

Průkaz energetické náročnosti budovy

Dle zák. 406/2000 Sb. A vyhl. 78/2013 Sb.

AKCE : Novostavba RD
Parc. č. 3096
664 64 Dolní Kounice

VLASTNÍK : Ing. Jaroslav Kólbl
Tyršova 555
664 61 Rajhrad

OBJEDNATEL : Ing. Jaroslav Kólbl
Tyršova 555
664 61 Rajhrad

VYPRACOVAL : Bc. Martina Švestková
Mobil: 736 540 684
e-mail: M.Bahulova@seznam.cz

ZKONTROLOVAL : Ing. Zdeněk Janík
Autorizovaný inženýr pro pozemní stavby ČKAIT 1004633
Energetický expert, energetický auditor MPO č. 0332
Soudní znalec v oboru stavebnictví,
odvětví stavby obytné a průmyslové
se specializací energetické hodnocení budov obytných
- energetické audity
- energetická certifikace budov
Za Kněžským hájkem 729/3
641 00 Brno – Žebětín
IČ: 650 30 702
Mobil: 722 91 51 50
e-mail: janik@therm-consult.cz
web: www.therm-consult.cz

ÚČEL ZPRACOVÁNÍ : stavební řízení

DATUM : duben 2018

PLATNOST DO : duben 2028

EVIDENČNÍ ČÍSLO : 213011.0

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

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

Ulice, číslo: **Parc. č. 3096**

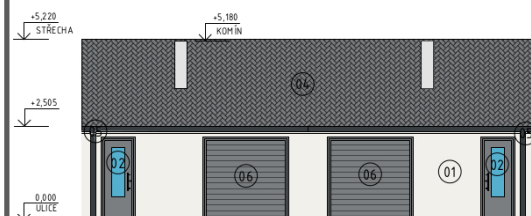
PSČ, místo: **664 64 Dolní Kounice**

Typ budovy: **Rodinný dům**

Plocha obálky budovy: **650,05 m²**

Objemový faktor tvaru A/V: **0,64 m²/m³**

Celková energeticky vztažná plocha: **349,75 m²**

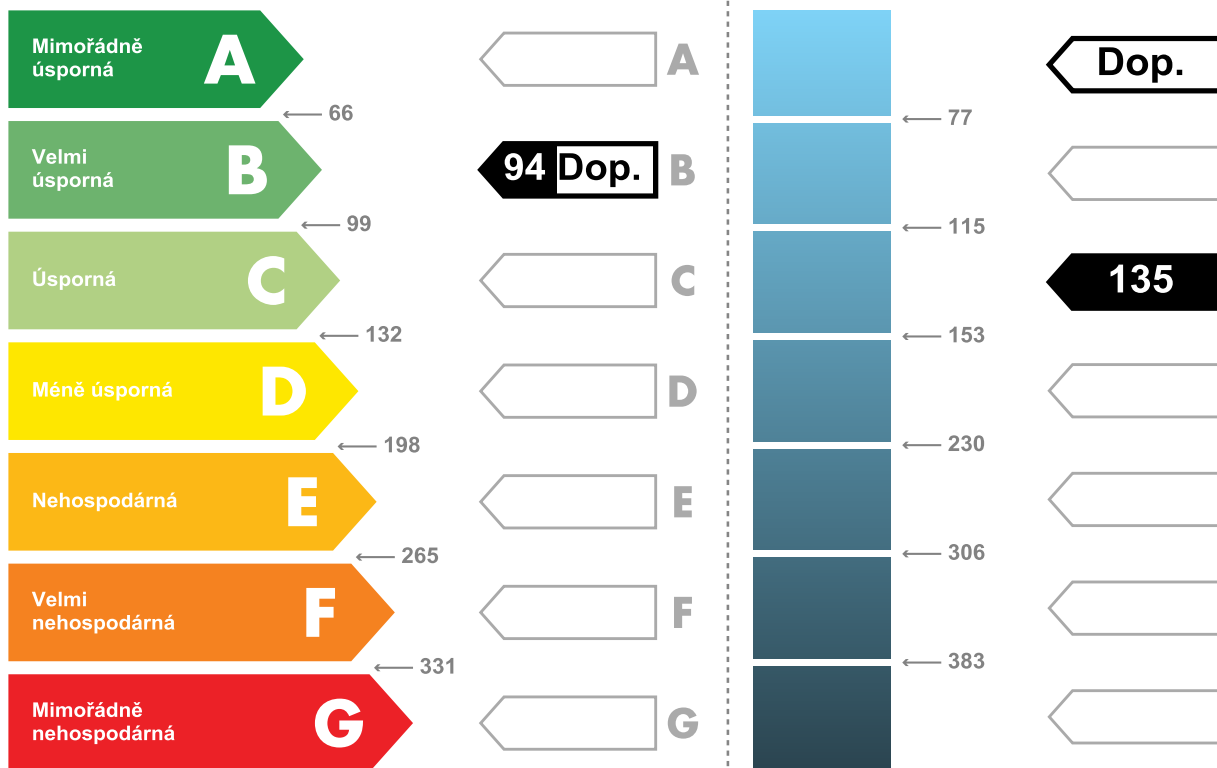


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



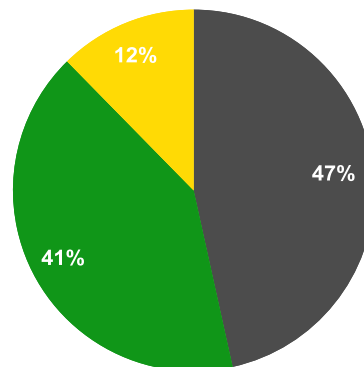
Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

32,8

47,1

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

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

**PODÍL ENERGOONOSITELŮ
NA DODANÉ ENERGII**Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

- Elektřina ze sítě - 15,3
- Kusové dřevo - 13,5
- Sluneční energie - 4,0

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m ² ·K)	Dílčí dodané energie					
		Měrné hodnoty kWh(m ² ·rok)					
Mimořádně úsporná							
A							
B	0,26 Dop.	70 Dop.				21 Dop.	3 Dop.
C							
D							
E							
F							
G							
Mimořádně nevhodná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		24,6				7,3	0,9

Zpracovatel: Ing. Zdeněk Janík

Osvědčení č.: 0332

Kontakt: Za Kněžským hájkem 729/3, 641 00 Brno – Žebětín

Vyhotoveno dne: 11.04.2019

www.thermconsult.cz, 722915150

Podpis:

PROTOKOL PRŮKAZU**Účel zpracování průkazu**

☒ Nová budova	☐ Budova užívaná orgánem veřejné moci
☐ Prodej budovy nebo její části	☐ Pronájem budovy nebo její části
☐ Větší změna dokončené budovy	☐ Žádost o poskytnutí dotace
☐ Jiný účel zpracování :	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ) :	Parc. č. 3096 664 64 Dolní Kounice
Katastrální území :	Dolní Kounice [629286]
Parcelní číslo :	3096
Datum uvedení do provozu (nebo předpokládané uvedení do provozu) :	2020
Vlastník nebo stavebník :	Ing. Jaroslav Kóibl
Adresa :	Tyršova 555, 664 61 Rajhrad
IČ :	nemá
Telefon :	neuveden
email :	neuveden

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]	1 019,7
Celková plocha obálky A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	650,0
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,637
Celková energeticky vztažná plocha A _c	[m ²]	349,8

Druhy energie (energonositelé) užívané v budově	
☐ Hnědé uhlí	☐ Černé uhlí
☐ Topný olej	☐ Propan - butan / LPG
☒ Kusové dřevo, dřevní štěpka	☐ Dřevěné peletky
☐ Zemní plyn	☒ Elektřina
☐ Jiná paliva nebo jiný typ zásobování :	
☐ Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo):	
<u>podíl OZE:</u> ☐ do 50% včetně, ☐ nad 50% do 80%, ☐ nad 80%	
☒ Energie okolního prostředí (sluneční kolektory)	
<u>účel:</u> ☐ na vytápění, ☒ pro přípravu teplé vody, ☐ na výrobu elektrické energie	
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 A_j	Součinitel prostupu tepla			Splněno	Činitel teplotní redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota U_j	$e1.U_{N,20}$	Referenční hodnota $U_{N,20}/U_{rec,20}$			
	[m ²]	[W/(m ² ·K)]	[W/(m ² ·K)]	[W/(m ² ·K)]	(ano/ne)	[-]	[W/K]
SO1 Stěna Porotherm 30 Profi + 150 EPS	197,3	0,18	0,30	0,30 / 0,25	-	1,00	35,3
DO1 Dveře PVC trojsklo 100/240	4,8	1,20	1,70	1,70 / 1,20	-	1,00	5,8
STR1 Strop pod půdou - 300 mv	105,6	0,15	0,30	0,30 / 0,20	-	0,74	11,9
SCH1 Střecha šikmá - 300 mv	24,3	0,15	0,24	0,24 / 0,16	-	1,00	3,7
OJ2 Okno střešní trojsklo 78/98	6,1	1,10	1,40	1,40 / 1,10	-	1,00	6,7
SO2 Stěna žb 300 + 150 Perimetr - k zemině	57,2	0,21	0,45	0,45 / 0,30	-	0,82	10,1
DB1 Dveře balkon PVC trojsklo 202,5/232	9,4	0,80	1,70	1,70 / 1,20	-	1,00	7,5
OJ1 Okno PVC trojsklo 215/140	6,0	0,80	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	4,8
PDL1 Podlaha na terénu - 120 EPS	174,9	0,32	0,45	0,45 / 0,30	-	0,59	33,1
SO3 Stěna Porotherm 30 Profi + 150 EPS - z t	10,2	0,18	0,75	0,75 / 0,50	-	1,00	1,8
DO2 Garážová vrata 250/240	12,0	2,30	3,50	3,50 / 2,30	-	1,00	27,6
STR2 Strop pod půdou - 300 mv - z temperované	42,2	0,15	0,75	0,75 / 0,50	-	0,74	4,7
Tepelné vazby mezi konstrukcemi	650,0	0,020		-	-	1,00	13,0
Celkem	650,0						166,1

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla			
Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny
	$\Theta_{im,j}$	V_j	$U_{em,R,j}$
	[°C]	[m ³]	[W/(m ² ·K)]
Zóna 1 - RD	20,0	894,9	0,26
Zóna 2 - Garáž	15,0	124,8	0,73

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_i \cdot U_{em,R,i})/V$)	Splněno
	[W/(m ² ·K)]	[W/(m ² ·K)]	
	0,255	0,321	ANO

B) technické systémy

b.1.a) vytápění							
Hodnocená budova / zóna	Typ zdroje	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]/[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	80,0	85,0	80,0
RD	Krb s výměníkem - 2ks	Kusové dřevo	50,0	28,0	75,0	89,0	83,0
RD	Elektrokotel - 2ks	Elektřina ze sítě	50,0	28,0	95,0	89,0	83,0
Garáž	Krb s výměníkem - 2ks	Kusové dřevo	50,0	28,0	75,0	87,0	88,0
Garáž	Elektrokotel - 2ks	Elektřina ze sítě	50,0	28,0	95,0	87,0	88,0

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění				
Hodnocená budova / zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla $\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[%]/[-]	[%]/[-]	[ano/ne]
RD	Krb s výměníkem - 2ks	75,0	80,0	NE
Garáž	Krb s výměníkem - 2ks	75,0	80,0	NE
RD	Elektrokotel - 2ks	95,0	80,0	ANO
Garáž	Elektrokotel - 2ks	95,0	80,0	ANO

Poznámka

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

b.5.a) příprava teplé vody (TV)								
Hodnocená budova / zóna	Systém přípravy TV v budově	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmenovitý příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]/[-]	[Wh/(l·den)]	[Wh/(m·den)]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	7	150
RD	lokální	Elektřina ze sítě	44,4	6,0	300	99,0	6,4	20,6
RD	solární kolektory	Energie okolí	55,6	7,8		50		

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]
RD	lokální	99,0	85,0	ANO

Poznámka

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

b.6) osvětlení				
Hodnocená budova / zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztahovaný k osvětlenosti zóny $P_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m ² ·lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,05
RD	LED osvětlení	100,0	0,310	0,04
Garáž	LED osvětlení	100,0	0,020	0,03
Budova celkem			0,330	

Energetická náročnost hodnocené budovy

a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově

Hodnocená budova zóna	Vytápění EP_H	Chlazení EP_C	Nucené větrání EP_F		Příprava teplé vody EP_W	Osvětlení EP_L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektriny a tepla	
			NV1	NV2			OZE I	OZE E
Zóna 1	☒	☐	☐		☒	☒	☐	☐
Zóna 2	☒	☐	☐		☐	☒	☐	☐

Nucené větrání : NV1 - bez úpravy vlhčením NV2 - s úpravou vlhčením

Výroba z OZE : OZE I - pro budovu OZE E - i dodávku mimo budovu

b) dílčí dodané energie

	Budova	Potřeba energie	Vypočtená spotřeba energie	Pomocná energie	Dílčí dodaná energie	Měrná dílčí dodaná ener. na celkovou energeticky vztahnou plochu AE
		[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/(m ² ·rok)]
Vytápění	Referenční	17 902	32 908	207	33 114	94,7
	Hodnocená	15 024	24 454	166	24 620	70,4
Chlazení	Referenční	0	0	0	0	0,0
	Hodnocená	0	0	0	0	0,0
Větrání	Referenční			0	0	0,0
	Hodnocená			0	0	0,0

	Budova	Potřeba energie	Vypočtená spotřeba energie	Pomocná energie	Dílčí dodaná energie	Měrná dílčí dodaná ener. na celkovou energeticky vztahnou plochu AE
		[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/(m ² ·rok)]
Úprava vzduchu	Referenční			0	0	0,0
	Hodnocená			0	0	0,0
Příprava TV	Referenční	6 103	11 946	0	11 946	34,2
	Hodnocená	6 103	7 287	0	7 287	20,8
Osvětlení	Referenční	1 195	1 195	0	1 195	3,4
	Hodnocená	885	885	0	885	2,5

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

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
jednotky		[kWh/rok]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/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	4 049	1,00	0,00	4 049	0
	Dodávka mimo budovu	0	-1,10	-1,00	0	0
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
	[kWh/rok]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
Elektřina ze sítě	15 260	3,2	3,0	48 831	45 779
Kusové dřevo	13 483	1,1	0,1	14 831	1 348
Teplo - SC	4 049	1,0	0,0	4 049	0
Celkem	32 792	x	x	67 711	47 127

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[kWh/rok]	46 255,6	Splněno (ano/ne)	ANO
(7)	Hodnocená budova		32 791,9		
(8)	Referenční budova	[kWh/(m ² ·rok)]	132,3		
(9)	Hodnocená budova		93,8		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii - Výpočet referenční hodnoty požadovaný po 1.1.2015

(10)	Referenční budova	[kWh/rok]	48 190,2	Splněno (ano/ne)	ANO
(11)	Hodnocená budova		47 127,0		
(12)	Referenční budova	[kWh/(m ² ·rok)]	137,8		
(13)	Hodnocená budova		134,7		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[kWh/rok]	67 711,2
(15)	Obnovitelná primární energie	[kWh/rok]	20 584,2
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie	[%]	30,4

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

Posouzení proveditelnosti				
Alternativní systémy	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	Ano	Ne	Ne	Ano
Ekonomická proveditelnost	Ano	Ne	Ne	Ano
Ekologická proveditelnost	Ano	Ne	Ne	Ano
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	Rodinný dům je navržen s dostatečnou tepelnou izolací a splňuje platné normy. Pro snížení energetické náročnosti objektu, zejména neobnovitelné primární energie, je možné použít jako zdroj tepla tepelné čerpadlo vzduch-voda.			
Datum vypracování analýzy	11.4.2019			
Zpracovatel analýzy	Ing. Zdeněk Janík			
Energetický posudek	povinnost vypracovat energetický posudek		Ne	
	energetický posudek je součástí analýzy		Ne	
	datum vypracování energetického posudku			
	zpracovatel energetického posudku			

**Stanovení doporučených opatření
pro snížení energetické náročnosti budovy**

Popis opatření			
	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora celkové neobnovitelné primární energie
	[MWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>			
	-	0	0
	-	0	0
	-	0	0
	-	0	0
	-	0	0
	-	0	0
<u>Technické systémy budovy:</u>			
vytápění			
tepelné čerpadlo vzduch - voda	24,1	600	23000
chlazení			
	0,0	0	0
větrání			
	0,0	0	0
úprava vlhkosti vzduchu			
	0,0	0	0
příprava teplé vody			
	7,3	0	0
osvětlení			
	0,9	0	0
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>			
	-	0	0
<u>Ostatní</u>			
	-	0	0
	-	0	0
	-	0	0
	-	0	0
<u>Celkem</u>	32	600	23000

Posouzení vhodnosti doporučených opatření				
Opatření	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní
Technická vhodnost	Ne	Ano	Ne	Ne
Funkční vhodnost	Ne	Ano	Ne	Ne
Ekonomická vhodnost	Ne	Ano	Ne	Ne
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	Rodinný dům je navržen s dostatečnou tepelnou izolací a splňuje platné tepelné normy na doporučené úrovni. Celková spotřeba energie a průměrná hodnota U _{em} vychází v kategorii "B". Jako hlavní zdroj tepla bude instalován krb s teplovodním výměníkem, doplňkový zdroj tepla pak bude elektrokotel. TUV bude ohřívána solárními kolektory a doplňkově elektrickým bojlerem o objemu 150 l.			
Datum vypracování doporučených opatření	11.4.2019			
Zpracovatel navržených doporučených opatření	Ing. Zdeněk Janík			
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	ANO
Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	B
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	
Jiný účel zpracování průkazu	
Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	Ing. Zdeněk Janík
Číslo oprávnění MPO	0332
Podpis energetického specialisty	

Evidenční číslo ENEX

Evidenční číslo ENEX	213011.0
----------------------	----------

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	11.04.2019
---------------------------	------------

Zdroj informací

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

Příloha:

Skladby konstrukcí

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

1 SO1 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Stěna vnější (těžká)

Poznámka: Stěna Porotherm 30 Profi + 150 EPS

1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnější (těžká)

 $U_{N,20} = 0,30$ $U_{rec,20} = 0,25$ $U_{pas,20,h} = 0,18$ $U_{pas,20,d} = 0,12$ W/(m²·K)
 $\theta_i = 20$ °C $U_N = 0,30$ $U_{rec} = 0,25$ $U_{pas,h} = 0,18$ $U_{pas,d} = 0,12$ W/(m²·K)
Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 0,0 = 20,0$ °C $\theta_{ai} = 20,0$ °C $\varphi_{i,r} = 55,0$ % $R_{si} = 0,130$ m²·K/W $p_{di} = 1\,287$ Pa $p''_{di} = 2\,338$ Pa $\theta_{se} = -15,0$ °C $\varphi_{se} = 84,0$ % $R_{se} = 0,040$ m²·K/W $p_{dse} = 139$ Pa $p''_{dse} = 165$ PaPro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250$ m²·K/W

1.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m ³	c J/(kg·K)	μ	$k\mu$	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	215p-002		POROTHERM Universal	400	800,0	20,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	2,2
2	215e-002		POROTHERM 30 Profi	825	1 000,0	10,0	1,000	0,180	0,180	0,00		1,0	2,2
3	104a-024e		ETICS-lep. malta nanos. 40%*	520	1 000,0	23,0	1,000	0,300	0,300	0,00	0,100	1,0	2,2
4	256-021		EPS 70 F	18	1 270,0	40,0	1,000	0,039	0,039	0,04		1,0	2,2
5	104a-026e	2.2.6	ETICS-výztužná vrstva	780	1 000,0	33,0	1,000	0,450	0,450	0,00	0,100	1,0	2,2
6	104a-031e	2.2.10	ETICS-omít. silikon. zrna 2mm	1 800	1 000,0	100,0	1,000	0,700	0,700	0,00	0,800	1,0	3,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

1.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m ² ·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	215p-002	POROTHERM Universal	Z vr.	15,00	0,800	0,800	0,019	19,2	20,0	1,59	1 287
2	215e-002	POROTHERM 30 Profi	Z vr.	300,00	0,180	0,180	1,680	19,1	10,0	15,94	1 252
3	104a-024e	ETICS-lep. malta nanos. 40%*	Z vr.	5,00	0,300	0,300	0,017	8,6	23,0	0,61	897
4	256-021	EPS 70 F	Z vr.	150,00	0,039	0,041	3,698	8,5	40,0	31,87	883
5	104a-026e	ETICS-výztužná vrstva	Z vr.	3,00	0,450	0,450	0,007	-14,7	33,0	0,53	174
6	104a-031e	ETICS-omít. silikon. zrna 2mm	Z vr.	2,00	0,700	0,700	0,003	-14,7	100,0	1,06	163

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000$ W/(m²·K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

SO1 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla $U = 0,179$ W/(m²·K) Celková měrná hmotnost $m = 264,7$ kg/m²
 Tepelný odpor $R = 5,423$ m²·K/W Teplota rosného bodu $\theta_w = 10,7$ °C
 Odpor při prostupu tepla $R_T = 5,593$ m²·K/W
 Difúzní odpor $Z_p = 51,604 \cdot 10^{-9}$ m/s

Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec} $U = 0,17879$ W/(m²·K); Zaokrouhleno: $U = 0,179$ W/(m²·K); požadovaný $U_N = 0,300$ W/(m²·K); doporučený $U_{rec} = 0,250$ W/(m²·K)Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000$ W/(m²·K)Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,789$; $f_{Rsi} = 0,977$ vyhovujeRoční množství zkondenzované páry (kg/m²) $M_c = 0,007 < 0,270$ - konstrukce vyhovujeRoční bilance zkondenzované páry $M_c - M_{ev} = -1,600$ kg/m² - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

1.6 Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry.

SO1 - skladba pro variantu 1

Popis:

Stěna Porotherm 30 Profi + 150 EPS

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540 - 4, čl. 4.1.3 a 4.1.4. a, t.j. pro hodnoty τ_c celkové doby trvání teplot vnějšího vzduchu podle tabulky E3 ČSN 73 0540 - 3. Výpočet nezahrnuje vliv oslunění konstrukce.

21	22	23	24	25
θ_{ae} °C	$\tau_c \cdot 10^{-3}$ s	g_{dA} g/(m ² ·s)	g_{dB} g/(m ² ·s)	M_d kg/m ²
-21,0	0,0	28,346	9,442	0,0000
-20,0	0,0	27,681	10,162	0,0000
-18,0	0,0	26,346	11,762	0,0000
-15,0	604,8	24,334	14,513	0,0059
-10,0	993,6	20,957	19,761	0,0012
-5,0	2 592,0	17,098	26,119	-0,0234
0,0	5 572,8	12,311	31,351	-0,1061
5,0	5 788,8	6,248	39,338	-0,1915
10,0	5 616,0	-1,582	49,873	-0,2890
15,0	5 832,0	-11,603	65,145	-0,4476
20,0	4 104,0	-24,324	90,626	-0,4718
25,0	432,0	-40,344	140,497	-0,0781

Celoroční množství zkondenzované vodní páry M_c je dáno součtem nezáporných hodnot dílčích množství M_d

Celoroční množství vypařené vodní páry M_{ev} je dáno součtem záporných hodnot dílčích množství M_d

$M_c = 0,0071 \text{ kg/m}^2$

$M_{ev} = 1,6075 \text{ kg/m}^2$

1.7 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

SO1 - skladba pro variantu 1

Popis:

Stěna Porotherm 30 Profi + 150 EPS

Návrhová teplota $\theta_i = 20,0 \text{ °C}$

Nadmořská výška $z = 300 \text{ m n.m.}$

Vlhkostní třída prostoty: Obytné budovy s malým obsazením osobami

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

2 SO2 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině

Poznámka:

Stěna žb 300 + 150 Perimetr - k zemině

2.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině

 $U_{N,20} = 0,45$ $U_{rec,20} = 0,30$ $U_{pas,20,h} = 0,22$ $U_{pas,20,d} = 0,15$ W/(m²·K)
 $\theta_i = 20$ °C $U_N = 0,45$ $U_{rec} = 0,30$ $U_{pas,h} = 0,22$ $U_{pas,d} = 0,15$ W/(m²·K)
Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 0,0 = 20,0$ °C $\theta_{ai} = 20,0$ °C $\varphi_{i,r} = 55,0$ % $R_{si} = 0,130$ m²·K/W $p_{di} = 1\,287$ Pa $p''_{di} = 2\,338$ Pa $\theta_{gr} = 5,0$ °C $R_{gr} = 0,000$ m²·K/WPro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250$ m²·K/W**2.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m ³	c J/(kg·K)	μ	k_μ	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	215p-002		POROTHERM Universal	400	800,0	20,0	1,000	0,800	0,800	0,00			
2	101-021	1.2.1	Železobeton (2300)	2 300	1 020,0	23,0	1,000	1,220	1,430	0,00	0,080		
3	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000		
4	256-031		Perimetr	35	1 270,0	100,0	1,000	0,034	0,034	0,04			

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

2.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m ² ·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	215p-002	POROTHERM Universal	Z vr.	15,00	0,800	0,800	0,019	19,6	20,0	1,59	1 287
2	101-021	Železobeton (2300)	Z vr.	300,00	1,220	1,220	0,246	19,5	23,0	36,66	1 282
3	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	18,7	10 000,0	265,62	1 159
4	256-031	Perimetr	Z vr.	150,00	0,034	0,035	4,242	18,7	100,0	79,69	267

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000$ W/(m²·K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.**SO2 - skladba pro variantu 1**

Součinitel prostupu tepla $U = 0,215$ W/(m²·K) Celková měrná hmotnost $m = 708,3$ kg/m²
Tepelný odpor $R = 4,531$ m²·K/W Teplota rosného bodu $\theta_w = 10,7$ °C
Odpor při prostupu tepla $R_T = 4,661$ m²·K/W
Difúzní odpor $Z_p = 383,553 \cdot 10^9$ m/s

ZávěrSoučinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec} $U = 0,21457$ W/(m²·K); Zaokrouhleno: $U = 0,215$ W/(m²·K); požadovaný $U_N = 0,450$ W/(m²·K); doporučený $U_{rec} = 0,300$ W/(m²·K)Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000$ W/(m²·K)Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,508$; $f_{Rsi} = 0,972$ vyhovuje

U přilehlých konstrukcí se bilance zkondenzované páry neurčuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.**2.5 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.**

SO2 - skladba pro variantu 1

Popis: Stěna žb 300 + 150 Perimetr - k zemině

Návrhová teplota $\theta_i = 20,0$ °CNadmořská výška $z = 300$ m n.m.

Vlhkostní třída prostoty: Obytné budovy s malým obsazením osobami

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

3 SO3 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Stěna vnější z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí

Poznámka:

Stěna Porotherm 30 Profi + 150 EPS - z temperovaného

3.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnější z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí

$$\begin{aligned} \text{UN}, 20 &= \mathbf{0,75} & \text{Urec}, 20 &= \mathbf{0,50} & \text{Upas}, 20, h &= \mathbf{0,38} & \text{Upas}, 20, d &= \mathbf{0,25} \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)} \\ \theta_i &= \mathbf{20} \text{ }^\circ\text{C} & \text{UN} &= \mathbf{0,75} & \text{Urec} &= \mathbf{0,50} & \text{Upas}, h &= \mathbf{0,38} & \text{Upas}, d &= \mathbf{0,25} \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)} \end{aligned}$$
Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 0,0 = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$ $\theta_{ai} = \mathbf{20,0} \text{ }^\circ\text{C}$ $\varphi_{i,r} = \mathbf{55,0} \%$ $R_{si} = \mathbf{0,130} \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{di} = \mathbf{1\,287} \text{ Pa}$ $p'_{di} = \mathbf{2\,338} \text{ Pa}$ $\theta_{se} = \mathbf{-15,0} \text{ }^\circ\text{C}$ $\varphi_{se} = \mathbf{84,0} \%$ $R_{se} = \mathbf{0,040} \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ $p_{dse} = \mathbf{139} \text{ Pa}$ $p'_{dse} = \mathbf{165} \text{ Pa}$ Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ **3.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m ³	c J/(kg·K)	μ	k_μ	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	215p-002		POROTHERM Universal	400	800,0	20,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	2,2
2	215e-002		POROTHERM 30 Profi	825	1 000,0	10,0	1,000	0,180	0,180	0,00		1,0	2,2
3	104a-024e		ETICS-lep. malta nanos. 40%*	520	1 000,0	23,0	1,000	0,300	0,300	0,00	0,100	1,0	2,2
4	256-021		EPS 70 F	18	1 270,0	40,0	1,000	0,039	0,039	0,04		1,0	2,2
5	104a-026e	2.2.6	ETICS-výztužná vrstva	780	1 000,0	33,0	1,000	0,450	0,450	0,00	0,100	1,0	2,2
6	104a-031e	2.2.10	ETICS-omít. silikon. zrno 2mm	1 800	1 000,0	100,0	1,000	0,700	0,700	0,00	0,800	1,0	3,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

3.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m ² ·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	215p-002	POROTHERM Universal	Z vr.	15,00	0,800	0,800	0,019	19,2	20,0	1,59	1 287
2	215e-002	POROTHERM 30 Profi	Z vr.	300,00	0,180	0,180	1,680	19,1	10,0	15,94	1 252
3	104a-024e	ETICS-lep. malta nanos. 40%*	Z vr.	5,00	0,300	0,300	0,017	8,6	23,0	0,61	897
4	256-021	EPS 70 F	Z vr.	150,00	0,039	0,041	3,698	8,5	40,0	31,87	883
5	104a-026e	ETICS-výztužná vrstva	Z vr.	3,00	0,450	0,450	0,007	-14,7	33,0	0,53	174
6	104a-031e	ETICS-omít. silikon. zrno 2mm	Z vr.	2,00	0,700	0,700	0,003	-14,7	100,0	1,06	163

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = \mathbf{0,000} \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.**SO3 - skladba pro variantu 1**Součinitel prostupu tepla $U = \mathbf{0,179} \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ Celková měrná hmotnost $m = \mathbf{264,7} \text{ kg/m}^2$ Tepelný odpor $R = \mathbf{5,423} \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ Teplota rosného bodu $\theta_w = \mathbf{10,7} \text{ }^\circ\text{C}$ Odpor při prostupu tepla $R_T = \mathbf{5,593} \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ Difúzní odpor $Z_p = \mathbf{51,604} \cdot 10^9 \text{ m/s}$ **Závěr**Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec} $U = \mathbf{0,17879} \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$; Zaokrouhleno: $U = \mathbf{0,179} \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$; požadovaný $U_N = \mathbf{0,750} \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$; doporučený $U_{rec} = \mathbf{0,500} \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = \mathbf{0,000} \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = \mathbf{0,789}$; $f_{Rsi} = \mathbf{0,977}$ vyhovujeRoční množství zkondenzované páry (kg/m²) $M_c = \mathbf{0,007} < \mathbf{0,270}$ - konstrukce vyhovujeRoční bilance zkondenzované páry $M_c - M_{ev} = \mathbf{-1,600} \text{ kg/m}^2$ - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

3.6 Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry.

SO3 - skladba pro variantu 1

Popis:

Stěna Porotherm 30 Profi + 150 EPS - z temperovaného

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540 - 4, čl. 4.1.3 a 4.1.4. a, t.j. pro hodnoty τ_c celkové doby trvání teplot vnějšího vzduchu podle tabulky E3 ČSN 73 0540 - 3. Výpočet nezahrnuje vliv oslunění konstrukce.

21	22	23	24	25
θ_{ae} °C	$\tau_c \cdot 10^{-3}$ s	g_{dA} g/(m ² ·s)	g_{dB} g/(m ² ·s)	M_d kg/m ²
-21,0	0,0	28,346	9,442	0,0000
-20,0	0,0	27,681	10,162	0,0000
-18,0	0,0	26,346	11,762	0,0000
-15,0	604,8	24,334	14,513	0,0059
-10,0	993,6	20,957	19,761	0,0012
-5,0	2 592,0	17,098	26,119	-0,0234
0,0	5 572,8	12,311	31,351	-0,1061
5,0	5 788,8	6,248	39,338	-0,1915
10,0	5 616,0	-1,582	49,873	-0,2890
15,0	5 832,0	-11,603	65,145	-0,4476
20,0	4 104,0	-24,324	90,626	-0,4718
25,0	432,0	-40,344	140,497	-0,0781

Celoroční množství zkondenzované vodní páry M_c je dáno součtem nezáporných hodnot dílčích množství M_d

Celoroční množství vypařené vodní páry M_{ev} je dáno součtem záporných hodnot dílčích množství M_d

$M_c = 0,0071 \text{ kg/m}^2$

$M_{ev} = 1,6075 \text{ kg/m}^2$

3.7 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

SO3 - skladba pro variantu 1

Popis:

Stěna Porotherm 30 Profi + 150 EPS - z temperovaného

Návrhová teplota $\theta_i = 20,0 \text{ °C}$

Nadmořská výška $z = 300 \text{ m n.m.}$

Vlhkostní třída prostoty: Obytné budovy s malým obsazením osobami

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

4 PDL1 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

Poznámka: Podlaha na terénu - 120 EPS

4.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

 $U_{N,20} = 0,45$ $U_{rec,20} = 0,30$ $U_{pas,20,h} = 0,22$ $U_{pas,20,d} = 0,15$ W/(m²·K)
 $\theta_i = 20$ °C $U_N = 0,45$ $U_{rec} = 0,30$ $U_{pas,h} = 0,22$ $U_{pas,d} = 0,15$ W/(m²·K)
Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 0,0 = 20,0$ °C $\theta_{ai} = 20,0$ °C $\varphi_{i,r} = 55,0$ % $R_{si} = 0,170$ m²·K/W $p_{di} = 1\,287$ Pa $p''_{di} = 2\,338$ Pa $\theta_{gr} = 5,0$ °C $R_{gr} = 0,000$ m²·K/WPro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250$ m²·K/W**4.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m ³	c J/(kg·K)	μ	k_μ	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	130-01e	1	Vinyl	1 400	800,0	17 000,0	1,000	0,160	0,160	0,00			
2	1001-01		Anhydrit	2 100	850,0	17,0	1,000	1,200	1,200	0,00			
3	116-03	17.3	Fólie z PE	1 470	1 470,0	164 000,0	1,000	0,350	0,350	0,00	0,000		
4	256-002		EPS 70 Z	18	1 270,0	40,0	1,000	0,039	0,039	0,04			
5	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000		
6	101-021	1.2.1	Železobeton (2300)	2 300	1 020,0	23,0	1,000	1,220	1,430	0,00	0,080		

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvení, rámovou konstrukcí atp.

4.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m ² ·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	130-01e	Vinyl	Z vr.	6,00	0,160	0,160	0,037	19,2	17 000,0	541,86	1 287
2	1001-01	Anhydrit	Z vr.	60,00	1,200	1,200	0,050	19,1	17,0	5,42	747
3	116-03	Fólie z PE	Z vr.	0,50	0,350	0,350	0,001	18,9	164 000,0	435,61	742
4	256-002	EPS 70 Z	Z vr.	120,00	0,039	0,041	2,959	18,8	40,0	25,50	308
5	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	5,7	10 000,0	265,62	283
6	101-021	Železobeton (2300)	Z vr.	150,00	1,220	1,220	0,123	5,5	23,0	18,33	18

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000$ W/(m²·K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.**PDL1 - skladba pro variantu 1**

Součinitel prostupu tepla $U = 0,320$ W/(m²·K) Celková měrná hmotnost $m = 489,3$ kg/m²
Tepelný odpor $R = 3,048$ m²·K/W Teplota rosného bodu $\theta_w = 10,7$ °C
Odpor při prostupu tepla $R_T = 3,129$ m²·K/W
Difúzní odpor $Z_p = 1\,292,340$ ·10⁹ m/s

ZávěrSoučinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a nesplňuje U_{rec}** $U = 0,31963$ W/(m²·K); Zaokrouhleno: $U = 0,320$ W/(m²·K); požadovaný $U_N = 0,450$ W/(m²·K); doporučený $U_{rec} = 0,300$ W/(m²·K)Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000$ W/(m²·K)Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,508$; $f_{Rsi} = 0,946$ vyhovuje

U přilehlých konstrukcí se bilance zkondenzované páry neurčuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.**4.5 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.**

PDL1 - skladba pro variantu 1

Popis: Podlaha na terénu - 120 EPS

Návrhová teplota $\theta_i = 20,0$ °C, Nadmořská výška $z = 300$ m n.m.

Vlhkostní třída prostotu: Obytné budovy s malým obsazením osobami

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

6 STR1 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Strop pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace)

Poznámka:

Strop pod půdou - 300 mv

6.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Strop pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace)

 $UN,20 = 0,30$ $U_{rec,20} = 0,20$ $Upas,20,h = 0,15$ $Upas,20,d = 0,10$ W/(m²·K)
 $\theta_i = 20$ °C $UN = 0,30$ $U_{rec} = 0,20$ $Upas,h = 0,15$ $Upas,d = 0,10$ W/(m²·K)
Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 0,0 = 20,0$ °C $\theta_{ai} = 20,0$ °C $\varphi_{l,r} = 55,0$ % $R_{si} = 0,100$ m²·K/W $p_{di} = 1\,287$ Pa $p''_{di} = 2\,338$ Pa $\theta_{se} = -15,0$ °C $\varphi_{se} = 84,0$ % $R_{se} = 0,100$ m²·K/W $p_{dse} = 139$ Pa $p''_{dse} = 165$ PaPro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250$ m²·K/W**6.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m ³	c J/(kg·K)	μ	$k\mu$	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	Z_1	Z_3
1	110-02	11.2	Sádrokarton	750	1 060,0	9,0	1,000	0,150	0,220	0,00	0,045	1,0	0,5
2	163-01		Vz. - tok zdola nahoru	1	1 010,0	1,0	3,500			0,00		1,0	0,5
3	352-004		DRAGOFOL			19 131,0	1,000			0,00		1,0	0,5
4	633-100		Isover DOMO	12	840,0	1,0	1,000	0,039	0,039	0,34		1,0	0,5
5	633-100		Isover DOMO	12	840,0	1,0	1,000	0,039	0,039	0,17		1,0	0,5

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvení, rámovou konstrukcí atp.

6.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m ² ·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	110-02	Sádrokarton	Z vr.	15,00	0,220	0,220	0,068	19,5	9,0	0,72	1 287
2	163-01	Vz. - tok zdola nahoru	Z vr.	35,00			0,160	19,1	0,3	0,05	1 237
3	352-004	DRAGOFOL	Z vr.	0,14			0,000	18,3	19 131,0	14,23	1 234
4	633-100	Isover DOMO	Z vr.	160,00	0,039	0,052	3,068	18,3	1,0	0,85	249
5	633-100	Isover DOMO	Z vr.	140,00	0,039	0,046	3,077	1,9	1,0	0,74	190

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000$ W/(m²·K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.**STR1 - skladba pro variantu 1**

Součinitel prostupu tepla $U = 0,152$ W/(m²·K) Celková měrná hmotnost $m = 14,9$ kg/m²
 Tepelný odpor $R = 6,373$ m²·K/W Teplota rosného bodu $\theta_w = 10,7$ °C
 Odpor při prostupu tepla $R_T = 6,573$ m²·K/W
 Difúzní odpor $Z_p = 16,592 \cdot 10^9$ m/s

ZávěrSoučinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec} $U = 0,15215$ W/(m²·K); Zaokrouhleno: $U = 0,152$ W/(m²·K); požadovaný $U_N = 0,300$ W/(m²·K); doporučený $U_{rec} = 0,200$ W/(m²·K)Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000$ W/(m²·K)Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,789$; $f_{Rsi} = 0,985$ vyhovujeRoční množství zkondenzované páry (kg/m²) $M_c = 0,000 < 0,100$ - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.**6.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.**

STR1 - skladba pro variantu 1

Popis: Strop pod půdou - 300 mv

Návrhová teplota $\theta_i = 20,0$ °CNadmořská výška $z = 300$ m n.m.

Vlhkostní třída prostoty: Obytné budovy s malým obsazením osobami

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

7 STR2 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Strop vnější z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí

Poznámka:

Strop pod půdou - 300 mv - z temperovaného

7.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: **Strop vnější z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí**

UN,20 = **0,75** Urec,20 = **0,50** Upas,20,h = **0,38** Upas,20,d = **0,25** W/(m²·K)
 $\theta_i = 20$ °C UN = **0,75** Urec = **0,50** Upas,h = **0,38** Upas,d = **0,25** W/(m²·K)

Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 0,0 = 20,0$ °C

$\theta_{ai} = 20,0$ °C $\varphi_{i,r} = 55,0$ % $R_{si} = 0,100$ m²·K/W $p_{di} = 1\,287$ Pa $p''_{di} = 2\,338$ Pa

$\theta_{se} = -15,0$ °C $\varphi_{se} = 84,0$ % $R_{se} = 0,100$ m²·K/W $p_{dse} = 139$ Pa $p''_{dse} = 165$ Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250$ m²·K/W

7.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg·K)	μ	$k\mu$	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	Z_1	Z_3
1	110-02	11.2	Sádrokarton	750	1 060,0	9,0	1,000	0,150	0,220	0,00	0,045	1,0	0,5
2	163-01		Vz. - tok zdola nahoru	1	1 010,0	1,0	3,500			0,00		1,0	0,5
3	352-004		DRAGOFOL			19 131,0	1,000			0,00		1,0	0,5
4	633-100		Isover DOMO	12	840,0	1,0	1,000	0,039	0,039	0,34		1,0	0,5
5	633-100		Isover DOMO	12	840,0	1,0	1,000	0,039	0,039	0,17		1,0	0,5

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvení, rámovou konstrukcí atp.

7.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m²·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	110-02	Sádrokarton	Z vr.	15,00	0,220	0,220	0,068	19,5	9,0	0,72	1 287
2	163-01	Vz. - tok zdola nahoru	Z vr.	35,00			0,160	19,1	0,3	0,05	1 237
3	352-004	DRAGOFOL	Z vr.	0,14			0,000	18,3	19 131,0	14,23	1 234
4	633-100	Isover DOMO	Z vr.	160,00	0,039	0,052	3,068	18,3	1,0	0,85	249
5	633-100	Isover DOMO	Z vr.	140,00	0,039	0,046	3,077	1,9	1,0	0,74	190

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000$ W/(m²·K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

STR2 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla $U = 0,152$ W/(m²·K) Celková měrná hmotnost $m = 14,9$ kg/m²
 Tepelný odpor $R = 6,373$ m²·K/W Teplota rosného bodu $\theta_w = 10,7$ °C
 Odpor při prostupu tepla $R_T = 6,573$ m²·K/W
 Difúzní odpor $Z_p = 16,592 \cdot 10^9$ m/s

Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 0,15215$ W/(m²·K); Zaokrouhleno: $U = 0,152$ W/(m²·K); požadovaný $U_N = 0,750$ W/(m²·K); doporučený $U_{rec} = 0,500$ W/(m²·K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000$ W/(m²·K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,789$; $f_{Rsi} = 0,985$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) $M_c = 0,000 < 0,100$ - **konstrukce vyhovuje**

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

7.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

STR2 - skladba pro variantu 1

Popis: Strop pod půdou - 300 mv - z temperovaného

Návrhová teplota $\theta_i = 20,0$ °C

Nadmořská výška $z = 300$ m n.m.

Vlhkostní třída prostoty: Obytné budovy s malým obsazením osobami

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

8 SCH1 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

Poznámka:

Střecha šikmá - 300 mv

8.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

 $U_{N,20} = 0,24$ $U_{rec,20} = 0,16$ $U_{pas,20,h} = 0,15$ $U_{pas,20,d} = 0,10$ W/(m²·K)
 $\theta_i = 20$ °C $U_N = 0,24$ $U_{rec} = 0,16$ $U_{pas,h} = 0,15$ $U_{pas,d} = 0,10$ W/(m²·K)
Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 0,0 = 20,0$ °C $\theta_{ai} = 20,0$ °C $\varphi_{i,r} = 55,0$ % $R_{si} = 0,100$ m²·K/W $p_{di} = 1\,287$ Pa $p''_{di} = 2\,338$ Pa $\theta_{se} = -15,0$ °C $\varphi_{se} = 84,0$ % $R_{se} = 0,040$ m²·K/W $p_{dse} = 139$ Pa $p''_{dse} = 165$ PaPro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250$ m²·K/W**8.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m ³	c J/(kg·K)	μ	$k\mu$	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	Z_1	Z_3
1	110-02	11.2	Sádrokarton	750	1 060,0	9,0	1,000	0,150	0,220	0,00	0,045	1,0	1,0
2	163-01		Vz. - tok zdola nahoru	1	1 010,0	1,0	3,500			0,00		1,0	1,0
3	352-004		DRAGOFOL			19 131,0	1,000			0,00		1,0	1,0
4	633-100		Isover DOMO	12	840,0	1,0	1,000	0,039	0,039	0,34		1,0	1,0
5	633-100		Isover DOMO	12	840,0	1,0	1,000	0,039	0,039	0,17		1,0	1,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvení, rámovou konstrukcí atp.

8.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m ² ·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	110-02	Sádrokarton	Z vr.	15,00	0,220	0,220	0,068	19,5	9,0	0,72	1 287
2	163-01	Vz. - tok zdola nahoru	Z vr.	35,00			0,160	19,1	0,3	0,05	1 237
3	352-004	DRAGOFOL	Z vr.	0,14			0,000	18,2	19 131,0	14,23	1 234
4	633-100	Isover DOMO	Z vr.	160,00	0,039	0,052	3,068	18,2	1,0	0,85	249
5	633-100	Isover DOMO	Z vr.	140,00	0,039	0,046	3,077	1,8	1,0	0,74	190

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000$ W/(m²·K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.**SCH1 - skladba pro variantu 1**

Součinitel prostupu tepla $U = 0,154$ W/(m²·K) Celková měrná hmotnost $m = 14,9$ kg/m²
Tepelný odpor $R = 6,373$ m²·K/W Teplota rosného bodu $\theta_w = 10,7$ °C
Odpor při prostupu tepla $R_T = 6,513$ m²·K/W
Difúzní odpor $Z_p = 16,592 \cdot 10^9$ m/s

ZávěrSoučinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}** $U = 0,15355$ W/(m²·K); Zaokrouhleno: $U = 0,154$ W/(m²·K); požadovaný $U_N = 0,240$ W/(m²·K); doporučený $U_{rec} = 0,160$ W/(m²·K)Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000$ W/(m²·K)Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,789$; $f_{Rsi} = 0,985$ vyhovujeRoční množství zkondenzované páry (kg/m²) $M_c = 0,000 < 0,100$ - **konstrukce vyhovuje**

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.**8.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.**

SCH1 - skladba pro variantu 1

Popis: Střecha šikmá - 300 mv

Návrhová teplota $\theta_i = 20,0$ °CNadmořská výška $z = 300$ m n.m.

Vlhkostní třída prostoty: Obytné budovy s malým obsazením osobami

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.