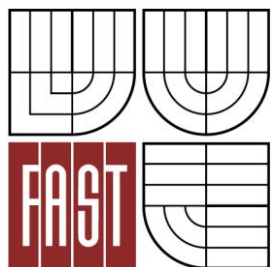




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

RODINNÝ DŮM V MALINOVĚ HOUSE IN MALINOV

ZLOŽKA Č.6 - STAVEBNÁ FYZIKA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

PATRIK KAŠUBA

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. JAN MÜLLER, Ph.D.

BRNO 2015

Obsah

1. Identifikačné údaje budovy
2. Účel posudzovania
3. Podklady pre spracovanie
4. Použité normy a predpisy
5. Technické údaje budovy
 - 5.1 Klimatické údaje lokality, okrajové podmienky v exteriéri a interiéri
 - 5.2 Charakteristika ochladzovaných konštrukcií budovy - popis a skladby
 - 5.3 Charakteristika konštrukcií s požiadavkami na vzduchovú nepriezvučnosť
6. Skladby posudzovaných konštrukcií
7. Schéma posudzovaných kútov
8. Posúdenie jednotlivých skladieb
9. Údaje o splnení normatívnych požiadavkou z hľadiska tepelnej techniky - podľa normy ČSN 73 0540
 - 9.1 Súčiniteľ prestupu tepla U
 - 9.2 Najnižšia vnútorná povrchová teplota θ_{si}
 - 9.3 Viacrozmerné teplo v kútoch
 - 9.4 Vzduchová nepriezvučnosť
 - 9.5 Prestup tepla obálkou budovy
10. Záver

1. Identifikačné údaje budovy

Lokalita : Tri vody V. , Malinovo , 90045

Číslo parcely : 943/322

Katastrálne územie : Senec

Účel objektu : stavba pre trvale bývanie

Konštrukčné riešenie objektu :

Objekt je založený na základových pásoch z простého betónu C16/20. Nad základovými pásmi je vytvorené stratené debnenie z tvaroviek vo dvoch vrstvách po výške 250mm. Podkladový betón bude z простého betónu C16/20. Pri betónovaní základov sa nesmie zabudnúť na prestupy pre inžinierske siete.

Obvodové murivo je tvorené systémom HELUZ FAMILY 25 P+D spojené s tenkovrstvým lepidlom HELUZ. Vnútoraná nosná stena je tvorená rovnakým systémom ako obvodové murivo HELUZ FAMILY 25 P+D spojené s tenkovrstvým lepidlom HELUZ.

Stropná konštrukcia nad 1.NP a 2.NP je tvorená z keramických nosníkov a vložiek MIAKO, nad ktoré bude dodatočne pri dobetonávke vložená kari sieť priemeru 6mm s okami 150x150mm. Veniec bude vystužený oceľou typu B500B a z betónu C16/20.

Strecha je plochá a nosnou funkciu plní strop nad 2.NP. Spádovú a tepelnú funkciu tvoria spádové klíny PENOPOL EPS70S. Ďalšími vrstvami plniacimi tepelnú funkciu sú EPS70S a navrchu kvôli vyššej pevnosti EPS150S. Separačnú funkciu bude plniť geotextília FATRAPAR/E, ktorá bude voľne položená a zaťažená frakciou kameniva 16 - 32mm o mocnosti 100mm.

2. Účel posúdenia objektu

Účelom posúdenia je na základe požiadavkou vyhlášky č. 268/2009 o technických požiadavkách na stavby vo znení vyhlášky č. 20/2012 overiť, či konštrukcie splňujú požiadavky uvedené v § 16 dané vyhlášky - Úspora energie a tepelná ochrana.

3. Podklady pre spracovanie

Podkladom potrebné k vypracovaniu :

- výkresy projektu vrátane technických a sprievodných správ
- podklady výrobcov materiálov
- normy a vyhlášky

4. Použité normy a predpisy

ČSN 73 0540 - Tepelná ochrana budov

ČSN 73 0532 - Akustika

vyhláška č. 148/2007 Sb., o energetickej náročnosti budov

5. Technické údaje budovy

5.1 Klimatické údaje lokality, okrajové podmienky v exteriériu a interiériu

Lokalita : Malinovo

Nadmorská výška : 128,000 m n. m.

Vnútoraná návrhová teplota vo vykurovacom období : +20°C

Vnútoraná návrhová vlhkosť : 50%

Vonkajšia návrhová teplota v zimnom období : -11°C

Vonkajšia návrhová vlhkosť : 85%

5.2 Charakteristika ochladzovaných konštrukcií budovy - popis a skladby

Obvodová konštrukcia objektu je zateplená tepelnou izoláciou TF PROFI hrúbky 150mm.

Podlaha nad terénom je vytvorená na podkladnom betóne C16/20. Pod betónom sa nachádza pôvodná zemina.

Konštrukcia plochej strechy sa skladá zväčša z tepelne izolačných prvkov, spodná vrstva je tvorená spádovými klinmi v hrúbke 50 - 230mm, v ďalších vrstvách sa nachádzajú 2 vrstvy tepelnej izolácie po 100mm. Najvrchnejšia izolácia je typu EPS 150S, spádové klíny a prvá vrstva tepelnej izolácie je typu EPS 70S.

5.3 Charakteristika konštrukcií s požiadavkami na vzduchovú nepriezvučnosť

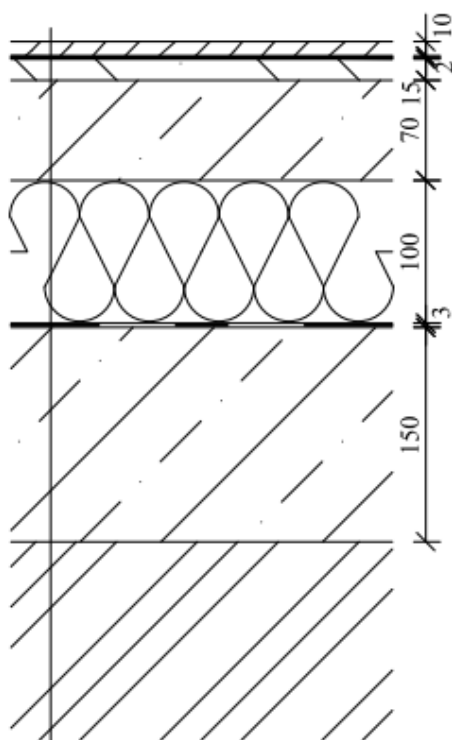
Obvodové murivo je tvorené systémom HELUZ FAMILY 25 P+D spojené s tenkovrstvým lepidlom HELUZ. Vnútorňá nosná stena je tvorená rovnakým systémom ako obvodové murivo HELUZ FAMILY 25 P+D spojené s tenkovrstvým lepidlom HELUZ.

Vnútorňé nenosné murivo je z HELUZ 14 P+D a 8 P+D spojené tenkovrstvým lepidlom HELUZ. Tehly sú brúseného charakteru. V každej druhej vrstve, v ložnej špáre vykonať vystuženie. V mieste napojenia priečky na stenu plochou kotvou z ocele.

Vodorovné konštrukcie sú navrhnuté ako skladaný strop HELUZ. Strop sa skladá z keramikobetónových POT nosíkov, keramických vložiek MIAKO a betónu C16/25 hrúbky 40mm. Celková hrúbka stropu je 230mm.

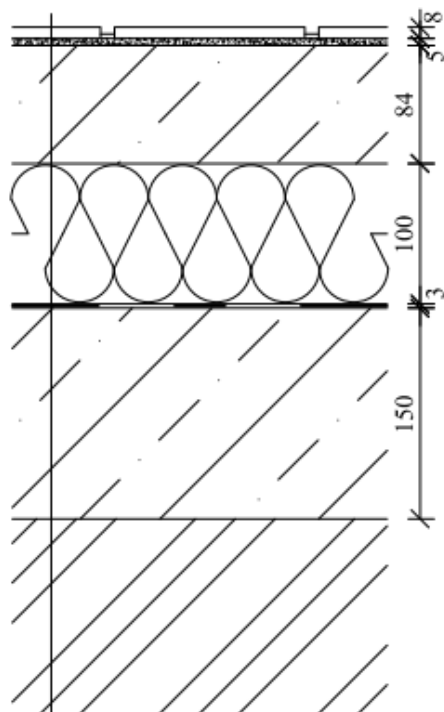
6. Skladby posudzovaných konštrukcií

SKLADBA S2 – DREVENÁ PODLAHA V 1.NP



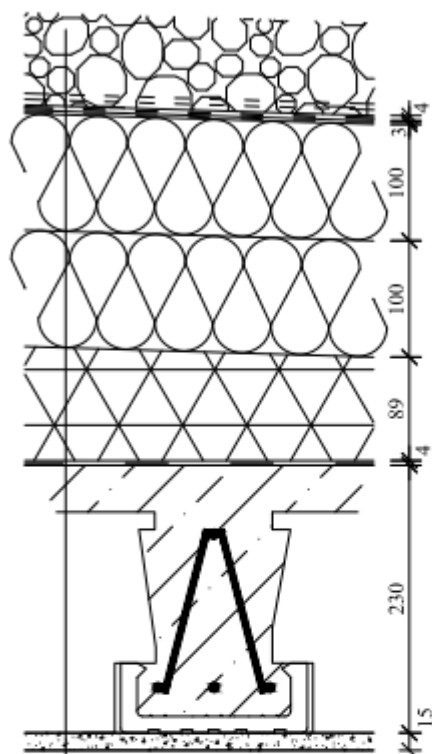
- DVOJVRSTVÉ DUBOVÉ DOSKY Š.120mm, HR. 10mm
- JEDNOZLOŽKOVÉ TVRDÉ ELASTICKÉ LEPIDLO, HR. 2mm
- SAMONIVELAČNÁ STERKA 30 CEMIX, HR. 15mm
- CEMENTOVÝ POTER C16/20, HR. 70mm
- SEPARAČNÁ PE FÓLIA, HR. 0,15mm V PRESAHOCH LEPENÁ
- TEPELNÁ IZOLÁCIA POLYSTYRÉN EPS 150 S, HR. 100mm, $\lambda_d=0,034W/m^2K$
- PAROZÁBRANA BITUBITAGIT PE V60S30, HR. 3mm
- PODKLADNÝ BETÓN C16/20

SKLADBA S3 – PODLAHA V KÚPELNI A WC V 1.NP



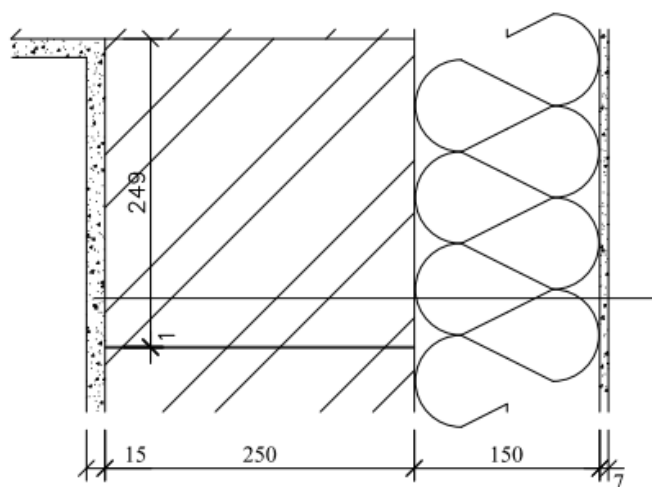
- KERAMICKÉ DLAŽDICE RAKO 450x450 HR. 8mm
- LEPIACI TMEL PRE LEPENIE DLAŽDÍC – RAKO AD 530, HR.5mm
- CEMENTOVÝ POTER C16/20, HR. 84mm
- SEPARAČNÁ PE FÓLIA, HR. 0,15mm V PRESACHOH LEPENÁ
- TEPELNÁ IZOLÁCIA POLYSTYRÉN EPS 150 S, HR. 100mm, $\lambda_D=0,034W/m^2K$
- PAROZÁBRANA BITUBITAGIT PE V60S30, HR. 3mm
- PODKLADNÝ BETÓN

SKLADBA S9 – STREŠNÝ PLÁŠŤ



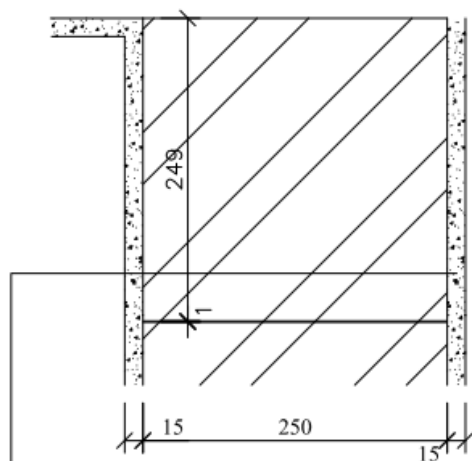
- FRAKCIA KAMENIVA 16 – 32mm, HR. 100mm, KAČÍREK
- GEOTEXTÍLIA FATRAPAR/E, HR. 0,15mm
- HYDROIZOLÁCIA – MODIFIKOVANÝ SBS ASFALTOVÝ PÁS, ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR
PLOŠNÁ HMOTNOSŤ 190g/m², $\mu=20\ 000$
- HYDROIZOLÁCIA – MODIFIKOVANÝ SBS ASFALTOVÝ PÁS, GLASTEK 30 STICKER PLUS
PLOŠNÁ HMOTNOSŤ 3500g/m², $\mu=29\ 000$, $sd=87(\pm 6)m$
- TEPELNÁ IZOLÁCIA EPS 150 S, HR. 100mm, $\lambda_d=0,037W/m^2K$, $\mu=30-70$
- TEPELNÁ IZOLÁCIA EPS 70 S, HR. 100mm, $\lambda_d=0,039W/m^2K$, $\mu=20-40$
- SPÁDOVÁ VRSTVA EPS 70 S PENOPOL, HR. 50–230mm, $\lambda_d=0,037W/m^2K$
- HYDROIZOLÁCIA PAROZÁBRANA GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL, $\mu=29\ 000$, $sd=116(\pm 6)m$
- STROPNÁ KONŠTRUKCIA MIAKO, HR. 230mm
- BAUMIT VNÚTORNÁ DUO OMIETKA + SKLOTEXTILNÁ VÝZTUŽ 15mm

SKLADBA S10 – OBVODOVÝ PLÁŠŤ



- TENKOVRSŤVÁ OMIETKA BAUMIT NANOPORTOP 3mm
- BAUMIT UNIVERZÁLNY ZÁKLAD 2mm
- BAUMIT LEPIACA STERKA 2mm
- BAUMIT SKLOTEXTILNÁ SIETĚOVINA
- TEPELNÁ IZOLÁCIA ISOVER TF PROFI 15, $\lambda_d=0,036\text{W/m}^2\text{K}$
- BAUMIT LEPIACA STERKA 3mm
- TEHLA HELUZ FAMILY 25 BRÚSENÁ, PEVNOSŤ 4,1Mpa, faktor difúzneho odporu $\mu_E = 5/10$, $\lambda_d=0,093\text{ W/m}^2\text{K}$
- BAUMIT VNÚTORNÁ DUO OMIETKA + SKLOTEXTILNÁ VÝZTUŽ 15mm

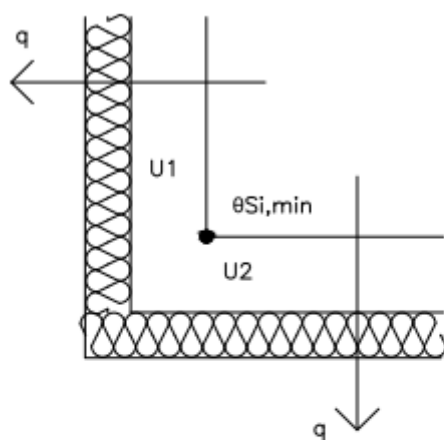
SKLADBA S11 – VNÚTORNÁ STENA



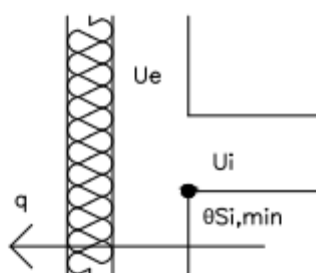
- BAUMIT VNÚTORNÁ DUO OMIETKA + SKLOTEXTILNÁ VÝZTUŽ 15mm
- TEHLA HELUZ FAMILY 25 BRÚSENÁ, PEVNOSŤ 4,1Mpa, faktor difúzneho odporu $\mu_E = 5/10$,
 $\lambda_d = 0,093 \text{ W/m}^2\text{K}$
- BAUMIT VNÚTORNÁ DUO OMIETKA + SKLOTEXTILNÁ VÝZTUŽ 15mm

7. Schéma posudzovaných kútov

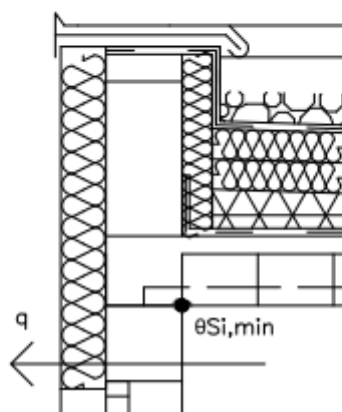
Kút S10–S10(obvodová stena)



Kút S10–S11(obvodová a vnútorná stena)



Kút S9–S10(obvodová so strechou)



8. Posúdenie jednotlivých skladieb

SKLADBA S2 - DREVENÁ PODLAHA V 1.NP

MATERIÁL	d(m)	$\Lambda(\text{W/m}^2\cdot\text{K})$	$R(\text{m}^2\text{K/W})$
DVOJVRSTVÉ DUBOVÉ DOSKY	0,01	0,41	0,02
JEDNOZLOŽKOVÉ LEPIDLO	0,002	-	-
SAMONIVELAČNÁ ŠTERKA 30 CEMIX	0,015	1,2	0,13
CEMENTOVÝ POTER C16/20	0,07	1,36	0,05
SEPARAČNÁ PE FÓLIA	0,0015	0,048	0,03
TEP.IZOL. EPS 150 S	0,1	0,034	2,94
PAROZÁBRANA BITUBITAGIT	0,003	-	-
PODKLADNÝ BETON	0,15	1,36	0,11

	$(\text{m}^2\text{K/W})$		$(\text{W/m}^2\text{K})$		
R_{si}	0,17	U	0,29	$U=1/(R_{si}+R_t+R_{se})$	
R_{se}	0	U_{n20}	0,45	$U_{n20}>U$	VYHOVUJE
$R_t=\Sigma(d/\Lambda)$	3,28	U_{rec20}	0,30	$U_{rec20}>U$	VYHOVUJE

SKLADBA S3 - PODLAHA V KÚPEĽNI A WC V 1.NP

MATERIÁL	d(m)	$\Lambda(\text{W/m}^2\cdot\text{K})$	$R(\text{m}^2\text{K/W})$
KERAMICKÉ DLAŽDICE RAKO	0,008	1,01	0,01
LEPIACI TMEL RAKO AD 530	0,005	0,22	0,02
CEMENTOVÝ POTER C16/20	0,084	1,36	0,05
SEPARAČNÁ PE FÓLIA	0,0015	0,048	0,03
TEP.IZOL. EPS 150 S	0,1	0,034	2,94
PAROZÁBRANA BITUBITAGIT	0,003	-	-
PODKLADNÝ BETON	0,15	1,36	0,11

	$(\text{m}^2\text{K/W})$		$(\text{W/m}^2\text{K})$		
R_{si}	0,17	U	0,30	$U=1/(R_{si}+R_t+R_{se})$	
R_{se}	0	U_{n20}	0,45	$U_{n20}>U$	VYHOVUJE
$R_t=\Sigma(d/\Lambda)$	3,16	U_{rec20}	0,30	$U_{rec20}>U$	VYHOVUJE

SKLADBA S9 - STREŠNÝ PLÁŠŤ

MATERIÁL	d(m)	$\Lambda(\text{W/m}^2\cdot\text{K})$	$R(\text{m}^2\text{K/W})$
FRAKCIA KAMENIVA 16 - 32	0,1	-	-
GEOTEXTÍLIA FATRAPAR/E	0,0015	-	-
HYDROIZ. ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR	0,0044	-	-
HYDROIZ. GLASTEK 30 STICKER PLUS	0,003	-	-
TEP.IZOL. EPS 150 S	0,1	0,037	2,70
TEP.IZOL EPS 70 S	0,1	0,039	2,56
SPÁDOVA VRSTVA EPS 70 S	0,05	0,037	1,35
PAROZÁBRANA GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	0,004	-	-
STROPNÁ KONŠTRUKCIA MIAKO	0,23	-	0,5
BAUMIT DUO OMIETKA	0,015	0,5	0,03

	$(\text{m}^2\text{K/W})$		$(\text{W/m}^2\text{K})$		
R_{si}	0,1	U	0,14	$U=1/(R_{si}+R_t+R_{se})$	
R_{se}	0,04	U_{n20}	0,24	$U_{n20}>U$	VYHOVUJE
$R_t=\Sigma(d/\Lambda)$	7,14	U_{rec20}	0,16	$U_{rec20}>U$	VYHOVUJE

SKLADBA S10 - OBVODOVÝ PLÁŠŤ

MATERIÁL	d(m)	$\Lambda(\text{W/m}^2\cdot\text{K})$	$R(\text{m}^2\text{K/W})$
TENKOVRSŤVÁ OMIETKA BAUMIT NANPORTOP BAUMIT UNIVERZÁLNY ZÁKLAD BAUMIT LEPIACA STERKA	0,007	0,7	0,01
TEPELNÁ IZOLÁCIA TF PROFI 15	0,15	0,036	4,16
BAUMIT LEPIACA STERKA	0,003	-	-
TEHLA HELUZ FAMILY 25 BRÚSENÁ	0,25	0,093	2,69
BAUMIT VNÚTORNÁ DUO OMIETKA	0,015	0,5	0,03

	(m ² K/W)		(W/m ² K)		
R _{si}	0,13	U	0,14	U=1/(R _{si} +R _t +R _{se})	
R _{se}	0,04	U _{n20}	0,30	U _{n20} >U	VYHOVUJE
R _t =Σ(d/Λ)	6,89	U _{rec20}	0,25	U _{rec20} >U	VYHOVUJE

SKLADBA S11- OBVODOVÝ PLÁŠŤ

MATERIÁL	d(m)	Λ(W/m ² ·K)	R(m ² K/W)
BAUMIT VNÚTORNÁ DUO OMIETKA	0,015	0,5	0,03
TEHLA HELUZ FAMILY 25 BRÚSENÁ	0,25	0,093	2,69
BAUMIT VNÚTORNÁ DUO OMIETKA	0,015	0,5	0,03

	(m ² K/W)		(W/m ² K)		
R _{si}	0,13	U	0,33	U=1/(R _{si} +R _t +R _{se})	
R _{se}	0,13	U _{n20}		U _{n20} >U	VYHOVUJE
R _t =Σ(d/Λ)	2,75	U _{rec20}		U _{rec20} >U	VYHOVUJE

d - hrúbka vrstvy v metroch

Λ - súčiniteľ tepelnej vodivosti (W/m²·K)

R - tepelný odpor konštrukcie v (m²K/W)

R_{si} - odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane konštrukcie v (m²K/W), platný pre hodnotenie prestupu tepla

R_{se} - odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane konštrukcie v (m²K/W)

R_T - odpor pri prestupe tepla konštrukcie v (m²K/W)

U - súčiniteľ prestupu tepla v (W/m²K)

U_{n20} - požadované hodnoty súčiniteľa prestupu tepla v (W/m²K), podľa ČSN 73 0540-2, tab.3

U_{rec20} - doporučené hodnoty súčiniteľa prestupu tepla v (W/m²K), podľa ČSN 73 0540-2, tab.3

Hrúbky jednotlivých vrstiev a k nim priradené súčinitele tepelnej vodivosti sú podľa údajov výrobcov materiálov, alebo tabuľkových hodnôt.

Výpočet bol spravený podľa ČSN 73 0540.

9. Údaje o splnení normativních požiadavkou z hľadiska tepelnej techniky - podľa normy ČSN 73 0540

9.1 Súčiniteľ prestupu tepla U

Tab.1 Posúdenie súčiniteľa prestupu tepla

Konštrukcia	Súčiniteľ U (W/m ² K)	Požadovaný súčiniteľ Un(W/m ² K)	Posúdenie
Okná	0,7	1,5	VYHOVUJE
Dvere	0,77	1,7	VYHOVUJE
Obvodové steny	0,14	0,3	VYHOVUJE
Strecha	0,14	0,24	VYHOVUJE
Podlaha nad terénom	0,30	0,45	VYHOVUJE

9.2 Najnižšia vnútorná povrchová teplota θ_{si} (konvektory)

Tab. 2 Výpočet najnižšej povrchovej teploty

Konštrukcia	Θ_{ai} (°C)	R_{si} (W/(m ² K))	$\Theta_{ai,min}$ (°C)
Okná	20,9	0,13	17,99
Dvere		0,13	17,70
Obvodové steny		0,25	19,78
Strecha		0,25	19,78
Podlaha nad terénom		0,25	18,50

Teplota vnútorného vzduchu

$$\Theta_{ai} = \Theta_i + \Delta\Theta_{ai} \text{ (°C)}$$

$\Delta\theta_{ai}$ - podľa ČSN 73 0540-3

Najnižšia teplota vnútorného vzduchu v miestnosti v letnom období

$$\Theta_{ai,min} = \Theta_{ai} - U \cdot R_{si} \cdot (\Theta_{ai} - \Theta_e) \text{ [°C]}$$

Tab.3 Posúdenie teplotného faktoru

Konštrukcia	Teplotný faktor f_{Rsi} (-)	Požad. hodnota teplotného faktoru $f_{Rsi,N}(-)$	Posúdenie
Okná	0,91	0,649	VYHOVUJE
Dvere	0,90	0,649	VYHOVUJE
Obvodové steny	0,96	0,679	VYHOVUJE
Strecha	0,96	0,679	VYHOVUJE
Podlaha nad terénom	0,92	0,679	VYHOVUJE

Teplotný faktor vnútorného vzduchu

$$f_{rsi} = (\Theta_{ai,min} - \Theta_e) / (\Theta_{ai} - \Theta_e) [-]$$

Podmienka

$$f_{rsi} > f_{rsi,N}$$

9.3 Viacrozmerné teplo v kútoch

Tab.4 Posúdenie teplotného faktoru v kúte

Kút	U (W/(m ² .K))	Rsik ((m ² .K)/W)	Θ_{ai} (°C)	Θ_e (°C)	ξ_{rsik} (-)	$\Theta_{Si,min}$ (°C)	f_{rsi} (-)	$f_{rsi,n}$ (-)	P
S10-S10	0,14	0,25	20,9	-11	0,10	17,71	0,90	0,90	V
S10-S11	0,14/0,33	0,25	20,9	-11	0,06	18,98	0,94	0,94	V
S09-S10	0,14/0,14	0,25	20,9	-11	0,04	19,62	0,96	0,96	V

P = posúdenie V=vyhovuje

Pomerový teplotný rozdiel vnútorého povrchu v kúte

$$\xi_{rsik} = 1,05 \cdot (U \cdot R_{sik})^{0,69}$$

$$\xi_{rsik} = 0,6 \cdot (U_e \cdot R_{sik})^{0,79} \cdot (U_e/U_i)^{0,21}$$

Najnižšia teplota vnútorného vzduchu v miestnosti v letnom období

$$\Theta_{Si,min} = \Theta_{ai} - \xi_{rsik} \cdot (\Theta_{ai} - \Theta_e)$$

Teplotný faktor vnútorného vzduchu

$$f_{rsi} = 1 - \xi_{rsik}$$

$$f_{rsi,n} = (\Theta_{Si,min} - \Theta_e) / (\Theta_{ai} - \Theta_e)$$

$$f_{rsi} > f_{rsi,n}$$

9.4 Vzduchová nepriezvučnosť

$Rw' = Rw - k > 42\text{dB}$ (požadovaná hodnota vážená stavebná nepriezvučnosť steny medzi miestnosťami)

Rw' - vážená stavebná nepriezvučnosť

Rw - vážená laboratórna nepriezvučnosť

k - korekcia závislá na vedľajších cestách šírenia vzduchu

Nosná obvodová stena Heluz 25 P+D + tepelná izolácia TF PROFI 15 (4 - 5 dB)

$Rw = 37 + 4 = 41\text{ dB}$

$k = 2\text{ dB}$

$Rw' = 39\text{ dB} < 42\text{dB}$ Nevyhovuje

Nosná vnútorná stena Heluz 25 P+D

$Rw = 37\text{ dB}$

$k = 2\text{ dB}$

$Rw' = 35\text{ dB} < 42\text{dB}$ Nevyhovuje

Nenosná vnútorná stena Heluz 14 P+D

$Rw = 41\text{ dB}$

$k = 2\text{ dB}$

$Rw' = 39\text{ dB} < 42\text{dB}$ Nevyhovuje

Nenosná vnútorná stena Heluz 8 P+D

$Rw = 35\text{ dB}$

$k = 2\text{ dB}$

$Rw' = 33\text{ dB} < 42\text{dB}$ Nevyhovuje

Stropná konštrukcia Miako 23/625, hrúbky 230mm

$Rw = 59\text{ dB}$

$k = 2\text{ dB}$

$Rw' = 57\text{ dB} > 52\text{dB}$ Vyhovuje

Okná

$Rw = 32\text{ dB} > 25\text{ dB}$ Vyhovuje

Dvere

$Rw = 34\text{ dB} > 25\text{ dB}$ Vyhovuje

Na obvodové a vnútorné nosné murivo odporúčam použiť Heluz Plus 25 s lepšou akustickou odolnosťou.

9.5 Prestup tepla obálkou budovy

Identifikační údaje

Druh stavby Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ) Katastrální území a katastrální číslo Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Rodinný dom Tri vody V., Malinovo 900 45 Senec Martin Kmet'ko
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník Adresa Telefon / e-mail	Patrik Kašuba Hradská 5/D, Bratislava 2, 821 07

Charakteristika budovy

Objem budovy V – vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy Celková plocha A – součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy Objemový faktor tvaru budovy A/V	722,042 m ³ 456,98 m ² 0,633
Převažující vnitřní teplota v otopném období t_{im} Vnější návrhová teplota v zimním období θ_e	20 °C -11 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i (m ²)	Součinitel prostupu tepla U_i (W . m ⁻² . K ⁻¹)	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_N (W . m ⁻² . K ⁻¹)	Činitel teplotní redukce b_i (-)	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ (W.K ⁻¹)
Okna	44,76	0,7	1,5	1	31,332
Dveře	2,16	0,77	1,7	1	1,663
Stěny obvodové	195,56	0,14	0,3	1	27,378
Střecha	107,25	0,14	0,24	1	15,015
Podlaha na terenu	107,25	0,30	0,45	0,469	15,09
Tepelné vazby mezi konstrukcemi	ΣA_i 456,98	ΔU_{tbn} 0,05			22,849
Celkem					Σ 113,327

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

Stanovení prostupu tepla obálkou

Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T/A$	W.K ⁻¹	0,248
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W.m ⁻² .K ⁻¹	0,43

Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em} [W/(m ² .K)]	Slovní vyjádření klasifikační třídy	Klasifikační ukazatel
A	$U_{em} \leq 0,5 \cdot U_{em,N}$	Velmi úsporná	0,5
B	$0,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 \cdot U_{em,N}$	Úsporná	0,75
C	$0,75 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq U_{em,N}$	Vyhovující	1,0
D	$U_{em,N} < U_{em} \leq 1,5 \cdot U_{em,N}$	Nevyhovující	1,5
E	$1,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,0 \cdot U_{em,N}$	Nehospodárná	2,0
F	$2,0 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,5 \cdot U_{em,N}$	Velmi nehospodárná	2,5
G	$U_{em} > 2,5 \cdot U_{em,N}$	Mimořádně nehospodárná	

	Referenční budova				Hodnocená budova			
Konstrukce	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m².K)]	Redukční činitel b [--]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m².K)]	Redukční činitel b [--]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T
Celkem započitatelná plocha výplní otvorů ¹⁾	44,76 2,16	1,5 1,7	1 1	67,14 3,672	44,76 2,16	0,7 0,77	1 1	31,332 1,663
Celkem obvodové stěny po odečtení výplně otvorů	195,56	0,3	1	58,668	195,56	0,14	1	27,378
Zbývající část plochy výplně otvorů započtená jako obvodová stěna ¹⁾	0	0	0	0	0	0	0	0
Střecha	107,25	0,24	1	25,74	107,25	0,14	1	15,015
Podlaha na terénu	107,25	0,45	0,469	22,635	107,25	0,30	0,469	15,09
Celkem	456,98			177,855	456,98			90,478
Tepelné vazby ²⁾	456,98*0,02			9,140	456,98*0,05			22,849
Celková měrná ztráta prostupem tepla				186,995				113,327
Průměrný součinitel prostupu tepla podle 5.3.4 a tab. 5	186,995/456,98+0,02=0,43 A/V=456,98/722,042=0,633 0,43*0,75			Požadov : 0,43 Doporuč: 0,32	113,327/456,98			0,248
Klasifikační třída obálky budovy podle přílohy C	0,248/0,43= 0,58 Třída B - ÚSPORNÁ							

¹⁾ Započitatelnost velkých ploch výplní otvorů viz. 5.3.3

²⁾ V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb podle 5.3.4 stanoven konstantní přírážkou 0,02. V případě hodnocené budovy se stanoví vliv tepelných vazeb co nejlepším dostupným výpočtem v souladu s ČSN 73 0540-4.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy, místní označení: Rodinný dům Adresa budovy: Tri vody V., Malinovo , 900 45					Hodnocení obálky budovy	
Celková podlahová plocha: 191,64 m ²					stávající	doporučení
<div>CI Velmi úsporná</div> <div><div><div>A</div><div>0,5</div><div>B</div><div>0,75</div><div>C</div><div>1,0</div><div>D</div><div>1,5</div><div>E</div><div>2,0</div><div>F</div><div>2,5</div><div>G</div></div><div>Mimořádně ne hospodárná</div></div> <div>0,58</div>						
KLASIFIKACE					Třída B - ÚSPORNÁ	
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em,N}$ ve W/(m ² .K) $U_{em} = H_T/A$					0,248	0,32
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve W/(m ² .K)					0,43	0,43
Klasifikační ukazatel CI a jím odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	2,5
U_{em}	0,22	0,32	0,43	0,65	0,86	1,08
Platnost štítku do:			Datum: 29.5.2015			
Vypracoval			Jméno a příjmení Patrik Kašuba			

10. Záver

Navrhovaný objekt vyhovuje požiadavkám, ktoré vyplývajú z tepelnej techniky.

Vzduchová nepriezvučnosť objektu na nosných stenách nevyhovela požiadavkám.

Navrhujem použiť Heluz Plus 25(46dB) namiesto Heluz Family 25 P+D.

Objekt bol zaradený do klasifikačnej triedy prestupu tepla : B

Klasifikácia : TRIEDA B – ÚSPORNÁ

Dátum vystavenia energetického štítu: 29.5.2015

Spracovateľ energetického štítu obálky budovy: Patrik Kašuba

Spracoval: Patrik Kašuba

Podpis: