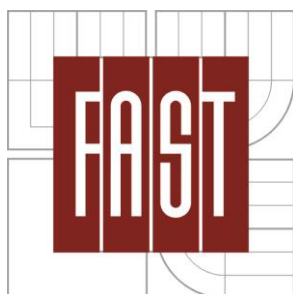


**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA STAVEBNÍ**  
**ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

## **PŘÍLOHA 6.1**

**RODINNÝ DŮM NA SVAHU**  
HOUSE IN THE SLOPES

**NÁZEV PŘÍLOHY**  
**D.1.4 STAVEBNÍ FYZIKA**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**  
BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**JAN SEIFERT**

**VEDOUcí PRÁCE**  
SUPERVISOR

**Ing. MILOŠ LAVICKÝ, Ph.D.**

**BRNO 2016**

## Obsah

1. Identifikační údaje o stavbě .....	1
2. Účel posouzení.....	1
3. Podklady pro zpracování .....	1
4. Použité normy a předpisy .....	1
5. Technické údaje budovy .....	2
5.1. Klimatické údaje lokality, okrajové podmínky v exteriéru a interiéru .....	2
5.2. Charakteristika ochlazovaných konstrukcí budovy .....	2
5.3. Charakteristika konstrukcí s požadavky na vzduchovou neprůzvučnost .....	5
6. Normativní požadavky.....	5
6.1. Ochrana proti hluku .....	5
6.2. Šíření tepla konstrukcí a obálkou budovy .....	6
7. Údaje o splnění normativních požadavků .....	8
7.1. Z hlediska tepelné techniky (dle normy ČSN 73 0540) .....	8
7.1.1. Nejnižší vnitřní povrchová teplota $\theta_{si}$ .....	8
7.1.2. Součinitel prostupu tepla U .....	9
7.1.3. Prostup tepla obálkou budovy .....	10
7.2. Z hlediska vzduchové neprůzvučnosti (dle normy ČSN 73 0532) .....	10
8. Závěrečná ustanovení a navržená opatření .....	11
9. Přílohy .....	12

## **1. Identifikační údaje o stavbě**

Novostavba se nachází na pozemku parcelní číslo 1964, katastrální území Zbraslavice. Stavba je tvořena jednou bytovou jednotkou. Rodinný dům je navržen jako dvoupodlažní – 1S.01 a 1.NP a je z části zapuštěný ve svahu. Objekt je navržen k trvalému bydlení pro čtyřčlennou rodinu.

Rodinný dům je navržen jako stěnový systém. Obvodové zdivo 1.NP je vyzděno z keramických tvárnic Porotherm 30 Profi a zatepleno KZS tl.150mm. Obvodové zdivo 1S.01 je tvořeno ztraceným bedněním Best tl. 300mm a zatepleno KZS tl.150mm.. Základové pasy pod nosnými stěnami jsou provedeny z prostého betonu C20/25. Stropní konstrukce jsou navrženy z předem předpjatých stropních panelů Spiroll tloušťky 250mm. Střešní konstrukce je pultová s dřevěnou konstrukcí, BSH krokve. Schodiště je železobetonové monolitické.

## **2. Účel posouzení**

Účelem posouzení je, na základě požadavků vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby ve znění vyhlášky č.20/2012, ověřit zda konstrukce objektu splňují požadavky uvedené v §16 dané vyhlášky.

## **3. Podklady pro zpracování**

- Technické listy výrobců
- Urbanistické a klimatické poměry pro danou oblast
- Pracovní verze projektu včetně textových částí

## **4. Použité normy a předpisy**

Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby ve znění vyhlášky č. 20/2012

ČSN 73 0540-1 – Tepelná ochrana budov – Část 1: Terminologie

ČSN 73 0540-2 – Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky

ČSN 73 0540-2 – Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky – Změna Z1

ČSN 73 0540-3 – Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrhové hodnoty veličin

ČSN 73 0540-4 – Tepelná ochrana budov – Část 4: Výpočtové metody

ČSN 73 0532 – Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky

## 5. Technické údaje budovy

### 5.1. Klimatické údaje lokality, okrajové podmínky v exteriéru a interiéru

#### Parametry exteriéru

Lokalita:	Zbraslavice – Kutná Hora
Nadmožská výška:	460,200 m n. m.
Návrhová teplota venkovního vzduchu v zimním období:	$\theta_e = -12\text{ °C}$
Návrhová teplota zeminy přilehlé ke stavebním konstrukcím:	$\theta_{gr} = 4\text{ °C}$
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:	$\varphi_e = 84\text{ %}$

#### Parametry interiéru

Návrhová vnitřní teplota v zimním období:	$\theta_i = 20\text{ °C}$
Návrhová vnitřní teplota v zimním období v garáži:	$\theta_{iG} = 10\text{ °C}$
Návrhová teplota vnitřního vzduchu v zimním období:	$\theta_{ai} = 20,3\text{ °C}$
Návrhová teplota vnitřního vzduchu v zimním období v garáži:	$\theta_{aiG} = 10\text{ °C}$
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu:	$\varphi_i = 50\text{ %}$

### 5.2. Charakteristika ochlazovaných konstrukcí budovy

Tab. 1 Obvodová nosná konstrukce 1.NP

Vrstva	Materiál	tloušťka
1	Probarvená stěrka Baumit Granopor	3mm
2	Univerzální základ Baumit	4mm
3	Lepicí stěrka Baumit Contact + výztužná sklotextilní síťovina	4mm
4	Tepelná izolace isover EPS 70F	150mm
5	Lepicí malta Baumit Contact	5mm
6	Porotherm 30 Profi P10	300mm
7	Jednovrstvá VPC omítka Baumit	10mm

Tab. 2 Obvodová nosná konstrukce 1S.01 – stěrka

Vrstva	Materiál	tloušťka
1	Probarvená stěrka Baumit Granopor	3mm
2	Univerzální základ Baumit	4mm
3	Lepicí stěrka Baumit Contact + výztužná sklotextilní síťovina	4mm
4	Tepelná izolace isover EPS 70F	150mm
5	Lepicí malta Baumit Contact	5mm
6	Ztracené bednění Best 30	300mm
7	Jednovrstvá VPC omítka Baumit	10mm

*Tab. 3 Obvodová nosná konstrukce IS.01 – obklad*

Vrstva	Materiál	tloušťka
1	Betonový obklad - imitace kamene - Arcada Grigio	20
2	Lepidlo Cemix Forte C2	5
3	Lepicí stěrka Baumit Contact + výztužná sklotextilní síťovina	4mm
4	Tepelná izolace isover EPS 70F	150mm
5	Lepicí malta Baumit Contact	5mm
6	Ztracené bednění Best 30	300mm
7	Jednovrstvá VPC omítka Baumit	10mm

*Tab. 4 Obvodová nosná konstrukce přilehlá k zemině*

Vrstva	Materiál	tloušťka
1	Tepelná izolace isover EPS 70F	150mm
2	Lepicí malta Baumit Contact	5mm
3	Hydroizolace - Asfaltový pás Dekglass G200 S40 + penetrační nátěr	4mm
4	Ztracené bednění Best 30	300mm
5	Jednovrstvá VPC omítka Baumit	10mm

*Tab. 5 Vnitřní stěna mezi vytápěným a temperovaným prostorem*

Vrstva	Materiál	tloušťka
1	Probarvená stěrka Baumit Granopor	3mm
2	Univerzální základ Baumit	4mm
3	Lepicí stěrka Baumit Contact + výztužná sklotextilní síťovina	4mm
4	Tepelná izolace isover EPS 70F	150mm
5	Lepicí malta Baumit Contact	5mm
6	Porotherm 11,5 Profi	115mm
7	Jednovrstvá VPC omítka Baumit	10mm

Tab. 6 Podlaha na zemině

Vrstva	Materiál	tloušťka
1	Keramická dlažka Rako - Taurus	10mm
2	Lepicí tmel - cementové lepidlo Cemix Forte Plus C2T	10mm
3	Cementový potěr Cemix 25 TP C25	60mm
4	Separační vrstva - Polyethylenová PE folie	
5	Tepelná izolace Isover EPS 100S	50mm
6	Tepelná izolace Isover EPS 100S	120mm
7	Hydroizolace - Asfaltový pás Dekglass G200 S40 + penetrační nátěr	4mm
8	Základová deska	150mm
9	Podkladní beton	50mm

Tab. 7 Strop

Vrstva	Materiál	tloušťka
1	Podlahová lamela Ekowood dub	13,5mm
2	Dřevovláknitá podkladní deska Adipan	5,5mm
3	Cementový potěr Cemix 25 TP C25	60mm
4	Systémová deska s výstupky pro podlah. Vytápění Toptherm Top	33mm
5	Tepelná izolace Isover EPS Rigidfloor 5000	40mm
6	Předpjatý stropní panel Spiroll	250mm
7	Tepelná izolace Isover Uniroll Profi 10	100mm
8	2xSDK rastr	60mm
9	SDK podhled	12,5mm

Tab. 8 Střešní konstrukce

Vrstva	Materiál	tloušťka
1	Střešní krytina - titanžinek Rheinzink s dvojistou stojatou drážkou	0,7mm
2	Geotextílie Guttalpha N	
3	Smrková prkna	25mm
4	Dřevěné latě 60/80mm - vzduchová mezera	80mm
5	Samolepící asfaltový pás Daco KSD-N-SI	1,5mm
6	Tepelná izolace Pir panel Bramac ThermTop	140mm
7	Parozábrana Bramac Membran 100 2C	1mm
8	Smrkové palubky	25mm

### 5.3. Charakteristika konstrukcí s požadavky na vzduchovou neprůzvučnost

Tab. 9 Konstrukce s požadavky na vzduchovou neprůzvučnost

Konstrukce	Tloušťka
Obvodová konstrukce Porotherm 30 Profi P10 + KZS	450 mm
Vnitřní nosné zdivo Porotherm 25 Profi včetně omítek	250mm
Vnitřní nenosné zdivo Porotherm 11,5 včetně omítek	115 mm
Stropní konstrukce, včetně podlah a omítek	572 mm

## 6. Normativní požadavky

### 6.1. Ochrana proti hluku

Tab. 10 Požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v budovách

Řádka	Hlučný prostor	Požadavky na zvukovou izolaci				
	(místnost zdroje hluku)	Stropy		Stěny	Dveře	
		R´w, DnT,w	L´n,w, L´nT,w	R´w, DnT,w		Rw
		dB	dB	dB		dB
A. Bytové domy, rodinné domy – nejméně jedna obytná místnost bytu						
1	Všechny ostatní obytné místnosti téhož bytu	47	63	42		27

Tab. 11 Požadavky na zvukovou izolaci obvodových plášťů budov

Požadovaná zvuková izolace obvodového pláště v hodnotách $R'_{w}$ nebo $D_{nT,w}$ , dB							
Druh chráněného vnitřního	Ekvivalentní hladina akustického tlaku v denní						
prostoru	době 06:00 h – 22:00 h ve vzdálenosti 2m před						
	fasádou $L_{Aeq,2m}$ , dB						
	$\leq 50$	$> 50$	$> 55$	$> 60$	$> 65$	$> 70$	$> 75$
		$\leq 55$	$\leq 60$	$\leq 65$	$\leq 70$	$\leq 75$	$\leq 80$
Obytné místnosti bytů, pokoje v ubytovnách (koleje, internáty apod.)	30	30	30	33	38	43	48
Druh chráněného vnitřního	Ekvivalentní hladina akustického tlaku v noční						
prostoru	době 22:00 h – 06:00 h ve vzdálenosti 2m před						
	fasádou $L_{Aeq,2m}$ , dB						
	$\leq 40$	$> 40$	$> 45$	$> 50$	$> 55$	$> 60$	$> 65$
		$\leq 45$	$\leq 50$	$\leq 55$	$\leq 60$	$\leq 65$	$\leq 70$
Obytné místnosti bytů, pokojů v ubytovnách (koleje, internáty apod.)	30	30	30	33	38	43	48

## 6.2. Šíření tepla konstrukcí a obálkou budovy

### Požadavky na nejnižší povrchovou teplotu konstrukce:

Teplotní faktor vnitřního povrchu:

- $f_{R_{si}} \geq f_{R_{si,N}}$
- $f_{R_{si,N}} = 0,745$



**Součinitel prostupu tepla:***Tab. 12 Požadavky na součinitel prostupu tepla*

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla [ $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ ]	
	Požadované hodnoty $U_{N,20}$	Doporučené hodnoty $U_{\text{rec},20}$
Stěna vnější	0,30	0,25
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	0,24	0,16
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině	0,45	0,30
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	1,5	1,2
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí	1,7	1,2

Požadavek na součinitel prostupu tepla:

-  $U \leq U_{N,20}$

**Průměrný součinitel prostupu tepla:**

-  $U_{\text{em}} \leq U_{\text{em},N} [\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})]$

## 7. Údaje o splnění normativních požadavků

### 7.1. Z hlediska tepelné techniky (dle normy ČSN 73 0540)

#### 7.1.1. Nejnižší vnitřní povrchová teplota $\theta_{si}$

Tab. 13: Teplotní faktor vnitřního povrchu

Posuzovaná konstrukce	Vypočtená hodnota teplotního faktoru $fR_{si}$ [-]	Požadovaná hodnota teplotního faktoru $fR_{si,N}$ [-]	Posouzení
Obvodová nosná konstrukce 1.NP	0,958	0,745	vyhoví
Obvodová nosná konstrukce 1S.01 - stěrka	0,948	0,745	vyhoví
Obvodová nosná konstrukce 1S.01 - obklad	0,948	0,745	vyhoví
Obvodová nosná konstrukce přilehlá k zemině	0,948	0,745	vyhoví
Vnitřní stěna mezi vytápěným a temperovaným prostorem	0,948	0,745	vyhoví
Podlaha na zemině	0,965	0,745	vyhoví
Strop	0,963	0,745	vyhoví
Střešní konstrukce	0,963	0,745	vyhoví

### 7.1.2. Součinitel prostupu tepla U

Tab. 14: Teplotní faktor vnitřního povrchu

Posuzovaná konstrukce	Vypočtená hodnota U[W/m2.K]	Normová hodnota UN,20 [W/m2.K] dle ČSN 730540	Posouzení
Obvodová nosná konstrukce 1.NP	0,17	0,3	vyhoví
Obvodová nosná konstrukce 1S.01 - stěrka	0,21	0,3	vyhoví
Obvodová nosná konstrukce 1S.01 - obklad	0,21	0,3	vyhoví
Obvodová nosná konstrukce přilehlá k zemině	0,21	0,3	vyhoví
Vnitřní stěna mezi vytápěným a temperovaným prostorem	0,21	2,7	vyhoví
Podlaha na zemině	0,14	0,45	vyhoví
Strop	0,17	0,75	vyhoví
Střešní konstrukce	0,17	0,24	vyhoví

### 7.1.3. Prostup tepla obálkou budovy

Tab. 15: Stanovení prostupu tepla obálkou

Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = HT/A$	0,23 W/m <sup>2</sup> .K
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	0,35 W/m <sup>2</sup> .K

- $U_{em} \leq U_{em,N}$  [W/(m<sup>2</sup>.K)]
- $0,23 \leq 0,34$  vyhoví

### 7.2. Z hlediska vzduchové neprůzvučnosti (dle normy ČSN 73 0532)

Tab. 16 Posouzení vzduchové neprůzvučnosti

Posuzovaná konstrukce	Výpočtová hodnota	Požadovaná hodnota	Posouzení
	$R'_w$ [dB] ( $L'_w$ )	$R'_{w,N}$ [dB] ( $L'_{w,N}$ )	
Obvodová konstrukce Porothersm 30 Profi – bez KZS	45	42	Vyhoví
Vnitřní nosná stěna Porothersm 25 Profi	42	42	Vyhoví
Stropní panely Spiroll	48	47	Vyhoví
Vnitřní nenosná stěna Porothersm 11,5 Profi	41	42	Nevyhoví – počítáno bez omítek

## 8. Závěrečná ustanovení a navržená opatření

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy, místní označení <b>Rodinný dům na svahu</b> Adresa budovy <b>Zbraslavice</b>					Hodnocení obálky budovy	
Celková podlahová plocha: <b>330,73 m<sup>2</sup></b>					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><div></div><div>0,66</div><div></div></div>						
KLASIFIKACE					<b>B</b>	
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em,N}$ ve W/(m <sup>2</sup> .K) $U_{em} = H_T/A$					0,23	
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve W/(m <sup>2</sup> .K)					0,35	
Klasifikační ukazatel CI a jím odpovídající hodnoty $U_{em}$						
CI	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	2,5
$U_{em}$	0,17	0,26	0,34	0,51	0,68	0,85
Platnost štítku do			Datum <b>21.5.2026</b>			
Vypracoval <b>Jan Seifert</b>			Jméno a příjmení <b>Jan Seifert</b>			

a) Součinitel prostupu tepla

Všechny posuzované konstrukce vyhoví na normové požadavky prostupu tepla, a proto nemusí být zřizovány žádná další opatření.

b) Nejnižší vnitřní povrchová teplota

Všechny posuzované konstrukce a kouty v konstrukcích vyhoví na normové požadavky nejnižšího teplotního faktoru vnitřního povrchu, a proto nemusí být zřizována žádná další opatření.

c) Průměrný součinitel prostupu tepla

Průměrný součinitel prostupu tepla stanovený pomoví obálky budovy vyhoví na požadovanou hodnotu průměrného součinitele prostupu tepla. Proto nemusí být zřizována další opatření.

d) Ochrana proti hluku

Posuzované konstrukce vyhoví na požadované hodnoty vážené stavební neprůzvučnosti dané normou. Proto nemusí být zřizována další opatření.

Vypracovala:

V Brně dne 20. 5. 2015

.....

Jan Seifert

## 9. Přílohy

## Obsah

1. Okrajové podmínky .....	14
2. Součinitel prostupu tepla konstrukcí .....	14
3. Tepelný faktor vnitřního povrchu .....	19
4. Teplotní faktor vnitřního povrchu - kouty .....	21
5. Protokol k energetickému štítku obálky budovy.....	22
6. Výpočet vážené stavební neprůzvučnosti .....	25

## 1. Okrajové podmínky

### Parametry exteriéru

Lokalita:	Zbraslavice – Kutná Hora
Nadmořská výška:	460,200 m n. m.
Návrhová teplota venkovního vzduchu v zimním období:	$\theta_e = -12\text{ °C}$
Návrhová teplota zeminy přilehlé ke stavebním konstrukcím:	$\theta_{gr} = 4\text{ °C}$
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:	$\varphi_e = 84\text{ %}$

### Parametry interiéru

Návrhová vnitřní teplota v zimním období:	$\theta_i = 20\text{ °C}$
Návrhová vnitřní teplota v zimním období v garáži:	$\theta_{iG} = 10\text{ °C}$
Návrhová teplota vnitřního vzduchu v zimním období:	$\theta_{ai} = 20,3\text{ °C}$
Návrhová teplota vnitřního vzduchu v zimním období v garáži:	$\theta_{aiG} = 10\text{ °C}$
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu:	$\varphi_i = 50\text{ %}$

## 2. Součinitel prostupu tepla konstrukcí

$R = d / \lambda$ [m <sup>2</sup> .K/W]	(1)
$U = 1 / (R_{si} + R + R_{se})$ [W/m <sup>2</sup> .K]	(2)
R – tepelný odpor konstrukce [m <sup>2</sup> .K/W]	
R <sub>si</sub> – tepelný odpor při přestupu tepla na vnitřním povrchu [m <sup>2</sup> .K/W]	
R <sub>se</sub> – tepelný odpor při přestupu tepla na vnějším povrchu [m <sup>2</sup> .K/W]	
d – tloušťka vrstvy konstrukce [m]	
λ – součinitel tepelné vodivosti [W/m.K]	



<b>OBVODOVÁ NOSNÁ KONSTRUKCE 1.NP</b>				
VRSTVA	MATERIÁL	d	$\lambda$	R
		(m)	(W/m.K)	(m <sup>2</sup> .k/W)
1	Probarvená stěrka Baumit Granopor	0,003	0,7	0,004
2	Univerzální základ Baumit	0,004	0,8	0,005
3	Lepicí stěrka + sklotextilní síťovina	0,004	0,8	0,005
4	Fasádní polystyren EPS 70F	0,15	0,039	3,846
5	Lepicí malta Baumit Contact	0,005	0,8	0,006
6	Porotherm 30 Profi P10	0,3	0,175	1,714
7	Jednovrstvá VPC omítka Baumit	0,01	0,99	0,010

$\Sigma R = 5,591$

$$U = \frac{1}{R_{si} + \Sigma R + R_{se}} = 0,17 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$R_{si} = 0,13 \text{ m}^2 \text{K/W}$$

$$R_{se} = 0,04 \text{ m}^2 \text{K/W}$$

<b>OBVODOVÁ NOSNÁ KONSTRUKCE 1S.01 - STĚRKA</b>				
VRSTVA	MATERIÁL	d	$\lambda$	R
		(m)	(W/m.K)	(m <sup>2</sup> .k/W)
1	Probarvená stěrka Baumit Granopor	0,003	0,7	0,004
2	Univerzální základ Baumit	0,004	0,8	0,005
3	Lepicí stěrka + sklotextilní síťovina	0,004	0,8	0,005
4	Fasádní polystyren EPS 70F	0,15	0,039	3,846
5	Lepicí malta Baumit Contact	0,005	0,8	0,006
6	Ztracené bednění	0,3	1,23	0,244
7	Jednovrstvá VPC omítka Baumit	0,01	0,99	0,010

$\Sigma R = 4,121$

$$U = \frac{1}{R_{si} + \Sigma R + R_{se}} = 0,21 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$R_{si} = 0,13 \text{ m}^2 \text{K/W}$$

$$R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$$

<b>OBVODOVÁ NOSNÁ KONSTRUKCE - OBKLAD</b>				
VRSTVA	MATERIÁL	d	$\lambda$	R
		(m)	(W/m.K)	(m <sup>2</sup> .k/W)
1	Betonový obklad - imitace kamene	0,02	1,2	0,017
2	Lepidlo Cemix Forte	0,005	0,8	0,006
3	Lepící stěrka + sklotextilní síťovina	0,004	0,8	0,005
4	Fasádní polystyren EPS 70F	0,15	0,039	3,846
5	Lepící malta Baumit Contact	0,005	0,8	0,006
6	Ztracené bednění	0,3	1,23	0,244
7	Jednovrstvá VPC omítka Baumit	0,01	0,99	0,010
$\Sigma R =$				4,134

$$U = \frac{1}{R_{si} + \Sigma R + R_{se}} = 0,21 \text{ W/m}^2\text{.K}$$

$$R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$$

<b>OBVODOVÁ NOSNÁ KONSTRUKCE PŘILEHLÁ K ZEMINĚ</b>				
VRSTVA	MATERIÁL	d	$\lambda$	R
		(m)	(W/m.K)	(m <sup>2</sup> .k/W)
1	Tepelná izolace XPS Fibran Etics	0,14	0,035	4,000
2	Lepící malta Baumit Contact	0,005	0,8	0,006
3	Hydroizolace asfaltový pás	0,004	0,2	0,020
4	Ztracené bednění	0,3	1,23	0,244
5	Jednovrstvá VPC omítka Baumit	0,01	0,99	0,010
$\Sigma R =$				4,280

$$U = \frac{1}{R_{si} + \Sigma R + R_{se}} = 0,21 \text{ W/m}^2\text{.K}$$

$$R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$$

VNITŘNÍ STĚNA MEZI VYTÁPĚNÝM A TEMPER. PROSTOREM				
VRSTVA	MATERIÁL	d	$\lambda$	R
		(m)	(W/m.K)	(m <sup>2</sup> .k/W)
1	Probarvená stěrka Baumit Granopor	0,003	0,7	0,004
2	Univerzální základ Baumit	0,004	0,8	0,005
3	Lepicí stěrka + sklotextilní síťovina	0,004	0,8	0,005
4	Fasádní polystyren EPS 70F	0,15	0,039	3,846
5	Lepicí malta Baumit Contact	0,005	0,8	0,006
6	Porotherm 11,5 Profi	0,115	0,26	0,442
7	Jednovrstvá VPC omítka Baumit	0,01	0,99	0,010

$$\Sigma R = 4,319$$

$$U = \frac{1}{R_{si} + \Sigma R + R_{se}} = 0,21 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$R_{si} = 0,13 \text{ m}^2 \text{K/W}, R_{se} = 0,13 \text{ m}^2 \text{K/W}$$

PODLAHA NA ZEMINĚ				
VRSTVA	MATERIÁL	d	$\lambda$	R
		(m)	(W/m.K)	(m <sup>2</sup> .k/W)
1	Keramická dlažba Rako Taurus	0,01	1,01	0,010
2	Lepicí tmel–cem. lep.	0,01	0,8	0,013
3	Cementový potěr	0,06	1,2	0,050
4	TI EPS 100S	0,05	0,037	1,351
5	TI EPS 100S	0,12	0,037	3,243
6	Hydroizolace	0,4	0,2	2,000
7	Základová deska	0,15	1,23	0,122
8	Podkladní beton	0,05	1,23	0,041

$$\Sigma R = 6,830$$

$$U = \frac{1}{R_{si} + \Sigma R + R_{se}} = 0,14 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}, R_{si} = 0,17 \text{ m}^2 \text{K/W}, R_{se} = 0 \text{ m}^2 \text{K/W}$$

STROP				
VRSTVA	MATERIÁL	d	$\lambda$	R
		(m)	(W/m.K)	(m <sup>2</sup> .k/W)
1	Podlahová lamela EKOWOOD dub	0,0135	0,22	0,061
2	Dřevovláknitá podkl. deska Adipan	0,0055	0,47	0,012
3	Cementový potěr Cemix	0,58	1,2	0,483
4	Systémová deska s výstupky pro podla. v.	0,033	0,038	0,868
5	TI Isover EPS Rigifloor 5000	0,04	0,039	1,026
6	Předpjatý stropní panel Spiroll	0,25	1,4	0,179
7	TI Isover Uniroll Profi 10	0,1	0,033	3,030
8	2xSDK rastr	0,05		0,000
9	SDK podhled	0,0125	0,22	0,057

$\Sigma R = 5,659$

$$U = \frac{1}{R_{si} + \Sigma R + R_{se}} = 0,17 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$R_{si} = 0,17 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

$$R_{se} = 0,17 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

STŘEŠNÍ KONSTRUKCE				
VRSTVA	MATERIÁL	d	$\lambda$	R
		(m)	(W/m.K)	(m <sup>2</sup> .k/W)
1	Střešní krytina - titanžinek Rheinzink	0,0007		
2	Geotextílie	0,0025		
3	Smrková prkna	0,025		
4	Smrkové latě	0,8		
5	Samolepící asf. Pás Daco	0,0015	0,2	0,008
6	Tepelná izolace PIR Bramac ThermTop	0,14	0,022	6,364
7	Parozábrana Bramac Membran 100 2S	0,001	0,2	0,005
8	Smrkové palubky	0,025	0,41	0,061

$\Sigma R = 6,437$

$$U = \frac{1}{R_{si} + \Sigma R + R_{se}} = 0,17 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$R_{si} = 0,10 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}; R_{se} = 0,04 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

### 3. Tepelný faktor vnitřního povrchu

$$\theta_{si, \min} = \theta_{ai} - U \cdot R_{si} \cdot (\theta_{ai} - \theta_e)$$

$$f_{rsi} = \frac{\theta_{si, \min} - \theta_e}{\theta_{ai} - \theta_e}$$

#### Obvodová nosná konstrukce 1.NP

$\theta_{ai} =$	20,3	°C
$\Phi_i =$	50	%
$\theta_e =$	-12	°C
$U =$	0,17	W/m <sup>2</sup> K
$R_{si} =$	0,25	m <sup>2</sup> .k/W

$\theta_{si, \min} =$	18,93	°C
$f_{R,si} =$	0,958	
$f_{R,si,N} =$	0,745	

$f_{R,si} >$   
 $f_{R,si,N}$  **Vyhovuje**

#### Obvodová nosná konstrukce 1S.01 - stěrka

$\theta_{ai} =$	20,3	°C
$\Phi_i =$	50	%
$\theta_e =$	-12	°C
$U =$	0,21	W/m <sup>2</sup> K
$R_{si} =$	0,25	m <sup>2</sup> .k/W

$\theta_{si, \min} =$	18,60	°C
$f_{R,si} =$	0,948	
$f_{R,si,N} =$	0,745	

$f_{R,si} > f_{R,si,N}$  **Vyhovuje**

#### Obvodová nosná konstrukce 1S.01 - obklad

$\theta_{ai} =$	20,3	°C
$\Phi_i =$	50	%
$\theta_e =$	-12	°C
$U =$	0,21	W/m <sup>2</sup> K
$R_{si} =$	0,25	m <sup>2</sup> .k/W

$\theta_{si, \min} =$	18,60	°C
$f_{R,si} =$	0,948	
$f_{R,si,N} =$	0,745	

$f_{R,si} > f_{R,si,N}$  **Vyhovuje**

### Obvodová nosná konstrukce přilehlá k zemině

$\Theta_{ai} =$	20,3	°C
$\Phi_i =$	50	%
$\Theta_e =$	-12	°C
$U =$	0,21	W/m <sup>2</sup> K
$R_{si} =$	0,25	m <sup>2</sup> .k/W

$\Theta_{si, \min} =$	18,60	°C
$fR_{si} =$	0,948	
$fR_{si,N} =$	0,745	

$fR_{si} > fR_{si,N}$  **Vyhovuje**

### Stěna mezi vytápěným a temperovaným prostorem

$\Theta_{ai} =$	20,3	°C
$\Phi_i =$	50	%
$\Theta_e =$	10	°C
$U =$	0,21	W/m <sup>2</sup> K
$R_{si} =$	0,25	m <sup>2</sup> .k/W

$\Theta_{si, \min} =$	19,76	°C
$fR_{si} =$	0,948	
$fR_{si,N} =$	0,745	

$fR_{si} > fR_{si,N}$  **Vyhovuje**

### Podlaha na zemině

$\Theta_{ai} =$	20,3	°C
$\Phi_i =$	50	%
$\Theta_e =$	5	°C
$U =$	0,14	W/m <sup>2</sup> K
$R_{si} =$	0,25	m <sup>2</sup> .k/W

$\Theta_{si, \min} =$	19,76	°C
$fR_{si} =$	0,965	
$fR_{si,N} =$	0,745	

$fR_{si} > fR_{si,N}$  **Vyhovuje**

### Střešní konstrukce

$\Theta_{ai} =$	20,3	°C
$\Phi_i =$	50	%
$\Theta_e =$	-15	°C
$U =$	0,15	W/m <sup>2</sup> K
$R_{si} =$	0,25	m <sup>2</sup> .k/W

$\Theta_{si, \min} =$	18,98	°C
$fR_{si} =$	0,963	
$fR_{si,N} =$	0,745	

$fR_{si} > fR_{si,N}$  **Vyhovuje**

### 4. Teplotní faktor vnitřního povrchu - kouty

Vnější kout  $\xi_{rsik} = 1,05(U.R_{si})^{0,69}$

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

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

#### Obvodová stěna přilehlá k terénu - podlaha na terénu

$\Theta_{ai} =$	20,3	°C
$\Theta_e =$	-12	°C
$U_1 =$	0,21	W/m <sup>2</sup> K
$U_2 =$	0,14	W/m <sup>2</sup> K
$R_{si} =$	0,25	m <sup>2</sup> m/K

$\xi_{rsik} =$	0,137	
$\Theta_{si, \min} =$	15,9	°C
$fR_{si} =$	0,863	
$fR_{si,N} =$	0,745	

$fR_{si} > fR_{si,N}$  **VYHOVUJE**

**Obvodová stěna - střešní konstrukce**

$\Theta_{ai} =$	20,3	°C
$\Theta_e =$	-12	°C
$U_1 =$	0,17	W/m <sup>2</sup> K
$U_2 =$	0,15	W/m <sup>2</sup> K
$R_{si} =$	0,25	m <sup>2</sup> m/K

$\xi_{rsik} =$	0,119
$\Theta_{si, min} =$	16,5 °C
$f_{R,si} =$	0,881
$f_{R,si,N} =$	0,745

$f_{R,si} > f_{R,si,N}$  **VYHOVUJE**

**5. Protokol k energetickému štítku obálky budovy****Identifikační údaje**

Druh stavby	Rodinný dům na Svahu
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Zbraslavice 285 21
Katastrální území a katastrální číslo	Zbraslavice 791890, p.č. 1964
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Václav Zikmunda
Vlastník nebo společenství vlastníků,	Václav Zikmunda Šebestěnice 56, 286 01
popř. stavebník	
Adresa	
Telefon / e-mail	

**Charakteristika budovy**

Objem budovy V – vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	948,9 m <sup>3</sup>
Celková plocha A – součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	761,7 m <sup>2</sup>
Objemový faktor tvaru budovy A/V	0,81 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Převažující vnitřní teplota v otopném období $\theta_{im}$	20 °C
Vnější návrhová teplota v zimním období $\theta_e$	-12 °C



**MĚRNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM TEPLA**

KONSTRUKCE	REFERENČNÍ BUDOVA				POSUZOVANÁ BUDOVA			
	A [m <sup>2</sup> ]	U <sub>N</sub> [W/mK]	b [-]	H <sub>T</sub> [W/K]	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/mK]	b [-]	H <sub>T</sub> [W/K]
Obvodová stěna	171,5	0,3	1	51,45	171,5	0,17	1	29,16
Obvodová stěna - stěrka	27,56	0,3	1	8,27	27,56	0,21	1	5,79
Obvodová stěna - obklad	32,13	0,3	1	9,64	32,13	0,21	1	6,75
Obvod. stěn. přilehlá k zemině	82,73	0,3	1	24,82	82,73	0,21	1	17,37
Podlaha na terénu	103,54	0,45	0,43	20,03	103,54	0,14	0,43	6,23
Nosná stěna mezi garáží a vytáp.	21,33	1,3	0,43	11,92	21,33	0,21	0,43	1,93
Strop nad garáží	76,37	0,75	0,31	17,76	76,37	0,17	0,31	4,02
Střešní konstrukce	171,5	0,24	1	41,16	171,5	0,17	1	29,16
Okna	33,82	1,5	1	50,73	33,82	0,7	1	23,67
Dveře	12,5	1,7	1	21,25	12,5	0,7	1	8,75
CELKEM	732,98			257,03	732,98			132,83
TEP. VAZBY	ΣA*0,02 ->	14,66			ΣA*0,05 ->	36,65		
CELK. MĚRNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM	H <sub>T,n</sub>	ΣA*U*b+A*ΔU <sub>tbn</sub>		271,69				169,48
PRŮMĚRNÝ SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA	U <sub>em</sub>	ΣH <sub>T</sub> /ΣA		0,35				0,23

**Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy**

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U <sub>em</sub> [W/(m <sup>2</sup> .K)]	Slovní vyjádření klasifikační třídy	Klasifikační ukazatel
A	U <sub>em</sub> ≤ 0,5. U <sub>em,N</sub>	Velmi úsporná	0,5
B	0,5.U <sub>em,N</sub> < U <sub>em</sub> ≤ 0,75. U <sub>em,N</sub>	Úsporná	0,57
C	0,75.U <sub>em,N</sub> < U <sub>em</sub> ≤ U <sub>em,N</sub>	Vyhovující	1,0
D	U <sub>em,N</sub> < U <sub>em</sub> ≤ 1,5.U <sub>em,N</sub>	Nevyhovující	1,5
E	1,5.U <sub>em,N</sub> < U <sub>em</sub> ≤ 2,0.U <sub>em,N</sub>	Nehospodárná	2,0
F	2,0.U <sub>em,N</sub> < U <sub>em</sub> ≤ 2,5.U <sub>em,N</sub>	Velmi nehospodárná	2,5
G	U <sub>em</sub> > 2,5.U <sub>em,N</sub>	Mimořádně nehospodárná	

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy, místní označení <b>Rodinný dům na svahu</b> Adresa budovy <b>Zbraslavice</b>					Hodnocení obálky budovy	
Celková podlahová plocha: <b>330,73</b> m <sup>2</sup>					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><div></div><div>0,66</div><div></div></div>						
KLASIFIKACE					<b>B</b>	
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy <i>U<sub>em,N</sub></i> ve W/(m <sup>2</sup> .K) <i>U<sub>em</sub></i> = <i>H<sub>T</sub></i> / <i>A</i>					0,23	
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 <i>U<sub>em,N</sub></i> ve W/(m <sup>2</sup> .K)					0,35	
Klasifikační ukazatel CI a jím odpovídající hodnoty <i>U<sub>em</sub></i>						
CI	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	2,5
<i>U<sub>em</sub></i>	0,17	0,26	0,34	0,51	0,68	0,85
Platnost štítku do <b>21.5.2026</b>			Datum <b>21.5.2026</b>			
Vypracoval <b>Jan Seifert</b>			Jméno a příjmení <b>Jan Seifert</b>			

## 6. Výpočet vážené stavební neprůzvučnosti

$$R'_w = R_w - k \quad [\text{dB}]$$

$R'_w$  - vážená stavební neprůzvučnost [dB]

$R_w$  - vážená laboratorní neprůzvučnost daná výrobcem [dB]

$k$  - korekční součinitel vedlejších cest šíření zvuku (pro konstrukce THERM  $k = 2$  dB)

### Obvodová konstrukce Porotherm 30 Profi - bez omítek a KZS

$$R_w = 48 \text{ dB}$$

$$R'_w = 48 - 3 = 45 \text{ dB}$$

$$R'_{w,N} = 42 \text{ dB}$$

$$R'_w \geq R'_{w,N}$$

**VYHOVUJE**

### Vnitřní nosná stěna Porotherm 25 Profi – bez omítek

$$R_w = 45 \text{ dB}$$

$$R'_w = 45 - 3 = 42 \text{ dB}$$

$$R'_{w,N} = 42 \text{ dB}$$

$$R'_w \geq R'_{w,N}$$

**VYHOVUJE**

### Vnitřní nenosná stěna Porotherm 11,5 Profi – bez omítek

$$R_w = 44 \text{ dB}$$

$$R'_w = 44 - 3 = 41 \text{ dB}$$

$$R'_{w,N} = 42 \text{ dB}$$

$$R'_w \geq R'_{w,N}$$

**NEVYHOVUJE**

Tato příčka je opatřena z každé strany vnitřní omítkou tl. 10mm, která není započítána do vážené stavební neprůzvučnosti. Tímto se vážená stavební neprůzvučnost nemusí shodovat s katalogovou hodnotou 43 dB.

### Stropní panely Spiroll

$$R_w = 51 \text{ dB}$$

$$R'_w = 51 - 3 = 48 \text{ dB}$$

$$R'_{w,N} = 47 \text{ dB}$$

$$R'_w \geq R'_{w,N}$$

**VYHOVUJE**