     | ---       | 5,846     | 9,219     | 0,676     | 100,0  | 1,525      |
| 9     | 23,245     | 3,372     | ---       | 4,023     | 7,395     | 0,975     | 100,0  | 16,034     |
| 10    | 43,235     | 3,590     | ---       | 3,124     | 6,713     | 0,996     | 100,0  | 36,547     |
| 11    | 60,078     | 3,608     | ---       | 1,636     | 5,244     | 0,999     | 100,0  | 54,838     |
| 12    | 72,058     | 3,899     | ---       | 1,101     | 5,000     | 1,000     | 100,0  | 67,060     |

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulací nádrží; 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: 420,777 GJ**

### Roční energetická bilance výplní otvorů:

| Název výplně otvoru | Orientace | QI [GJ] | Qs,ini [GJ] | Qs [GJ] | Qs/QI | U,eq,min | U,eq,max |
|---------------------|-----------|---------|-------------|---------|-------|----------|----------|
| 8x1350x1700 SV      | SV        | 9,335   | 6,836       | 5,977   | 0,64  | -5,5     | 1,3      |
| 6x1350x1700 SV      | SV        | 7,001   | 6,836       | 5,977   | 0,85  | -7,8     | 1,3      |
| 2x1350x1700 SV      | SV        | 4,167   | 2,713       | 2,372   | 0,57  | -8,5     | 2,3      |
| 2x1350x1400 SV      | SV        | 1,922   | 1,877       | 1,641   | 0,85  | -7,8     | 1,3      |
| 8x1350x1700 JZ      | JZ        | 9,335   | 12,048      | 10,815  | 1,16  | -8,3     | 1,0      |
| 8x1350x1700 JZ      | JZ        | 9,335   | 16,064      | 14,420  | 1,54  | -11,6    | 0,9      |
| 10x450x900          | H         | 3,677   | 0,000       | 0,000   | 0,00  | 2,5      | 2,5      |
| 10x500x900          | H         | 4,086   | 0,000       | 0,000   | 0,00  | 2,5      | 2,5      |

Vysvětlivky: QI je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/QI je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl QI-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

### 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     | 98,222    | ---       | ---        | ---       | 6,760     | 1,112     | 0,169     | 106,263    |
| 2     | 82,339    | ---       | ---        | ---       | 6,508     | 0,826     | 0,153     | 89,825     |
| 3     | 70,884    | ---       | ---        | ---       | 6,760     | 0,761     | 0,169     | 78,574     |
| 4     | 45,418    | ---       | ---        | ---       | 6,676     | 0,602     | 0,164     | 52,860     |
| 5     | 20,879    | ---       | ---        | ---       | 6,760     | 0,512     | 0,169     | 28,321     |

## Evidenční číslo PENB: 200727.0

|    |        |     |     |     |       |       |       |        |
|----|--------|-----|-----|-----|-------|-------|-------|--------|
| 6  | 7,721  | --- | --- | --- | 6,676 | 0,460 | 0,164 | 15,021 |
| 7  | 1,773  | --- | --- | --- | 6,760 | 0,475 | 0,169 | 9,177  |
| 8  | 2,038  | --- | --- | --- | 6,760 | 0,512 | 0,169 | 9,480  |
| 9  | 21,436 | --- | --- | --- | 6,676 | 0,616 | 0,164 | 28,892 |
| 10 | 48,860 | --- | --- | --- | 6,760 | 0,753 | 0,169 | 56,543 |
| 11 | 73,313 | --- | --- | --- | 6,676 | 0,878 | 0,164 | 81,030 |
| 12 | 89,652 | --- | --- | --- | 6,760 | 1,097 | 0,169 | 97,679 |

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: 653,664 GJ**

### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 1211,6 W/K  
Plocha obalových konstrukcí zóny: 935,6 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... U<sub>em,N,20</sub>: 0,48 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>em</sub>: 1,30 W/m<sup>2</sup>K**

## PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,45 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

### Rozložení měrných tepelných toků

| Zóna                                    | Položka                                | Plocha [m <sup>2</sup> ] | Měrný tok [W/K] | Procento [%] |
|-----------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------|-----------------|--------------|
| 1                                       | Celkový měrný tok H:                   | ---                      | 1379,661        | 100,00 %     |
| z toho:                                 | Měrný tok větráním Hv:                 | ---                      | 168,087         | 12,18 %      |
|                                         | Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:       | ---                      | ---             | 0,00 %       |
|                                         | Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu: | ---                      | 200,676         | 14,55 %      |
|                                         | ..... z toho tok prostupem Hu,t:       | ---                      | 200,676         | 14,55 %      |
|                                         | ..... a tok větráním Hu,v:             | ---                      | ---             | 0,00 %       |
|                                         | Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:      | ---                      | 93,555          | 6,78 %       |
|                                         | Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c: | ---                      | 917,343         | 66,49 %      |
| rozložení měrných toků po konstrukcích: |                                        |                          |                 |              |
|                                         | Obvodová stěna:                        | 391,4                    | 570,240         | 41,33 %      |
|                                         | Otvorová výplň:                        | 85,8                     | 134,532         | 9,75 %       |
|                                         | Konstrukce u nevyt. prostoru:          | 290,3                    | 178,949         | 12,97 %      |
|                                         | Dveře na půdu:                         | 2,7                      | 6,650           | 0,48 %       |
|                                         | Strop pod půdou:                       | 94,1                     | 124,199         | 9,00 %       |
|                                         | Podhled pod půdou:                     | 53,2                     | 81,722          | 5,92 %       |
|                                         | Dveře u nevyt. prostoru:               | 18,2                     | 21,727          | 1,57 %       |

### Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc: 1379,661 W/K  
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 2068,0 m<sup>3</sup>  
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994): 0,67 W/m<sup>3</sup>K  
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997): 49,0 kWh/(m<sup>3</sup>.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: 1211,6 W/K  
Plocha obalových konstrukcí budovy: 935,6 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... U<sub>em,N,20</sub>: 0,48 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U<sub>em</sub>: 1,30 W/m<sup>2</sup>K**

## Evidenční číslo PENB: 200727.0

### Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy: 420,777 GJ 116,883 MWh  
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 2068,0 m<sup>3</sup>  
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 628,2 m<sup>2</sup>  
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m<sup>3</sup>): 56,5 kWh/(m<sup>3</sup>.a)

**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 186 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 4203.

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     | 98,222    | ---       | ---        | ---       | 6,760     | 1,112     | 0,169     | 106,263    |
| 2     | 82,339    | ---       | ---        | ---       | 6,508     | 0,826     | 0,153     | 89,825     |
| 3     | 70,884    | ---       | ---        | ---       | 6,760     | 0,761     | 0,169     | 78,574     |
| 4     | 45,418    | ---       | ---        | ---       | 6,676     | 0,602     | 0,164     | 52,860     |
| 5     | 20,879    | ---       | ---        | ---       | 6,760     | 0,512     | 0,169     | 28,321     |
| 6     | 7,721     | ---       | ---        | ---       | 6,676     | 0,460     | 0,164     | 15,021     |
| 7     | 1,773     | ---       | ---        | ---       | 6,760     | 0,475     | 0,169     | 9,177      |
| 8     | 2,038     | ---       | ---        | ---       | 6,760     | 0,512     | 0,169     | 9,480      |
| 9     | 21,436    | ---       | ---        | ---       | 6,676     | 0,616     | 0,164     | 28,892     |
| 10    | 48,860    | ---       | ---        | ---       | 6,760     | 0,753     | 0,169     | 56,543     |
| 11    | 73,313    | ---       | ---        | ---       | 6,676     | 0,878     | 0,164     | 81,030     |
| 12    | 89,652    | ---       | ---        | ---       | 6,760     | 1,097     | 0,169     | 97,679     |

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:    | 562,536 GJ        | 156,260 MWh        | 249 kWh/m <sup>2</sup>       |
| Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:                 | 1,993 GJ          | 0,554 MWh          | 1 kWh/m <sup>2</sup>         |
| <b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:</b>       | <b>564,529 GJ</b> | <b>156,814 MWh</b> | <b>250 kWh/m<sup>2</sup></b> |
| Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:    | ---               | ---                | ---                          |
| Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:                 | ---               | ---                | ---                          |
| <b>Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:</b>       | <b>---</b>        | <b>---</b>         | <b>---</b>                   |
| Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:   | ---               | ---                | ---                          |
| Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:         | ---               | ---                | ---                          |
| <b>Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:</b>      | <b>---</b>        | <b>---</b>         | <b>---</b>                   |
| Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:     | ---               | ---                | ---                          |
| Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:           | ---               | ---                | ---                          |
| <b>Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:</b>    | <b>---</b>        | <b>---</b>         | <b>---</b>                   |
| Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:        | 80,532 GJ         | 22,370 MWh         | 36 kWh/m <sup>2</sup>        |
| Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:      | ---               | ---                | ---                          |
| <b>Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:</b>    | <b>80,532 GJ</b>  | <b>22,370 MWh</b>  | <b>36 kWh/m<sup>2</sup></b>  |
| Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L: | 8,602 GJ          | 2,389 MWh          | 4 kWh/m <sup>2</sup>         |
| <b>Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:</b>      | <b>8,602 GJ</b>   | <b>2,389 MWh</b>   | <b>4 kWh/m<sup>2</sup></b>   |
| <b>Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:</b>       | <b>653,664 GJ</b> | <b>181,573 MWh</b> | <b>289 kWh/m<sup>2</sup></b> |

### Měrná dodaná energie budovy

**Celková roční dodaná energie: 181,573 MWh**

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 2068,0 m<sup>3</sup>

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 628,2 m<sup>2</sup>

Měrná dodaná energie EP,V: 87,8 kWh/(m<sup>3</sup>.a)

**Měrná dodaná energie budovy EP,A: 289 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

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

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

| Ergo-<br>nositel              | Fakory<br>transformace |      |        | Vytápění     |              |              |             | Teplá voda  |             |             |             |
|-------------------------------|------------------------|------|--------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                               | f,pN                   | f,pC | f,CO2  | Q,f          | Q,pN         | Q,pC         | CO2         | Q,f         | Q,pN        | Q,pC        | CO2         |
| elektřina ze sítě             | 3,0                    | 3,2  | 1,1700 | ---          | ---          | ---          | ---         | 11,0        | 33,1        | 35,3        | 12,9        |
| soustava ZTE využívající méně | 1,0                    | 1,1  | 0,3300 | 156,3        | 156,3        | 171,9        | 51,6        | ---         | ---         | ---         | ---         |
| zemní plyn                    | 1,1                    | 1,1  | 0,2000 | ---          | ---          | ---          | ---         | 11,3        | 12,5        | 12,5        | 2,3         |
| <b>SOUČET</b>                 |                        |      |        | <b>156,3</b> | <b>156,3</b> | <b>171,9</b> | <b>51,6</b> | <b>22,4</b> | <b>45,6</b> | <b>47,8</b> | <b>15,2</b> |

| Ergo-<br>nositel              | Fakory<br>transformace |      |        | Osvětlení  |            |            |            | Pom.energie |            |            |            |
|-------------------------------|------------------------|------|--------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|
|                               | f,pN                   | f,pC | f,CO2  | Q,f        | Q,pN       | Q,pC       | CO2        | Q,f         | Q,pN       | Q,pC       | CO2        |
| elektřina ze sítě             | 3,0                    | 3,2  | 1,1700 | 2,4        | 7,2        | 7,6        | 2,8        | 0,6         | 1,7        | 1,8        | 0,6        |
| soustava ZTE využívající méně | 1,0                    | 1,1  | 0,3300 | ---        | ---        | ---        | ---        | ---         | ---        | ---        | ---        |
| zemní plyn                    | 1,1                    | 1,1  | 0,2000 | ---        | ---        | ---        | ---        | ---         | ---        | ---        | ---        |
| <b>SOUČET</b>                 |                        |      |        | <b>2,4</b> | <b>7,2</b> | <b>7,6</b> | <b>2,8</b> | <b>0,6</b>  | <b>1,7</b> | <b>1,8</b> | <b>0,6</b> |

| Ergo-<br>nositel              | Fakory<br>transformace |      |        | Nuc.větrání |      |      |     | Chlazení |      |      |     |
|-------------------------------|------------------------|------|--------|-------------|------|------|-----|----------|------|------|-----|
|                               | f,pN                   | f,pC | f,CO2  | Q,f         | Q,pN | Q,pC | CO2 | Q,f      | Q,pN | Q,pC | CO2 |
| elektřina ze sítě             | 3,0                    | 3,2  | 1,1700 | ---         | ---  | ---  | --- | ---      | ---  | ---  | --- |
| soustava ZTE využívající méně | 1,0                    | 1,1  | 0,3300 | ---         | ---  | ---  | --- | ---      | ---  | ---  | --- |
| zemní plyn                    | 1,1                    | 1,1  | 0,2000 | ---         | ---  | ---  | --- | ---      | ---  | ---  | --- |
| <b>SOUČET</b>                 |                        |      |        | ---         | ---  | ---  | --- | ---      | ---  | ---  | --- |

| Ergo-<br>nositel              | Fakory<br>transformace |      |        | Úprava RH |      |      |     | Export elektřiny |      |      |
|-------------------------------|------------------------|------|--------|-----------|------|------|-----|------------------|------|------|
|                               | f,pN                   | f,pC | f,CO2  | Q,f       | Q,pN | Q,pC | CO2 | Q,el             | Q,pN | Q,pC |
| elektřina ze sítě             | 3,0                    | 3,2  | 1,1700 | ---       | ---  | ---  | --- | ---              | ---  | ---  |
| soustava ZTE využívající méně | 1,0                    | 1,1  | 0,3300 | ---       | ---  | ---  | --- | ---              | ---  | ---  |
| zemní plyn                    | 1,1                    | 1,1  | 0,2000 | ---       | ---  | ---  | --- | ---              | ---  | ---  |
| <b>SOUČET</b>                 |                        |      |        | ---       | ---  | ---  | --- | ---              | ---  | ---  |

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel 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]     |
|------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|---------------|
| elektřina ze sítě                        | 13,988         | 41,963         | 44,760         | 16,365        |
| soustava ZTE využívající méně než 50% ob | 156,260        | 156,260        | 171,886        | 51,566        |
| zemní plyn                               | 11,326         | 12,458         | 12,458         | 2,265         |
| <b>SOUČET</b>                            | <b>181,573</b> | <b>210,681</b> | <b>229,104</b> | <b>70,196</b> |

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

### Měrná primární energie a emise CO2 budovy

|                                                     |                       |                   |
|-----------------------------------------------------|-----------------------|-------------------|
| Emise CO2 za rok:                                   | 70,196 t              |                   |
| Celková primární energie za rok:                    | 229,104 MWh           | 824,776 GJ        |
| <b>Neobnovitelná primární energie za rok:</b>       | <b>210,681 MWh</b>    | <b>758,451 GJ</b> |
| Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:          | 2 068,0 m3            |                   |
| Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:  | 628,2 m2              |                   |
| Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):                   | 33,9 kg/(m3.a)        |                   |
| Měrná celková primární energie E,pC,V:              | 110,8 kWh/(m3.a)      |                   |
| Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:        | 101,9 kWh/(m3.a)      |                   |
| Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):                   | 112 kg/(m2.a)         |                   |
| <b>Měrná celková primární energie E,pC,A:</b>       | <b>365 kWh/(m2.a)</b> |                   |
| <b>Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:</b> | <b>335 kWh/(m2.a)</b> |                   |

Evidenční číslo PENB: 200727.0

## 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 : **S1 - obvod. stěna tl. 450mm (ext.)**

Zpracovatel : Ing. Zdeněk Skala

Zakázka : BD Plzeň Slovanská 1454-89

Datum : 07.02.2018

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

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

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | D<br>[m] | Lambda<br>[W/(m.K)] | c<br>[J/(kg.K)] | Ro<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | Mi<br>[-] | Ma<br>[kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|----------------|----------|---------------------|-----------------|----------------------------|-----------|----------------------------|
| 1     | Omítka vápenoc | 0,0200   | 0,9900              | 790,0           | 2000,0                     | 19,0      | 0.0000                     |
| 2     | Zdivo CP 1     | 0,4400   | 0,8000              | 900,0           | 1700,0                     | 8,5       | 0.0000                     |
| 3     | Omítka vápenoc | 0,0200   | 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     | Omítka vápenocementová | ---                            |
| 2     | Zdivo CP 1             | ---                            |
| 3     | Omítka vápenocementová | ---                            |

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 22.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

**Evidenční číslo PENB: 200727.0**

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.579 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.335 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 1.36 / 1.39 / 1.44 / 1.54 W/m<sup>2</sup>K

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<sub>pT</sub> : 2.4E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* podle EN ISO 13786 : 57.0  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 14.7 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 11.36 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.712**

### 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   | e     |
|------------------------|------|------|-------|-------|
| theta [C]:             | 15.7 | 14.7 | -12.1 | -13.1 |
| p [Pa]:                | 1453 | 1342 | 249   | 138   |
| p <sub>sat</sub> [Pa]: | 1780 | 1671 | 215   | 197   |

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p<sub>sat</sub> 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<br>levá [m] | pravá  | Kondenzující množství<br>vodní páry [kg/(m <sup>2</sup> s)] |
|-----------------|--------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------|
| 1               | 0.2389                               | 0.4117 | 3.368E-0008                                                 |

### Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M<sub>c,a</sub>: **0.0294 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**  
Množství vypařitelné vodní páry za rok M<sub>ev,a</sub>: **2.6117 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

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**

Evidenční číslo PENB: 200727.0

## 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 : **S2 - obvod. stěna tl. 200mm (ext.)**

Zpracovatel : Ing. Zdeněk Skala

Zakázka : BD Plzeň Slovanská 1454-89

Datum : 07.02.2018

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

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

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | D<br>[m] | Lambda<br>[W/(m.K)] | c<br>[J/(kg.K)] | Ro<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | Mi<br>[-] | Ma<br>[kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|----------------|----------|---------------------|-----------------|----------------------------|-----------|----------------------------|
| 1     | Omítka vápenoc | 0,0200   | 0,9900              | 790,0           | 2000,0                     | 19,0      | 0.0000                     |
| 2     | Dřevovláknité  | 0,0500   | 0,1300              | 1630,0          | 600,0                      | 12,5      | 0.0000                     |
| 3     | NLM 1 - škváro | 0,1500   | 0,5600              | 960,0           | 1100,0                     | 7,0       | 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 vápenocementová         | ---                            |
| 2     | Dřevovláknité desky lisované 2 | ---                            |
| 3     | NLM 1 - škvárobeton.tvárnice   | ---                            |

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 22.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

**Evidenční číslo PENB: 200727.0**

## **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

### **Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 0.659 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.207 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 1.23 / 1.26 / 1.31 / 1.41 W/m<sup>2</sup>K  
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<sub>pT</sub> : 1.0E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 12.8  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 7.3 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 12.25 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.736**

### **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:

| <b>rozhraní:</b>       | <b>i</b> | <b>1-2</b> | <b>2-3</b> | <b>e</b> |
|------------------------|----------|------------|------------|----------|
| theta [C]:             | 16.3     | 15.4       | -1.5       | -13.2    |
| p [Pa]:                | 1453     | 1210       | 810        | 138      |
| p <sub>sat</sub> [Pa]: | 1851     | 1749       | 540        | 194      |

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

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

| <b>Kond.zóna<br/>číslo</b> | <b>Hranice kondenzační zóny<br/>levá [m]</b> | <b>pravá</b> | <b>Kondenzující množství<br/>vodní páry [kg/(m<sup>2</sup>s)]</b> |
|----------------------------|----------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1                          | 0.0700                                       | 0.1281       | 1.107E-0007                                                       |

### **Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:**

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.1589 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**  
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **4.6392 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

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**

Evidenční číslo PENB: 200727.0

## 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 : **S3 - obvod. stěna tl. 150mm (ext.)**

Zpracovatel : Ing. Zdeněk Skala

Zakázka : BD Plzeň Slovanská 1454-89

Datum : 07.02.2018

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

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

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | D<br>[m] | Lambda<br>[W/(m.K)] | c<br>[J/(kg.K)] | Ro<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | Mi<br>[-] | Ma<br>[kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|----------------|----------|---------------------|-----------------|----------------------------|-----------|----------------------------|
| 1     | Omítka vápenoc | 0,0200   | 0,9900              | 790,0           | 2000,0                     | 19,0      | 0.0000                     |
| 2     | Zdivo CP 1     | 0,1400   | 0,8000              | 900,0           | 1700,0                     | 8,5       | 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 vápenocementová | ---                            |
| 2     | Zdivo CP 1             | ---                            |

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -9.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 22.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 80.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

**Evidenční číslo PENB: 200727.0**

## **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

### **Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 0.191 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **2.217 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 2.24 / 2.27 / 2.32 / 2.42 W/m<sup>2</sup>K

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 : 8.3E+0009 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 6.4

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 5.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 8.43 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.562**

### **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:

| <b>rozhraní:</b> | <b>i</b> | <b>1-2</b> | <b>e</b> |
|------------------|----------|------------|----------|
| theta [C]:       | 13.1     | 11.8       | -0.1     |
| p [Pa]:          | 1453     | 1156       | 227      |
| p,sat [Pa]:      | 1511     | 1381       | 603      |

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<sub>d</sub> : 1.563E-0007 kg/(m<sup>2</sup>.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**

Evidenční číslo PENB: 200727.0

## 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 : **S4 - obvod. stěna tl. 100mm (ext.)**

Zpracovatel : Ing. Zdeněk Skala

Zakázka : BD Plzeň Slovanská 1454-89

Datum : 07.02.2018

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

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

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | D<br>[m] | Lambda<br>[W/(m.K)] | c<br>[J/(kg.K)] | Ro<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | Mi<br>[-] | Ma<br>[kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|----------------|----------|---------------------|-----------------|----------------------------|-----------|----------------------------|
| 1     | Omítka vápenoc | 0,0200   | 0,9900              | 790,0           | 2000,0                     | 19,0      | 0.0000                     |
| 2     | Zdivo CP 1     | 0,0650   | 0,8000              | 900,0           | 1700,0                     | 8,5       | 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 vápenocementová | ---                            |
| 2     | Zdivo CP 1             | ---                            |

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 17.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

**Evidenční číslo PENB: 200727.0**

## **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

### **Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 0.099 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **2.787 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 2.81 / 2.84 / 2.89 / 2.99 W/m<sup>2</sup>K  
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<sub>pT</sub> : 5.0E+0009 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 3.4  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 2.9 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 0.29 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rs,i,p</sub> : **0.478**

### **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:

| <b>rozhraní:</b>       | <b>i</b> | <b>1-2</b> | <b>e</b> |
|------------------------|----------|------------|----------|
| theta [C]:             | 5.5      | 3.7        | -3.5     |
| p [Pa]:                | 1065     | 687        | 138      |
| p <sub>sat</sub> [Pa]: | 902      | 796        | 456      |

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

Při venkovní návrhové teplotě dochází k povrchové kondenzaci vodní páry.

| <b>Kond.zóna<br/>číslo</b> | <b>Hranice kondenzační zóny<br/>levá [m] pravá</b> | <b>Kondenzující množství<br/>vodní páry [kg/(m<sup>2</sup>s)]</b> |
|----------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1                          | 0.0000 0.0010                                      | 1.703E-0005                                                       |

### **Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:**

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.5129 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**  
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **379.0333 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -15.0 C.

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**

Evidenční číslo PENB: 200727.0

## 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 : **S5 - vnitřní stěna tl. 300mm (nevyt.)**

Zpracovatel : Ing. Zdeněk Skala

Zakázka : BD Plzeň Slovanská 1454-89

Datum : 07.02.2018

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

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

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | D<br>[m] | Lambda<br>[W/(m.K)] | c<br>[J/(kg.K)] | Ro<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | Mi<br>[-] | Ma<br>[kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|----------------|----------|---------------------|-----------------|----------------------------|-----------|----------------------------|
| 1     | Omítka vápenoc | 0,0200   | 0,9900              | 790,0           | 2000,0                     | 19,0      | 0.0000                     |
| 2     | Zdivo CP 1     | 0,2900   | 0,8000              | 900,0           | 1700,0                     | 8,5       | 0.0000                     |
| 3     | Omítka vápenoc | 0,0200   | 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     | Omítka vápenocementová | ---                            |
| 2     | Zdivo CP 1             | ---                            |
| 3     | Omítka vápenocementová | ---                            |

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 22.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 80.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

**Evidenční číslo PENB: 200727.0**

### **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

#### **Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 0.394 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.529 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 1.55 / 1.58 / 1.63 / 1.73 W/m<sup>2</sup>K

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 : 1.7E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 26.2  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 10.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 16.51 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rs,p</sub> : **0.677**

#### **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:

| <b>rozhraní:</b>       | <b>i</b> | <b>1-2</b> | <b>2-3</b> | <b>e</b> |
|------------------------|----------|------------|------------|----------|
| theta [C]:             | 18.7     | 18.1       | 8.9        | 8.3      |
| p [Pa]:                | 1453     | 1364       | 787        | 697      |
| p <sub>sat</sub> [Pa]: | 2151     | 2082       | 1136       | 1097     |

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p<sub>sat</sub> 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<sub>d</sub> : 4.687E-0008 kg/(m<sup>2</sup>.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**

Evidenční číslo PENB: 200727.0

## 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 : **S6 - vnitřní stěna tl. 150mm (nevyt.)**

Zpracovatel : Ing. Zdeněk Skala

Zakázka : BD Plzeň Slovanská 1454-89

Datum : 07.02.2018

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

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

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | D<br>[m] | Lambda<br>[W/(m.K)] | c<br>[J/(kg.K)] | Ro<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | Mi<br>[-] | Ma<br>[kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|----------------|----------|---------------------|-----------------|----------------------------|-----------|----------------------------|
| 1     | Omítka vápenoc | 0,0200   | 0,9900              | 790,0           | 2000,0                     | 19,0      | 0.0000                     |
| 2     | Zdivo CP 1     | 0,1400   | 0,8000              | 900,0           | 1700,0                     | 8,5       | 0.0000                     |
| 3     | Omítka vápenoc | 0,0200   | 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     | Omítka vápenocementová | ---                            |
| 2     | Zdivo CP 1             | ---                            |
| 3     | Omítka vápenocementová | ---                            |

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 22.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 80.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

**Evidenční číslo PENB: 200727.0**

### **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

#### **Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 0.211 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **2.123 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 2.14 / 2.17 / 2.22 / 2.32 W/m<sup>2</sup>K

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 : 1.0E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 7.4

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 6.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 14.81 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rs,p</sub> : **0.577**

#### **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:

| <b>rozhraní:</b> | <b>i</b> | <b>1-2</b> | <b>2-3</b> | <b>e</b> |
|------------------|----------|------------|------------|----------|
| theta [C]:       | 17.4     | 16.6       | 10.4       | 9.6      |
| p [Pa]:          | 1453     | 1306       | 845        | 697      |
| p,sat [Pa]:      | 1980     | 1892       | 1258       | 1199     |

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<sub>d</sub> : 7.752E-0008 kg/(m<sup>2</sup>.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**

Evidenční číslo PENB: 200727.0

## 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 : **S7 - podlaha nad nevyt. (nevyt.)**  
Zpracovatel : Ing. Zdeněk Skala  
Zakázka : BD Plzeň Slovanská 1454-89  
Datum : 07.02.2018

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | D<br>[m] | Lambda<br>[W/(m.K)] | c<br>[J/(kg.K)] | Ro<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | Mi<br>[-] | Ma<br>[kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|----------------|----------|---------------------|-----------------|----------------------------|-----------|----------------------------|
| 1     | Dřevo tvrdé (t | 0,0150   | 0,2200              | 2510,0          | 600,0                      | 157,0     | 0.0000                     |
| 2     | Beton hutný 1  | 0,0800   | 1,2300              | 1020,0          | 2100,0                     | 17,0      | 0.0000                     |
| 3     | Škvára         | 0,1500   | 0,2700              | 750,0           | 750,0                      | 3,0       | 0.0000                     |
| 4     | Železobeton 1  | 0,2000   | 1,4300              | 1020,0          | 2300,0                     | 23,0      | 0.0000                     |
| 5     | Omítka vápenoc | 0,0200   | 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     | Dřevo tvrdé (tok kolmo k vláknům) | ---                            |
| 2     | Beton hutný 1                     | ---                            |
| 3     | Škvára                            | ---                            |
| 4     | Železobeton 1                     | ---                            |
| 5     | Omítka vápenocementová            | ---                            |

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.17 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 22.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 80.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

**Evidenční číslo PENB: 200727.0**

## **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

### **Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 0.849 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.841 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.86 / 0.89 / 0.94 / 1.04 W/m<sup>2</sup>K

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 : 4.9E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 180.4  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 16.1 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 18.65 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rs,p</sub> : **0.803**

### **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:

| <b>rozhraní:</b>       | <b>i</b> | <b>1-2</b> | <b>2-3</b> | <b>3-4</b> | <b>4-5</b> | <b>e</b> |
|------------------------|----------|------------|------------|------------|------------|----------|
| theta [C]:             | 19.6     | 18.6       | 17.7       | 9.7        | 7.7        | 7.4      |
| p [Pa]:                | 1453     | 1259       | 1146       | 1109       | 729        | 697      |
| p <sub>sat</sub> [Pa]: | 2275     | 2141       | 2020       | 1204       | 1052       | 1031     |

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p<sub>sat</sub> 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<sub>d</sub> : 1.653E-0008 kg/(m<sup>2</sup>.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**

Evidenční číslo PENB: 200727.0

## 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 : **S8 - strop pod půdou (ext.)**  
Zpracovatel : Ing. Zdeněk Skala  
Zakázka : BD Plzeň Slovanská 1454-89  
Datum : 07.02.2018

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvoupříčková nebo strop pod půdou  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název           | D<br>[m] | Lambda<br>[W/(m.K)] | c<br>[J/(kg.K)] | Ro<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | Mi<br>[-] | Ma<br>[kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|-----------------|----------|---------------------|-----------------|----------------------------|-----------|----------------------------|
| 1     | Omítka vápenoc  | 0,0200   | 0,9900              | 790,0           | 2000,0                     | 19,0      | 0.0000                     |
| 2     | Dutinový panel  | 0,2500   | 1,2000              | 840,0           | 1200,0                     | 23,0      | 0.0000                     |
| 3     | Min. plst' liso | 0,0100   | 0,0950              | 1150,0          | 150,0                      | 5,0       | 0.0000                     |
| 4     | Škvárobeton 1   | 0,0700   | 0,5200              | 830,0           | 1000,0                     | 6,0       | 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 vápenocementová               | ---                            |
| 2     | Dutinový panel                       | ---                            |
| 3     | Min. plst' lisovaná 1 (do roku 2003) | ---                            |
| 4     | Škvárobeton 1                        | ---                            |

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.10 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 22.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

**Evidenční číslo PENB: 200727.0**

### **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

#### **Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 0.468 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.496 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 1.52 / 1.55 / 1.60 / 1.70 W/m<sup>2</sup>K

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 : 3.5E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 19.3

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 8.2 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 10.70 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rs,p</sub> : **0.695**

#### **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:

| <b>rozhraní:</b>       | <b>i</b> | <b>1-2</b> | <b>2-3</b> | <b>3-4</b> | <b>e</b> |
|------------------------|----------|------------|------------|------------|----------|
| theta [C]:             | 16.5     | 15.3       | 3.8        | -2.0       | -9.5     |
| p [Pa]:                | 1453     | 1378       | 232        | 222        | 138      |
| p <sub>sat</sub> [Pa]: | 1872     | 1743       | 802        | 517        | 272      |

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p<sub>sat</sub> 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<sub>d</sub> : 3.985E-0008 kg/(m<sup>2</sup>.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**

Evidenční číslo PENB: 200727.0

## 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 : **S9 - strop pod půdou (ext.)**  
Zpracovatel : Ing. Zdeněk Skala  
Zakázka : BD Plzeň Slovanská 1454-89  
Datum : 07.02.2018

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvoupříčková nebo strop pod půdou  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | D<br>[m] | Lambda<br>[W/(m.K)] | c<br>[J/(kg.K)] | Ro<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | Mi<br>[-] | Ma<br>[kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|----------------|----------|---------------------|-----------------|----------------------------|-----------|----------------------------|
| 1     | Omítka vápenoc | 0,0200   | 0,9900              | 790,0           | 2000,0                     | 19,0      | 0.0000                     |
| 2     | Dutinový panel | 0,1000   | 1,2000              | 840,0           | 1200,0                     | 23,0      | 0.0000                     |
| 3     | Škvára         | 0,1800   | 0,2700              | 750,0           | 750,0                      | 3,0       | 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 vápenocementová | ---                            |
| 2     | Dutinový panel         | ---                            |
| 3     | Škvára                 | ---                            |

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.10 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 22.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

**Evidenční číslo PENB: 200727.0**

## **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

### **Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 0.770 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.031 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 1.05 / 1.08 / 1.13 / 1.23 W/m<sup>2</sup>K

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 : 1.7E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 21.4

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 7.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 13.74 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.777**

### **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:

| <b>rozhraní:</b>       | <b>i</b> | <b>1-2</b> | <b>2-3</b> | <b>e</b> |
|------------------------|----------|------------|------------|----------|
| theta [C]:             | 18.2     | 17.4       | 14.2       | -11.2    |
| p [Pa]:                | 1453     | 1298       | 359        | 138      |
| p <sub>sat</sub> [Pa]: | 2087     | 1988       | 1623       | 233      |

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p<sub>sat</sub> 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<sub>d</sub> : 8.167E-0008 kg/(m<sup>2</sup>.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**

Evidenční číslo PENB: 200727.0

## 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 : **S10 - pohled pod půdou (ext.)**

Zpracovatel : Ing. Zdeněk Skala

Zakázka : BD Plzeň Slovanská 1454-89

Datum : 07.02.2018

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplošňová nebo strop pod půdou  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | D<br>[m] | Lambda<br>[W/(m.K)] | c<br>[J/(kg.K)] | Ro<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | Mi<br>[-] | Ma<br>[kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|----------------|----------|---------------------|-----------------|----------------------------|-----------|----------------------------|
| 1     | Omítka vápenoc | 0,0200   | 0,9900              | 790,0           | 2000,0                     | 19,0      | 0.0000                     |
| 2     | Dutinový panel | 0,2500   | 1,2000              | 840,0           | 1200,0                     | 23,0      | 0.0000                     |
| 3     | Škvára         | 0,0600   | 0,2700              | 750,0           | 750,0                      | 3,0       | 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 vápenocementová | ---                            |
| 2     | Dutinový panel         | ---                            |
| 3     | Škvára                 | ---                            |

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.10 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 22.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

**Evidenční číslo PENB: 200727.0**

### **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

#### **Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 0.451 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.537 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 1.56 / 1.59 / 1.64 / 1.74 W/m<sup>2</sup>K

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 : 3.4E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 17.8

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 7.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 10.45 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rs,p</sub> : **0.688**

#### **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:

| <b>rozhraní:</b>       | <b>i</b> | <b>1-2</b> | <b>2-3</b> | <b>e</b> |
|------------------------|----------|------------|------------|----------|
| theta [C]:             | 16.3     | 15.2       | 3.3        | -9.3     |
| p [Pa]:                | 1453     | 1374       | 176        | 138      |
| p <sub>sat</sub> [Pa]: | 1854     | 1723       | 775        | 276      |

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p<sub>sat</sub> 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<sub>d</sub> : 4.168E-0008 kg/(m<sup>2</sup>.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**

Evidenční číslo PENB: 200727.0

## 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 : **S11 - šikmá střecha (ext.)**

Zpracovatel : Ing. Zdeněk Skala

Zakázka : BD Plzeň Slovanská 1454-89

Datum : 07.02.2018

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | D<br>[m] | Lambda<br>[W/(m.K)] | c<br>[J/(kg.K)] | Ro<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | Mi<br>[-] | Ma<br>[kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|----------------|----------|---------------------|-----------------|----------------------------|-----------|----------------------------|
| 1     | Omítka vápenoc | 0,0200   | 0,9900              | 790,0           | 2000,0                     | 19,0      | 0.0000                     |
| 2     | Dutinový panel | 0,1000   | 1,2000              | 840,0           | 1200,0                     | 23,0      | 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 vápenocementová | ---                            |
| 2     | Dutinový panel         | ---                            |

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 7.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 85.0 %

**Evidenční číslo PENB: 200727.0**

## **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

### **Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 0.104 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **4.106 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 4.13 / 4.16 / 4.21 / 4.31 W/m<sup>2</sup>K  
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<sub>pT</sub> : 1.4E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 2.6  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 1.9 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : -6.98 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rs,i,p</sub> : **0.365**

### **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:

| <b>rozhraní:</b>       | <b>i</b> | <b>1-2</b> | <b>e</b> |
|------------------------|----------|------------|----------|
| theta [C]:             | -2.0     | -3.9       | -11.4    |
| p [Pa]:                | 851      | 750        | 138      |
| p <sub>sat</sub> [Pa]: | 516      | 442        | 229      |

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

Při venkovní návrhové teplotě dochází k povrchové kondenzaci vodní páry.

| <b>Kond.zóna číslo</b> | <b>Hranice kondenzační zóny levá [m]</b> | <b>pravá</b> | <b>Kondenzující množství vodní páry [kg/(m<sup>2</sup>s)]</b> |
|------------------------|------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------|
| 1                      | 0.0000                                   | 0.0200       | 6.308E-0007                                                   |

### **Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:**

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **3.9579 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**  
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **13.2850 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

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**

Evidenční číslo PENB: 200727.0

## 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 : **S12 - obvodová stěna tl. 600mm (ext.)**

Zpracovatel : Ing. Zdeněk Skala

Zakázka : BD Plzeň Slovanská 1454-89

Datum : 07.02.2018

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

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

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | D<br>[m] | Lambda<br>[W/(m.K)] | c<br>[J/(kg.K)] | Ro<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | Mi<br>[-] | Ma<br>[kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|----------------|----------|---------------------|-----------------|----------------------------|-----------|----------------------------|
| 1     | Omítka vápenoc | 0,0200   | 0,9900              | 790,0           | 2000,0                     | 19,0      | 0.0000                     |
| 2     | Zdivo CP 1     | 0,5900   | 0,8000              | 900,0           | 1700,0                     | 8,5       | 0.0000                     |
| 3     | Omítka vápenoc | 0,0200   | 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     | Omítka vápenocementová | ---                            |
| 2     | Zdivo CP 1             | ---                            |
| 3     | Omítka vápenocementová | ---                            |

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 7.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 85.0 %

**Evidenční číslo PENB: 200727.0**

## **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

### **Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 0.760 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.075 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 1.09 / 1.12 / 1.17 / 1.27 W/m<sup>2</sup>K  
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 : 3.1E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 199.2  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 19.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 1.76 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rs,p</sub> : **0.762**

### **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:

| <b>rozhraní:</b>       | <b>i</b> | <b>1-2</b> | <b>2-3</b> | <b>e</b> |
|------------------------|----------|------------|------------|----------|
| theta [C]:             | 4.0      | 3.5        | -13.6      | -14.1    |
| p [Pa]:                | 851      | 804        | 185        | 138      |
| p <sub>sat</sub> [Pa]: | 812      | 785        | 187        | 179      |

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

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

| <b>Kond.zóna číslo</b> | <b>Hranice kondenzační zóny levá [m]</b> | <b>pravá</b> | <b>Kondenzující množství vodní páry [kg/(m<sup>2</sup>s)]</b> |
|------------------------|------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------|
| 1                      | 0.0000                                   | 0.0000       | 2.045E-0006                                                   |
| 2                      | 0.0805                                   | 0.4585       | 9.768E-0009                                                   |

### **Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:**

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0051 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**  
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.8540 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

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**

Evidenční číslo PENB: 200727.0

## 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 : **S13 - obvodová stěna tl. 300mm (ext.)**

Zpracovatel : Ing. Zdeněk Skala

Zakázka : BD Plzeň Slovanská 1454-89

Datum : 07.02.2018

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

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

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | D<br>[m] | Lambda<br>[W/(m.K)] | c<br>[J/(kg.K)] | Ro<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | Mi<br>[-] | Ma<br>[kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|----------------|----------|---------------------|-----------------|----------------------------|-----------|----------------------------|
| 1     | Omítka vápenoc | 0,0200   | 0,9900              | 790,0           | 2000,0                     | 19,0      | 0.0000                     |
| 2     | Zdivo CP 1     | 0,2900   | 0,8000              | 900,0           | 1700,0                     | 8,5       | 0.0000                     |
| 3     | Omítka vápenoc | 0,0200   | 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     | Omítka vápenocementová | ---                            |
| 2     | Zdivo CP 1             | ---                            |
| 3     | Omítka vápenocementová | ---                            |

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 7.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 85.0 %

**Evidenční číslo PENB: 200727.0**

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.396 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.765 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 1.79 / 1.82 / 1.87 / 1.97 W/m<sup>2</sup>K

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 : 1.7E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 16.3  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 9.9 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : -1.01 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.636**

### 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   | e     |
|------------------------|-----|-----|-------|-------|
| theta [C]:             | 2.0 | 1.2 | -12.7 | -13.5 |
| p [Pa]:                | 851 | 767 | 222   | 138   |
| p <sub>sat</sub> [Pa]: | 706 | 667 | 204   | 190   |

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p<sub>sat</sub> 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/(m <sup>2</sup> s)] |
|-----------------|-------------------------------|-----|--------|----------------------------------------------------------|
| 1               | 0.0000                        |     | 0.0000 | 5.656E-0007                                              |
| 2               | 0.0794                        |     | 0.2338 | 1.077E-0008                                              |

### Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.2659 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**  
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **25.9147 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

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**

Evidenční číslo PENB: 200727.0

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

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

Teplota 2014

Název úlohy : **S14 - suterénní stěna 1 (zem.)**

Zpracovatel : Ing. Zdeněk Skala

Zakázka : BD Plzeň Slovanská 1454-89

Datum : 07.02.2018

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

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

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | D<br>[m] | Lambda<br>[W/(m.K)] | c<br>[J/(kg.K)] | Ro<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | Mi<br>[-] | Ma<br>[kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|----------------|----------|---------------------|-----------------|----------------------------|-----------|----------------------------|
| 1     | Omítka vápenoc | 0,0200   | 0,9900              | 790,0           | 2000,0                     | 19,0      | 0.0000                     |
| 2     | Zdivo CP 1     | 0,5700   | 0,8000              | 900,0           | 1700,0                     | 8,5       | 0.0000                     |
| 3     | Malta cementov | 0,0200   | 1,1600              | 840,0           | 2000,0                     | 19,0      | 0.0000                     |
| 4 †   | 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.

† vrstva se neuvažuje při výpočtu tep. odporu, součinitele prostupu tepla a teplotního faktoru

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|------------------------|--------------------------------|
| 1     | Omítka vápenocementová | ---                            |
| 2     | Zdivo CP 1             | ---                            |
| 3     | Malta cementová        | ---                            |
| 4     | A 400 H                | ---                            |

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -3.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 7.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 99.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 85.0 %

**Evidenční číslo PENB: 200727.0**

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.735 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.156 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 1.18 / 1.21 / 1.26 / 1.36 W/m<sup>2</sup>K  
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 : 4.2E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 127.2  
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<sub>si,p</sub> : 4.46 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rs,p</sub> : **0.746**

### 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]:             | 5.5 | 5.3 | -2.8 | -3.0 | -3.0 |
| p [Pa]:                | 851 | 833 | 597  | 578  | 471  |
| p <sub>sat</sub> [Pa]: | 905 | 890 | 485  | 477  | 475  |

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p<sub>sat</sub> 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/(m <sup>2</sup> s)] |
|-----------------|-----------------------------------|--------|----------------------------------------------------------|
| 1               | 0.5623                            | 0.6100 | 1.346E-0008                                              |

### Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M<sub>c,a</sub>: **0.0328 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**  
Množství vypařitelné vodní páry za rok M<sub>ev,a</sub>: **1.1644 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 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.

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**

Evidenční číslo PENB: 200727.0

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

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

**Teplota 2014**

Název úlohy : **S15 - suterénní stěna 2 (zem.)**

Zpracovatel : Ing. Zdeněk Skala

Zakázka : BD Plzeň Slovanská 1454-89

Datum : 07.02.2018

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

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

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | D<br>[m] | Lambda<br>[W/(m.K)] | c<br>[J/(kg.K)] | Ro<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | Mi<br>[-] | Ma<br>[kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|----------------|----------|---------------------|-----------------|----------------------------|-----------|----------------------------|
| 1     | Omítka vápenoc | 0,0200   | 0,9900              | 790,0           | 2000,0                     | 19,0      | 0.0000                     |
| 2     | Zdivo CP 1     | 0,4600   | 0,8000              | 900,0           | 1700,0                     | 8,5       | 0.0000                     |
| 3     | Malta cementov | 0,0200   | 1,1600              | 840,0           | 2000,0                     | 19,0      | 0.0000                     |
| 4 †   | 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.

† vrstva se neuvažuje při výpočtu tep. odporu, součinitele prostupu tepla a teplotního faktoru

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|------------------------|--------------------------------|
| 1     | Omítka vápenocementová | ---                            |
| 2     | Zdivo CP 1             | ---                            |
| 3     | Malta cementová        | ---                            |
| 4     | A 400 H                | ---                            |

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 0.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 7.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 99.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 85.0 %

**Evidenční číslo PENB: 200727.0**

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.602 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.367 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 1.39 / 1.42 / 1.47 / 1.57 W/m<sup>2</sup>K

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 : 3.7E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 50.8  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 14.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 4.94 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rs,p</sub> : **0.706**

### 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]:             | 5.8 | 5.6 | 0.2 | 0.0 | 0.0 |
| p [Pa]:                | 851 | 837 | 697 | 684 | 604 |
| p <sub>sat</sub> [Pa]: | 920 | 908 | 619 | 612 | 611 |

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p<sub>sat</sub> 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/(m <sup>2</sup> s)] |
|-----------------|-----------------------------------|--------|----------------------------------------------------------|
| 1               | 0.4800                            | 0.5000 | 1.013E-0008                                              |

### Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0531 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**  
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **1.2431 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 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.

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**

Evidenční číslo PENB: 200727.0

## 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 : **S16 - podlaha na terénu 1 (zem.)**

Zpracovatel : Ing. Zdeněk Skala

Zakázka : BD Plzeň Slovanská 1454-89

Datum : 07.02.2018

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | D<br>[m] | Lambda<br>[W/(m.K)] | c<br>[J/(kg.K)] | Ro<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | Mi<br>[-] | Ma<br>[kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|----------------|----------|---------------------|-----------------|----------------------------|-----------|----------------------------|
| 1     | Dlažba keramic | 0,0080   | 1,0100              | 840,0           | 2000,0                     | 200,0     | 0.0000                     |
| 2     | Potěr cementov | 0,0200   | 1,1600              | 840,0           | 2000,0                     | 19,0      | 0.0000                     |
| 3     | Beton hutný 1  | 0,0800   | 1,2300              | 1020,0          | 2100,0                     | 17,0      | 0.0000                     |
| 4 †   | 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.

† vrstva se neuvažuje při výpočtu tep. odporu, souč. prostupu, tepl. faktoru a poklesu dotyk. teploty

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|------------------------|--------------------------------|
| 1     | Dlažba keramická       | ---                            |
| 2     | Potěr cementový        | ---                            |
| 3     | Beton hutný 1          | ---                            |
| 4     | A 400 H                | ---                            |

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 7.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 99.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 85.0 %

**Evidenční číslo PENB: 200727.0**

### **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

#### **Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 0.090 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **3.843 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 3.86 / 3.89 / 3.94 / 4.04 W/m<sup>2</sup>K

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 : 2.9E+0010 m/s

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 5.53 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>i,Rsi,p</sub> : **0.265**

#### **Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:**

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1444.12 Ws/m<sup>2</sup>K

Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 15.40 C

**STOP, Teplo 2014**

Evidenční číslo PENB: 200727.0

## 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 : **S17 - podlaha na terénu 2 (zem.)**

Zpracovatel : Ing. Zdeněk Skala

Zakázka : BD Plzeň Slovanská 1454-89

Datum : 07.02.2018

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název         | D<br>[m] | Lambda<br>[W/(m.K)] | c<br>[J/(kg.K)] | Ro<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | Mi<br>[-] | Ma<br>[kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|---------------|----------|---------------------|-----------------|----------------------------|-----------|----------------------------|
| 1     | Beton hutný 1 | 0,1000   | 1,2300              | 1020,0          | 2100,0                     | 17,0      | 0.0000                     |
| 2 †   | 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.

† vrstva se neuvažuje při výpočtu tep. odporu, souč. prostupu, tepl. faktoru a poklesu dotyk. teploty

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|------------------------|--------------------------------|
| 1     | Beton hutný 1          | ---                            |
| 2     | A 400 H                | ---                            |

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 7.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 99.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 85.0 %

**Evidenční číslo PENB: 200727.0**

### **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

#### **Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 0.081 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **3.979 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 4.00 / 4.03 / 4.08 / 4.18 W/m<sup>2</sup>K

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<sub>pT</sub> : 2.1E+0010 m/s

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 5.49 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>i,Rsi,p</sub> : **0.245**

#### **Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:**

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1623.16 Ws/m<sup>2</sup>K

Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 16.20 C

**STOP, Teplo 2014**