



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

**RODINNÝ DŮM S PEKÁRNOU V KOSOVĚ, OKR.
ŠUMPERK**

DETACHED HOUSE WITH A BAKERY IN KOSOV, DISTRICT ŠUMPERK

STAVEBNÍ FYZIKA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Andrea Bílková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. LADISLAV ŠTĚPÁNEK, CSc.

1	Identifikační údaje stavby.....	3
2	Účel posouzení.....	3
3	Podklady pro zpracování.....	3
4	Použité normy a předpisy	4
5	Posouzení z hlediska úspory energie a ochrany tepla.....	4
5.1	Normativní požadavky.....	4
5.2	Technické údaje budovy z hlediska úspory energie a ochrany tepla	4
5.3	Údaje o splnění normativních požadavků	5
5.4	Požadavky na ostatní profese a na koordinaci se stavební částí	7
5.5	Výpočet potřeb energie v objektu.....	7
6	Posouzení z hlediska akustiky	8
6.1	Normativní požadavky.....	8
6.2	Technické údaje budovy z hlediska akustiky.....	8
6.3	Vyhodnocení jednotlivých oblastí	9
7	Posouzení z hlediska osvětlení a oslunění.....	9
7.1	Normativní požadavky.....	9
7.2	Technické údaje budovy z hlediska osvětlení a oslunění	9
7.3	Vyhodnocení jednotlivých oblastí	10
8	Identifikace zpracovatele	10
9	Přílohy	11
9.1	Příloha č.1 – Součinitel prostupu tepla skladeb.....	11
9.2	Příloha č.2 – Součinitel prostupu tepla výplní otvorů	15
9.3	Příloha č.3 – Nejnižší vnitřní povrchová teplota a teplotní faktor vnitřního povrchu v ploše	16
9.4	Příloha č.4 – Nejnižší vnitřní povrchová teplota a teplotní faktor vnitřního povrchu v koutech.....	17
9.5	Příloha č.5 – Zatřídění objektu pomocí obálky.....	18
9.6	Příloha č.6 – Akustické posouzení konstrukcí	22
9.7	Příloha č.7 – Denní osvětlení a oslunění	23

1 Identifikační údaje stavby

Název stavby:	Rodinný dům s pekárnou v Kosově, okres Šumperk
Místo stavby:	Kosov , Zábřeh
Kraj:	Olomoucký
Parcelní čísla:	427/43
Katastrální území:	Kosov
Charakter stavby:	Novostavba
Ú čel stavby:	Stavba pro bydlení a provoz pekařství

Jedná se o třípodlažní objekt se sedlovou střechou a částečným podsklepením. Objekt bude sloužit k bydlení dvou rodin ve dvou bytových jednotkách nacházejících se ve 2NP a 3NP a současně provozu pekárny umístěné v 1NP.

Objekt rodinného domu s pekárnou je řešen jako zděná stavba z pórobetonových bloků PORFIX s příčným nosným systémem, který je tvořen nosnými obvodovými stěnami a třemi vnitřními nosnými stěnami. Objekt je ztužen pozedními věnci v úrovních stropních konstrukcí a je krytý sedlovou střechou tvořenou velkoformátovou plechovou střešní krytinou SATJAM a se dvěma sedlovými vikýři.

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 daný objekt a jeho konstrukce splňuje:

- tepelně technické požadavky,
- požadavky z hlediska úspory energie,
- požadavky na vzduchovou a kročejovou neprůzvučnost,
- požadavky z hlediska denního osvětlení a oslunění

a to tak, aby byl zajištěn bezpečný a hygienicky nezávadný stav konstrukcí a zajištěna správná funkce objektu.

3 Podklady pro zpracování

Jako podklady pro zpracování jsou použity:

- studie bakalářského projektu včetně textových částí,
- pracovní verze projektu ve fázi provádění stavby,
- situace širších vztahů,
- urbanistické a klimatické poměry dané lokality,
- okrajové podmínky vnitřní a vnější.

4 Použité normy a předpisy

ČSN 73 0540-2/2011 Tepelná ochrana budov - Požadavky

ČSN 73 0540-3/2005 Tepelná ochrana budov - Výpočtové hodnoty veličin

ČSN 73 0540-4/2005 Tepelná ochrana budov - Výpočtové metody

ČSN 73 0532 Akustika - Ochrana hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků - Požadavky

Vyhláška č. 268/2009 o technických požadavcích na stavby

5 Posouzení z hlediska úspory energie a ochrany tepla

5.1 Normativní požadavky

5.1.1 Součinitel prostupu tepla

Konstrukce vytápěných budov musí mít v prostorech s návrhovou relativní vlhkostí vnitřního vzduchu $\varphi_i \leq 60 \%$ součinitel prostupu tepla U , ve $W/(m^2K)$ takový, aby splňoval podmínku:

$$U \leq U_N$$

kde

U_N je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla, ve $W/(m^2K)$.

Požadované hodnoty součinitele prostupu tepla $U_{N,20}$ vybraných konstrukcí:

Stěna vnější $U_{N,20} = 0,30 W/(m^2K)$

Střecha plochá $U_{N,20} = 0,24 W/(m^2K)$

Střecha šikmá $U_{N,20} = 0,24 W/(m^2K)$

Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině $U_{N,20} = 0,45 W/(m^2K)$

Výplň otvoru ve vnější stěně, kromě dveří $U_{N,20} = 1,5 W/(m^2K)$

Dveře ve vnější stěně součí $U_{N,20} = 1,7 W/(m^2K)$

5.1.2 Nejnižší povrchová teplota

Konstrukce a styky konstrukcí v prostorech s relativní vlhkostí vnitřního vzduchu $\varphi_i \leq 60 \%$ musí v zimním období za normových podmínek vykazovat v každém místě takovou vnitřní povrchovou teplotu, aby odpovídající teplotní faktor vnitřního povrchu f_{Rsi} , bezrozměrný, splňoval podmínku:

$$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,N}$$

kde

$f_{Rsi,N}$ je požadovaná hodnota nejnižšího teplotního faktoru vnitřního povrchu

5.2 Technické údaje budovy z hlediska úspory energie a ochrany tepla

Skladby obvodových konstrukcí viz výpis skladeb.

5.3 Údaje o splnění normativních požadavků

5.3.1 Součinitel prostupu tepla

Tab. 1 Součinitel prostupu tepla U

POSUZOVANÝ PRVEK		U vyp (W/m2K)	U N,20 (W/m2K)	U rec,20 (W/m2K)	POSOUZENÍ
P9	Zdivo obvodové	0,160	0,3	0,25	VYHOVÍ
P11	Zdivo vnitřní nosné rozdíl do 10 °C	0,391	1,3	0,9	VYHOVÍ
P12	Zdivo vnitřní příčka rozdíl do 5°C	0,705	2,7	1,8	VYHOVÍ
P10	Zdivo suterén -zemina	0,292	0,85	0,6	VYHOVÍ
P10	Zdivo suterén -1 m hloubky	0,292	0,3	0,25	VYHOVÍ
P1	Podlaha na zemině -dlažba,1NP	0,338	0,45	0,3	VYHOVÍ
P1	Podlaha na zemině -dlažba suterén	0,338	0,85	0,6	VYHOVÍ
P2	Podlaha na zemině - dlažba + HI 1NP	0,337	0,45	0,3	VYHOVÍ
P3	Podlaha na zemině - teraco dlažba	0,601	0,85	0,6	VYHOVÍ
P4	Podlaha na stropní kci - linoleum	0,402	2,2	1,45	VYHOVÍ
P5	Podlaha na stropní kci - dlažba	0,424	2,2	1,45	VYHOVÍ
P6	Podlaha na stropní kci - dlažba + HI	0,423	2,2	1,45	VYHOVÍ
P7	Podlaha na stropní kci - laminát	0,399	2,2	1,45	VYHOVÍ
P17	Podkrovní podhled	0,134	0,24	0,16	VYHOVÍ
P16	Střecha plochá	0,164	0,24	0,16	VYHOVÍ
P13	Střecha sklon	0,167	0,24	0,16	VYHOVÍ
1/O	Okno 750 x 500	1,20	1,5	1,2	VYHOVÍ
2/O	Okno 1500x500	1,20	1,5	1,2	VYHOVÍ
3/O	Okno 1500x1250	1,21	1,5	1,2	VYHOVÍ
	Okno 1000x500	1,23	1,5	1,2	VYHOVÍ
	Okno 1000x1000	1,24	1,5	1,2	VYHOVÍ
	Okno 1500 x 1660	1,20	1,5	1,2	VYHOVÍ
2/D	Vstupní dveře 3200x2150	1,17	1,7	1,2	VYHOVÍ
1/D	Vstupní dveře 1300x2150	1,19	1,7	1,2	VYHOVÍ
3/D	Vstupní dveře 900x 2150	1,16	1,7	1,2	VYHOVÍ
	Balkónové dveře - 1920x2000	1,17	1,5	1,2	VYHOVÍ
	Střešní okno VELUX 600x1000	1,11	1,4	1,1	VYHOVÍ
1/G	Garážové vrata lomax	1,22	1,7	1,2	VYHOVÍ

Podrobný výpočet viz. Příloha č. 1 a č. 2 .

5.3.2 Nejnižší vnitřní povrchová teplota v ploše

Tab. 2 Nejnižší vnitřní povrchová teplota v ploše konstrukce

POSUZOVANÝ PRVEK		VYPOČTĚNÁ HODNOTA f_{Rsi} (-)	NORMOVÁ HODNOTA f_{Rsi} (-)	POSOUZENÍ
P9	Zdivo obvodové	0,961	0,747	VYHOVÍ
P10	Zdivo suterén - zemina	0,929	0,747	VYHOVÍ
P14	Čelní stěna vikýře	0,950	0,747	VYHOVÍ
P15	Boční stěna vikýře	0,964	0,747	VYHOVÍ
P1	Podlaha na zemině - dlažba, 1NP	0,918	0,747	VYHOVÍ
P1	Podlaha na zemině -dlažba, Suterén	0,918	0,747	VYHOVÍ
P2	Podlaha na zemině - dlažba + HI	0,918	0,747	VYHOVÍ
P3	Podlaha na zemině - teraco dlažba	0,857	0,747	VYHOVÍ
P4	Podlaha na stropní kci - linoleum, rozdíl do 5 °	0,903	0,747	VYHOVÍ
P5	Podlaha na stropní kci - dlažba, rozdíl do 5 °	0,897	0,747	VYHOVÍ
P6	Podlaha na stropní kci - dlažba + HI, rozdíl do 5 °	0,898	0,747	VYHOVÍ
P6	Podlaha na stropní kci - laminát, rozdíl do 5 °	0,903	0,747	VYHOVÍ
P17	Podkrovní podhled	0,967	0,747	VYHOVÍ
P16	Střecha plochá - nad vytápěným prostorem	0,960	0,747	VYHOVÍ
P16	Střecha plochá - nad nevytápěným prostorem	0,960	0,747	VYHOVÍ
P13	Střecha sklon	0,959	0,747	VYHOVÍ

Podrobný výpočet viz. Příloha č. 3.

5.3.3 Nejnižší vnitřní povrchová teplota v koutě

Tab. 3 Nejnižší vnitřní povrchová teplota v ploše konstrukce

POSUZOVANÝ PRVEK		VYPOČTĚNÁ HODNOTA f_{Rsi} (-)	NORMOVÁ HODNOTA f_{Rsi} (-)	POSOUZENÍ
P9-P9	Zdivo obvodové - Zdivo obvodové	0,953	0,747	VYHOVÍ
P10-P10	Zdivo suterén - zdivo suterén	0,926	0,747	VYHOVÍ
P9-P13	Zdivo obvodové - střecha sklon	0,954	0,747	VYHOVÍ
P9-P16	Zdivo obvodové - střecha plochá	0,954	0,747	VYHOVÍ
P9-P17	Střecha - podkrovní podhled	0,949	0,747	VYHOVÍ
P9-P11	Zdivo obvodové + steně nosná	0,961	0,747	VYHOVÍ
P9-P12	Zdivo obvodové + příčka	0,965	0,747	VYHOVÍ
P9-P1	Zdivo obvodové + podlaha na zemině	0,960	0,747	VYHOVÍ
P9-P4	Zdivo obvodové + podlaha na stropní kci	0,962	0,747	VYHOVÍ

Podrobný výpočet viz. Příloha č. 4.

5.4 Požadavky na ostatní profese a na koordinaci se stavební částí

V případě zájmu investora bude možné navrhnout venkovní žaluzie pro lepší klimatické podmínky vnitřního prostředí v letních měsících.

5.5 Výpočet potřeb energie v objektu

Průměrný součinitel prostupu tepla dle čl. 5.3 ČSN 730540

Požadavek:

max. průměrný souč. prostupu tepla $U_{em,N}$: 0,39 W/m²K

Výsledek výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} : 0,28 W/m²K

$U_{em} < U_{em,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy dle čl. C.2 ČSN 730540

Klasifikační třída: **B**

Slovní popis: **úsporná**

Klasifikační ukazatel CI : **0,71**

Podrobný výpočet viz. Příloha č. 5.

6 Posouzení z hlediska akustiky

6.1 Normativní požadavky

Akustika stavebních konstrukcí

Požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v budově

Vzduchová neprůzvučnost

Stěny mezi místnostmi $R'_w = 42 \text{ dB}$

Stropní konstrukce byt $R'_w = 57 \text{ dB}$

Stropní konstrukce provozovna $R'_w = 52 \text{ dB}$

Kročejová neprůzvučnost

Stropní konstrukce byt $L'_w = 55 \text{ dB}$

Stropní konstrukce provozovna $L'_w = 53 \text{ dB}$

Požadavky na zvukovou izolaci obvodových plášťů budovy

Obvodové stěny $R'_w = 30 \text{ dB}$

6.2 Technické údaje budovy z hlediska akustiky

Mezipokojová nosná stěna PORFIX tl. 250 mm — laboratorní vzduchová neprůzvučnost $R_{n,w} = 49 \text{ dB}$

Stropní konstrukce (ŽB deska tl 180 mm + těžká plovoucí podlaha s kročejovou izolací tl. 60 mm viz skladba v části 5.2) — vážená vzduchová neprůzvučnost $R_{n,w} = 63 \text{ dB}$, vážená kročejová neprůzvučnost $L_{n,w} = 40 \text{ dB}$

Obvodová stěna zdivo PORFIX tl. 500 mm — laboratorní vzduchová neprůzvučnost $R_{n,w} = 51 \text{ dB}$

6.3 Vyhodnocení jednotlivých oblastí

Tab. 4 Vzduchová neprůzvučnost

POSUZOVANÁ ČÁST	VÁŽENÁ HODNOTA R_w (dB)	K (-)	VÝPOČTOVÁ HODNOTA R_w' (dB)
ZDIVO OBVODOVÉ	51	3	48
ZDIVO VNITŘNÍ	49	3	46
STROP + PODLAHA , ODDĚLUJÍCÍ PROVOZOVNU OD BYTOVÉ ČÁSTI	63	2	61
STROP + PODLAHA , ODDĚLUJÍCÍ BYTY	63	2	61

Tab. 5 Kročejová neprůzvučnost

POSUZOVANÁ ČÁST	EKVIVALENTNÍ HODNOTA L_{nw} (dB)	SNÍŽENÍ HLADINY $-\Delta L_{nw,po}$ (dB)	KOREKCE	VÝPOČTOVÁ HODNOTA L'_{nw} (dB)
STROP + PODLAHA , ODDĚLUJÍCÍ PROVOZOVNU OD BYTOVÉ ČÁSTI	72	34	2	40
STROP + PODLAHA , ODDĚLUJÍCÍ BYTY	72	34	2	40

Podrobný výpočet viz. Příloha č. 6.

7 Posouzení z hlediska osvětlení a oslunění

7.1 Normativní požadavky

Denní osvětlení podle ČSN 73 0580 Denní osvětlení budov

Denní osvětlení vnitřních prostor budov a jejich funkčně vymezených částí se navrhuje podle zrakových činností, například pro třídu zrakové činnosti IV (čtení, psaní a podobné zrakové činnosti) je požadováno minimální D_{min} 1,5 % a průměrné D_m 5 % (pro horní osvětlovací otvory).

V obytných místnostech s bočním osvětlením musí být ve dvou kontrolních bodech v polovině hloubky místnosti, vzdálených 1 m od vnitřních povrchů bočních stěn hodnota činitele denní osvětlenosti nejméně 0,7 % nejdále 3 m od okna a průměrná hodnota z obou těchto bodů nejméně 0,9 %. Jsou-li okna ve dvou stýkajících se stěnách, postačí, je-li tento požadavek alespoň u jedné z obou dvojic těchto kontrolních bodů.

Všechny byty musí být navrhovány tak, aby byly prosluněny. Byt je prosluněn, jeli součet ploch jeho prosluněných obytných místností roven nejméně jedné polovině součtu ploch všech jeho obytných místností.

7.2 Technické údaje budovy z hlediska osvětlení a oslunění

Rodinný dům je volně stojící novostavba na otevřeném pozemku, nedochází ke stínění okolními budovami. obytné pokoje jsou orientovány na západ, jih a východ. Okenní otvory tvoří výplně z dvojskla.

7.3 Vyhodnocení jednotlivých oblastí

7.3.1 Doba proslunění u bytových staveb

Proslunění bytu bylo provedeno ve výpočtovém programu Building desing pro bytovou jednotku ve 2NP.

Celková plocha bytu 118,8 m²

Prosluněná plocha bytu 109,5 m²

Min. požadovaná prosluněná plocha 1/2 z celkové činí 59,4.

Na základě výpočtů lze konstatovat že byt je prosluněn.

7.3.2 Vyhodnocení provozu budovy dle požadavků na denní osvětlení podle tříd zrakové činnosti

Vyhodnocení činitele denního osvětlení

Provozovna

Vyhodnocení programem Building design

Tab.6 Denní osvětlení provozovny

	Minimální	Maximální	Průměrný
Činitel denního osvětlení	0,1 / 1,5	4,9	0,8

Požadavek na minimální a průměrný činitel denního osvětlení je splněn v aktivní zóně před oknem, což je pro provozovnu dostačující a lze konstatovat že místnost splňuje požadavky na činitele denního osvětlení.

Ložnice

$D_A = 1,494\% > D_{\min} = 0,7\%$ VYHOVUJE

$D_B = 1,779\% > D_{\min} = 0,7\%$ VYHOVUJE

$D_{\text{prům}} = \frac{D_A + D_B}{2} = \frac{1,494 + 1,779}{2} = 1,64\%$ VYHOVUJE

Obytná místnost v bytové jednotce ve 2NP splňuje požadavky na činitel denního osvětlení.

Podrobný výpočet viz. Příloha č. 7.

7.3.3 Vyhodnocení vlivu stínění navrhované budovy na okolí dle požadavků na denní osvětlení podle kategorie území

Budova nezastíní žádné stávající objekty v okolí.

8 Identifikace zpracovatele

9 Přílohy

9.1 Příloha č.1 – Součinitel prostupu tepla skladeb

Použité vzorce:

$$U = \frac{1}{R_{si} + R + R_{se}} = \frac{1}{R_{si} + \sum \frac{d_i}{\lambda_i} + R_{se}}$$

$$U_w = \frac{U_f \cdot A_f + U_g \cdot A_g + I_g \cdot \Psi_g}{A_f + A_g}$$

Tab.7 Stanovení součinitele prostupu tepla konstrukce

Zdivo obvodové- skladba P9	d (m)	λ (W/mK)	R (m ² *K/W)	ΣR	R _{si}	R _{se}	U (W/m ² *K)
Vnější omítka silikátová	0,003	0,7	0,004	6,062	0,13	0,04	0,160
Vnější VC omítka	0,020	0,9	0,022				
Zdivo obvodové- skladba	0,500	0,083	6,024				
Vnitřní VC omítka	0,010	0,9	0,011				
Zdivo vnitřní nosné P11	d (m)	λ (W/mK)	R (m ² *K/W)	ΣR	R _{si}	R _{se}	U (W/m ² *K)
Vnitřní VC omítka	0,010	0,9	0,011	2,295	0,13	0,13	0,391
Zdivo vnitřní nosné	0,250	0,11	2,273				
Vnitřní VC omítka	0,010	0,9	0,011				
Zdivo vnitřní příčka P12	d (m)	λ (W/mK)	R (m ² *K/W)	ΣR	R _{si}	R _{se}	U (W/m ² *K)
Vnitřní VC omítka	0,010	0,9	0,011	1,159	0,13	0,13	0,705
Zdivo vnitřní příčka	0,125	0,11	1,136				
Vnitřní VC omítka	0,010	0,9	0,011				
Zdivo suterén na styku se zemínou, hloubky 1 m - skladba P10	d (m)	λ (W/mK)	R (m ² *K/W)	ΣR	R _{si}	R _{se}	U (W/m ² *K)
TI SYNTHOS XPS PRIME S 30 L	0,100	0,035	2,857	3,256	0,13	0,04	0,292
Asfaltový pás s nosnou vločkou	0,004	0,2	0,020				
Betonové tvárnice BEST 50	0,500	1,36	0,368				
Vnitřní VC omítka	0,010	0,9	0,011				
Podlaha 1S, 1NP na zemině - skladba P1	d (m)	λ (W/mK)	R (m ² *K/W)	ΣR	R _{si}	R _{se}	U (W/m ² *K)
Beton C20/25 + kari síť	0,150	1,5	0,100	2,789	0,17	0,00	0,338
penetrační nátěr	0,001	0,2	0,005				
2x Asfaltový pás s nosnou vločkou	0,008	0,2	0,040				
TI ISOVER EPS GREY	0,080	0,031	2,581				
Separáční fólie	0,0001	0,035	0,003				
Betonová mazanina	0,055	1,3	0,042				
Lepící tmel	0,005	0,57	0,009				
Keramické dlaždice	0,010	1,01	0,010				

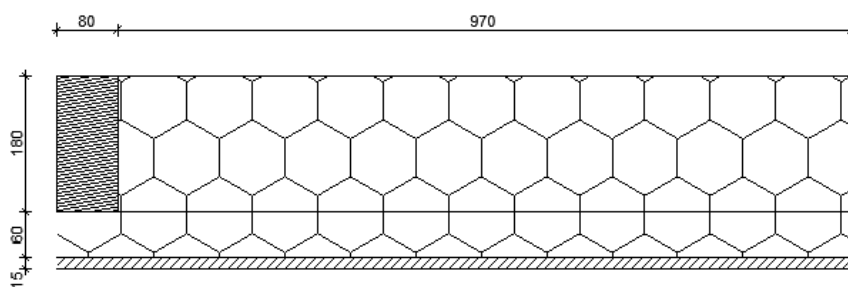
Podlaha 1NP na zemině - skladba P2	d (m)	λ (W/mK)	R (m ² *K/W)	ΣR	R _{si}	R _{se}	U (W/m ² *K)
Beton C20/25 + kari síť	0,150	1,5	0,100	2,794	0,17	0,00	0,337
penetrační nátěr	0,001	0,2	0,005				
2x Asfaltový pás s nosnou vločkou	0,008	0,2	0,040				
TI ISOVER EPS GREY	0,080	0,031	2,581				
Separáční fólie	0,0001	0,035	0,003				
Betonová mazanina	0,055	1,3	0,042				
Hydroizolační nátěr	0,001	0,2	0,005				
Lepicí tmel	0,005	0,57	0,009				
Keramické dlaždice	0,010	1,01	0,010				
Podlaha 1NP na zemině - skladba P3	d (m)	λ (W/mK)	R (m ² *K/W)	ΣR	R _{si}	R _{se}	U (W/m ² *K)
Beton C20/25 + kari síť	0,150	1,5	0,100	1,494	0,17	0,00	0,601
penetrační nátěr	0,001	0,2	0,005				
2x Asfaltový pás s nosnou vločkou	0,008	0,2	0,040				
TI ISOVER EPS GREY	0,040	0,031	1,290				
Separáční fólie	0,0001	0,035	0,003				
Litý anhydrit	0,045	1,2	0,038				
Lepicí tmel	0,005	0,57	0,009				
Keramické dlaždice	0,010	1,01	0,010				
Podlaha 1NP, 2NP, 3NP na strop. kci - skladba P4	d (m)	λ (W/mK)	R (m ² *K/W)	ΣR	R _{si}	R _{se}	U (W/m ² *K)
Vnitřní VC omítka	0,010	0,9	0,011	2,146	0,17	0,17	0,402
ŽB deska beton C20/25	0,180	1,43	0,126				
TI EPS RIGIFLOOR 4000	0,080	0,044	1,818				
Separáční fólie	0,0001	0,035	0,003				
Betonová mazanina	0,055	1,3	0,042				
Podložka mirelon	0,005	0,048	0,104				
Linoleum	0,010	0,19	0,053				
Podlaha 1NP, 2NP, 3NP na strop. kci - skladba P5	d (m)	λ (W/mK)	R (m ² *K/W)	ΣR	R _{si}	R _{se}	U (W/m ² *K)
Vnitřní VC omítka	0,010	0,9	0,011	2,019	0,17	0,17	0,424
ŽB deska beton C20/25	0,180	1,43	0,126				
TI EPS RIGIFLOOR 4000	0,080	0,044	1,818				
Separáční fólie	0,0001	0,035	0,003				
Betonová mazanina	0,055	1,3	0,042				
Lepicí tmel	0,005	0,57	0,009				
Keramické dlaždice	0,010	1,01	0,010				

Podlaha 2NP,3NP na strop. kci - skladba P6	d (m)	λ (W/mK)	R (m ² *K/W)	ΣR	Rsi	Rse	U (W/m ² *K)
Vnitřní VC omítka	0,010	0,9	0,011	2,024	0,17	0,17	0,423
ŽB deska beton C20/25	0,180	1,43	0,126				
TI EPS RIGIFLOOR 4000	0,080	0,044	1,818				
Separační fólie	0,0001	0,035	0,003				
Betonová mazanina	0,055	1,3	0,042				
Hydroizolační nátěr	0,001	0,2	0,005				
Lepící tmel	0,005	0,57	0,009				
Keramické dlaždice	0,010	1,01	0,010				
Podlaha 1NP, 2NP, 3NP na strop. kci - skladba P7	d (m)	λ (W/mK)	R (m ² *K/W)	ΣR	Rsi	Rse	U (W/m ² *K)
Vnitřní VC omítka	0,010	0,9	0,011	2,165	0,17	0,17	0,399
ŽB deska beton C20/25	0,180	1,43	0,126				
TI EPS RIGIFLOOR 4000	0,080	0,044	1,818				
Separační fólie	0,0001	0,035	0,003				
Betonová mazanina	0,055	1,3	0,042				
Podložka mirelon	0,005	0,048	0,104				
Laminátová podlaha	0,010	0,14	0,071				
Boční stěna vikýře - skladba P14	d (m)	λ (W/mK)	R (m ² *K/W)	ΣR	Rsi	Rse	U (W/m ² *K)
Vnější omítka silikátová	0,003	0,7	0,004	6,727	0,13	0,04	0,145
TI ISOVER EPS 70F	0,050	0,039	1,282				
Lepící tmel	0,005	0,22	0,023				
OSB desky	0,010	0,13	0,077				
TI ISOVER ORSIK	0,200	0,038	5,263				
Sádrovláknitá deska FERMACELL	0,025	0,32	0,078				
Čelní stěna vikýře - skladba P15	d (m)	λ (W/mK)	R (m ² *K/W)	ΣR	Rsi	Rse	U (W/m ² *K)
Vnější omítka silikátová	0,003	0,7	0,004	4,719	0,13	0,04	0,205
TI ISOVER EPS 70F	0,180	0,039	4,615				
Lepící tmel	0,005	0,22	0,023				
OSB desky	0,010	0,13	0,077				
Nevětraná vzduchová mezera	-	-	-				
Sádrovláknitá deska FERMACELL	0,025	0,32	0,078				

Podkroví, podhled - skladba P17	d (m)	λ (W/mK)	R (m ² *K/W)	ΣR	R _{si}	R _{se}	U (W/m ² *K)
TI UNIROL PROFI	0,180	0,036	5,000	7,261	0,1	0,1	0,134
TI UNIROL PROFI	0,080	0,036	2,222				
Parozábrana polyethylén	-	-	-				
Sádrovláknitá deska Fermacell	0,013	0,32	0,039				
Střecha plochá- skladba P16	d (m)	λ (W/mK)	R (m ² *K/W)	ΣR	R _{si}	R _{se}	U (W/m ² *K)
Vnitřní VC omítka	0,010	0,9	0,011	5,936	0,1	0,04	0,165
ŽB deska, beton C20/25	0,18	1,43	0,126				
Spádovaný prostý beton	0,0575	1,3	0,044				
2X Asfaltový pás	0,008	0,2	0,040				
TI SYNTHOS XPS PRIME S 30 L	0,2	0,035	5,714				

PROSTUP TEPLA NEHOMOGENNÍ KONSTRUKCÍ

Obr. 1 Řez nehomogenní konstrukcí



Rovnoběžně s tepelným tokem

$$A = 1,05 \cdot 0,2525 = 0,26513 \text{ m}^2$$

$$A_1 = 0,97 \cdot 0,26513 = 0,25718 \text{ m}^2$$

$$A_2 = 0,08 \cdot 0,26513 = 0,0212 \text{ m}^2$$

$$R_{1,1} = \frac{0,18}{0,036} = 5 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}}$$

$$R_{1,2} = \frac{0,06}{0,036} = 1,66 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}}$$

$$R_{1,2} = \frac{0,0125}{0,032} = 0,39 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}}$$

$$R_1 = 5 + 1,66 + 0,39 = 7,05 \text{ W / m}^2\text{K}$$

$$\frac{1}{R'} = \frac{f_1}{R_1} + \frac{f_2}{R_2} = \frac{0,97}{7,05} + \frac{0,0799}{3,05} = 0,1638$$

$$R' = 6,105 \text{ w / m}^2\text{K}$$

$$f_i = \frac{A_i}{A} = (-)$$

$$f_1 = \frac{0,25718}{0,26513} = 0,97$$

$$f_2 = \frac{0,0212}{0,26513} = 0,0799$$

$$R_{2,1} = \frac{0,18}{0,18} = 1 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}}$$

$$R_{2,2} = \frac{0,06}{0,036} = 1,66 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}}$$

$$R_{2,3} = \frac{0,0125}{0,032} = 0,39 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}}$$

$$R_2 = 1 + 1,66 + 0,39 = 3,05 \text{ W / m}^2\text{K}$$

Kolmo k tepelnému toku

$$A = 1,05 \cdot 0,18 = 0,189 \text{ m}^2$$

$$A_1 = 0,97 \cdot 0,189 = 0,1833 \text{ m}^2$$

$$A_2 = 0,08 \cdot 0,189 = 0,015 \text{ m}^2$$

$$f_i = \frac{A_i}{A} = (-)$$

$$f_1 = \frac{0,1833}{0,189} = 0,97$$

$$f_2 = \frac{0,015}{0,189} = 0,079$$

$$\frac{1}{R_3} = \frac{f_1}{R_1} + \frac{f_2}{R_2} = \frac{0,97}{5} + \frac{0,0799}{1} = 0,2739$$

$$R_3 = 3,65 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$R' = 3,65 + 1,66 + 0,39 = 5,701 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\frac{R'}{R''} = \frac{6,105}{5,701} = 1,07$$

$$R = \frac{R' + 2R''}{3} = \frac{6,105 + 2 \cdot 5,701}{3} = 5,836 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$RT = R_{si} + R + R_{se} = 0,1 + 5,836 + 0,04 = 5,976 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U = \frac{1}{RT} = \frac{1}{5,976} = 0,167 \text{ m}^2\text{K/W}$$

9.2 Příloha č.2 – Součinitel prostupu tepla výplní otvorů

Použité vzorce:

$$U_w = \frac{U_f \cdot A_f + U_g \cdot A_g + l_g \cdot \Psi_g}{A_f + A_g}$$

Tab. 8 Stanovení součinitele prostupu tepla výplní otvorů

TYP OKNA		š (m)	h (m)	A (m ²)	A _g (m ²)	A _f (m ²)	A _f /A (-)	l _g (m)	U _g (W/m ² K)	U _f (W/m ² K)	Ψ _g (W/m ² K)	U _w (W/m ² K)
1/O	SULKO okno - dvojsklo	0,75	0,50	0,38	0,14	0,24	0,63	1,57	1,10	0,99	0,04	1,20
2/O	SULKO okno - dvojsklo	1,50	0,50	0,75	0,34	0,41	0,55	3,07	1,10	0,99	0,04	1,20
3/O	SULKO okno - dvojsklo	1,50	1,25	1,88	1,17	0,70	0,37	7,20	1,10	0,99	0,04	1,21
	SULKO okno - dvojsklo	1,00	0,50	0,50	0,21	0,29	0,59	2,40	1,10	0,99	0,04	1,23
	SULKO okno - dvojsklo	1,00	1,00	1,00	0,50	0,50	0,50	4,80	1,10	0,99	0,04	1,24
	SULKO okno - dvojsklo	1,50	1,66	2,49	0,51	1,98	0,80	11,85	1,10	0,99	0,04	1,20
2/D	Vstupní dveře prodejna	3,24	2,15	6,97	5,55	1,42	0,20	15,30	1,10	0,99	0,04	1,17
1/D	Vstupní dveře bytová část	1,30	2,15	2,80	2,03	0,76	0,27	8,17	1,10	0,99	0,04	1,19
3/D	Vstupní dveře sklad	0,90	2,15	1,94	0,24	1,70	0,88	7,35	1,10	0,99	0,04	1,16
	SULKO balkónové dveře	1,92	2,00	3,84	2,78	1,06	0,28	9,90	1,10	0,99	0,04	1,17
SO	Střešní okno VELUX	0,60	1,00	0,60	-	-	-	-	-	-	-	1,11
1/G	Garážové vrata lomax	2,50	2,10	5,25	-	-	-	-	-	-	-	1,22

9.3 Příloha č.3 – Nejnižší vnitřní povrchová teplota a teplotní faktor vnitřního povrchu v ploše

Použité vzorce :

$$Uf = \frac{1}{R_{si} + R + R_{se}} \quad (\text{W/m}^2\text{K})$$

$$\Phi_{si, \min} = \Phi_{ai} - Uf * R_{si} * (\Phi_{ai} - \Phi_e) \quad (^\circ\text{C})$$

$$fR_{si} = \frac{\Phi_{si, \min} - \Phi_e}{\Phi_{ai} - \Phi_e} \quad (-)$$

Tab.8 Nejnižší vnitřní povrchová teplota a faktor vnitřního povrchu v ploše konstrukce

POSUZOVANÝ PRVEK		Φ_{ai} ($^\circ\text{C}$)	Φ_{ei} ($^\circ\text{C}$)	R_{si}	Uf	$\Phi_{si, \min}$ ($^\circ\text{C}$)	fR_{si} (-)
P9	Zdivo obvodové	21,00	-17,00	0,25	0,157	19,509	0,961
P10	Zdivo suterén - zemina	18,00	5,00	0,25	0,282	17,083	0,929
P14	Čelní stěna vikýře	21,00	-17,00	0,25	0,200	19,100	0,950
P15	Boční stěna vikýře	21,00	-17,00	0,25	0,143	19,642	0,964
P1	Podlaha na zemině -dlažba,1NP	21,00	5,00	0,25	0,329	19,684	0,918
P1	Podlaha na zemině -dlažba, Suterén	18,00	5,00	0,25	0,329	16,931	0,918
P2	Podlaha na zemině - dlažba + HI	21,00	5,00	0,25	0,328	19,686	0,918
P3	Podlaha na zemině - teraco dlažba	18,00	5,00	0,25	0,573	16,137	0,857
P4	Podlaha na stropní kci - linoleum, rozdíl do 5 °	21,00	10,00	0,25	0,390	19,928	0,903
P5	Podlaha na stropní kci - dlažba, rozdíl do 5 °	21,00	10,00	0,25	0,410	19,872	0,897
P6	Podlaha na stropní kci - dlažba + HI, rozdíl do 5 °	21,00	10,00	0,25	0,409	19,875	0,898
P6	Podlaha na stropní kci - laminát, rozdíl do 5 °	21,00	10,00	0,25	0,387	19,936	0,903
P17	Podkrovní podhled	21,00	0,00	0,25	0,131	20,310	0,967
P16	Střecha plochá - nad vytápěným prostorem	21,00	-17,00	0,25	0,161	19,471	0,960
P16	Střecha plochá - nad nevytápěným prostorem	18,00	-17,00	0,25	0,161	16,471	0,960
P13	Střecha sklon	21,00	-17,00	0,25	0,163	19,452	0,959

9.4 Příloha č.4 – Nejnižší vnitřní povrchová teplota a teplotní faktor vnitřního povrchu v koutech

Použité vzorce :

$$\zeta R_{si,k} = 0,6 * (U_e * R_{si,k})^{0,79} * \left(\frac{U_e}{U_i}\right)^{0,21} \quad (-)$$

$$f R_{si} = 1 - \zeta R_{si,k} \quad (-)$$

$$f R_{si} = \frac{\Phi_{si,min} - \Phi_e}{\Phi_{ai} - \Phi_e} \quad (-)$$

Tab.9 Nejnižší vnitřní povrchová teplota a faktor vnitřního povrchu v koutech

POSUZOVANÝ PRVEK		U _{1e} (W/m ² K)	U _{2i} (W/m ² K)	R _{sik} (m ² K/W)	ζR _{sik} (-)	fR _{sik} (-)
P9-P9	Zdivo obvodové - Zdivo obvodové	0,157438	0,157438	0,25	0,046584	0,953416
P10-P10	Zdivo suterén - zdivo suterén	0,282016	0,282016	0,25	0,073831	0,926169
P9-P13	Zdivo obvodové - střeška sklon	0,157438	0,167	0,25	0,046011	0,953989
P9-P16	Zdivo obvodové - střeška plochá	0,157438	0,16063	0,25	0,046388	0,953612
P9-P17	Střeška - podkrovní podhled	0,167	0,131384	0,25	0,051327	0,948673
P9-P11	Zdivo obvodové + steně nosná	0,157438	0,373839	0,25	0,038848	0,961152
P9-P12	Zdivo obvodové + příčka	0,157438	0,649947	0,25	0,034588	0,965412
P9-P1	Zdivo obvodové + podlaha na zemině	0,157438	0,329003	0,25	0,039904	0,960096
P9-P4	Zdivo obvodové + podlaha na stropní kci	0,157438	0,410003	0,25	0,038102	0,961898

9.5 Příloha č.5 – Zatřídění objektu pomocí obálky

Použité vzorce :

$$HT = A * U * b \text{ (W/K)}$$

$$U_{em} = \frac{HT}{\Sigma A} \text{ (W/m}^2\text{K)}$$

$$U_{em,N} = \frac{\Sigma HT}{\Sigma A} + 0,02 \text{ (W/m}^2\text{K)}$$

Energetický štítek obálky budovy

Druh stavby	Rodinný dům s provozovnou
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Kosov, Zábřeh 679 63
Katastrální území a katastrální číslo	Kosov , 427 / 43
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Jiří Potěšil
Vlastník nebo společenství vlastníků,	Jiří Potěšil Podolí 14 , Mohelnice, 789 85
popř. stavebník	
Adresa	
Telefon / e-mail	

Charakteristika budovy

Objem budovy V – vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základ	1738,12 m ³
Celková plocha A – součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	1485,15 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A/V	0,85
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{im}	21 °C
Vnější návrhová teplota v zimním období θ_e	-17 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

KONSTRUKCE		REFERENČNÍ BUDOVA				HODNOCENÁ BUDOVA			
		A (m2)	Un (W/m2K)	b (-)	Ht (W/k)	A (m2)	U (W/m2K)	b (-)	Ht (W/k)
P9	Zdivo obvodové	412,70	0,3	1,00	123,81	412,70	0,16	1,00	66,23
P11	Zdivo vnitřní nosné	17,40	1,3	0,30	6,79	17,40	0,37	0,30	1,95
P10	zdivo suterén - na zemině	35,40	0,85	1,00	30,09	35,40	0,28	1,00	9,98
P14	Boční stěna vikýře	4,20	0,3	0,39	0,49	4,20	0,14	0,39	0,23
P15	Čelní stěna vikýře	5,90	0,3	1,00	1,77	5,90	0,20	1,00	1,21
P1	Podlaha na zemině - dlažba,1NP, suterén	125,09	0,85	0,39	41,47	125,09	0,33	0,39	16,05
P2	Podlaha na zemině - dlažba + HI	9,56	0,85	0,39	3,17	9,56	0,33	0,39	1,22
P16	Střecha plochá - nad vytápěným prostorem	22,22	0,24	1,00	5,33	22,22	0,16	1,00	3,57
P13	Střecha sklon	239,39	0,24	1,00	57,45	239,39	0,17	1,00	39,98
1/O	3xOkno 750 x 500	1,13	1,5	1,00	1,69	1,13	1,20	1,00	1,35
2/O	2xOkno 1500x500	1,50	1,5	1,00	2,25	1,50	1,20	1,00	1,81
3/O	7xOkno 1500x1250	13,13	1,5	1,00	19,69	13,13	1,21	1,00	15,91
	2xOkno 1000x500	1,00	1,5	1,00	1,50	1,00	1,23	1,00	1,23
	2xOkno 1000x1000	2,00	1,5	1,00	3,00	2,00	1,24	1,00	2,47
	3x Okno 1500 x 1660	7,47	1,5	1,00	11,21	7,47	1,20	1,00	8,99
2/D	Vstupní dveře 3200x2150	6,88	1,7	1,00	11,70	7,51	1,17	1,00	8,76
1/D	Vstupní dveře 1300x2150	2,80	1,7	1,00	4,75	3,48	1,19	1,00	4,13
3/D	Vstupní dveře 900x 2150	1,94	1,7	1,00	3,29	1,97	1,16	1,00	2,28
	2xBalkónové dveře - 1920x2000	7,68	1,7	1,00	13,06	7,68	1,17	1,00	9,01
	2xStřešní okno VELUX 600x1000	1,20	1,4	1,00	1,68	1,20	1,11	1,00	1,33
ΣA		918,59				918,59			
ΣHt					344,19				214,44
Tepelné vazby		(918,59 *0,02)			18,37	(918,59 *0,05)			45,93
Celková měrná tepelná ztráta HT					362,56				260,37
Průměrná součinitel prostupu tepla		Uem,N = HT,N/ΣA			0,3947	Uem = HT/ΣA			0,2834
		POŽADOVANÁ HODNOTA			VYHOVUJE POŽADOVANÉ HODNOTĚ				
KLASIFIKAČNÍ ZATŘÍDĚNÍ		Uem/UemN =			0,718	TŘÍDA	B - VELMI ÚSPORNÁ		

Stanovení prostupu tepla obálkou

Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_t/A$	W.K-1	0,28
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W.m-2.K-1	0,39

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	

Klasifikace: **B - Úsporná**

Datum vystavení energetického štítku: 27/5/2016

Zpracovatel energ. štítku obálky budovy: Andrea Bílková

Adresa zpracovatele: Kosov 65 ,Zábřeh , 78901

Podpis:

Tento protokol a energetický štítek odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Typ budovy, místní označení Rodinný dům s pekařstvím v Kosově		Hodnocení obálky budovy				
Adresa budovy Kosov , Zábřeh , 789 01						
Celková podlahová plocha $A_c = 605,29 \text{ m}^2$		stávající	doporučení			
<div><div>CI</div><div>Velmi úsporná</div><div><div><div>A</div><div>B</div><div>C</div><div>D</div><div>E</div><div>F</div><div>G</div></div></div><div><div>0,5</div><div>0,75</div><div>1,0</div><div>1,5</div><div>2,0</div><div>2,5</div></div><div>Mimořádně nehospodárná</div></div>		<div><div>←</div><div>B</div></div>				
KLASIFIKACE		0,718				
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ $U_{em} = H_T/A$		0,283				
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$		0,395				
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,198	0,296	0,395	0,593	0,79	0,988
Platnost štítku do 26.05.2027		Datum 26.05.2017				
		Jméno a příjmení Andrea Bílková				

9.6 Příloha č.6 – Akustické posouzení konstrukcí

VZDUCHOVÁ NEPRŮZVUČNOST

Použité vzorce

$$Rw' = Rw - K \text{ (dB)}$$

$$m = \rho * h \text{ (kg/ m}^2 \text{)}$$

$$Rw = (37,5 * \log m') - 42 \text{ (dB)}$$

$$f_0 = 160 * \sqrt{(s' * (1/m_1 + 1/m'2))} \text{ (Hz)}$$

Tab.10 Stanovení vzduchové neprůzvučnosti

POSUZOVANÁ ČÁST		VÁŽENÁ HODNOTA Rw (dB)	K (-)	VÝPOČTOVÁ HODNOTA Rw' (dB)
P9	ZDIVO OBVODOVÉ	51	3	48
P11	ZDIVO VNITŘNÍ	49	3	46
	STROP + PODLAHA , ODDĚLUJÍCÍ PROVOZOVNU OD BYTOVÉ ČÁSTI	63	2	61
	STROP + PODLAHA , ODDĚLUJÍCÍ BYTY	63	2	61

Stropu s podlahou ŽB deska tl. 180 mm + ISOVER EPS RIGIFLOOR 4000 tl . 80 mm

$$m_1 = \rho * h = 2300 * 0,180 = 414 \text{ kg/m}^2$$

$$m'2 = \rho * h = 2300 * 0,055 = 126,5 \text{ kg/m}^2$$

$$Rw_1 = (37,5 * \log m') - 42 = (37,5 * \log 414) - 42 = 56 \text{ dB}$$

$$f_0 = 160 * \sqrt{(s' * (1/m_1 + 1/m'2))} = 160 * \sqrt{(10 * (1/414 + 1/126,5))} = 51,40 \text{ Hz}$$

$$\Delta R_{w2} = 35 - R_{w1} / 2 = 35 - 56 / 2 = 7 \text{ dB}$$

$$Rw = R_{w1} + \Delta R_{w2} = 56 + 7 = 63 \text{ dB}$$

KROČEJOVÁ NEPRŮZVUČNOST

Použité vzorce

$$m' = \rho * h \text{ (kg/m}^2 \text{)}$$

$$L_{nw,eq} = 164 - 35 * \log (m' / 1 \text{ kg} * \text{m}^{-2}) \text{ (dB)}$$

$$L'_{nw} = L_{nw,eq} - \Delta L_{nw,po} + K_2 \text{ (dB)}$$

Tab.11 Stanovení kročejové neprůzvučnosti

POSUZOVANÁ ČÁST	EKVIVALENTNÍ HODNOTA L _{nw} (dB)	SNÍŽENÍ HLADINY -ΔL _{nw,po} (dB)	KOREKCE	VÝPOČTOVÁ HODNOTA L' _{nw} (dB)
STROP + PODLAHA , ODDĚLUJÍCÍ PROVOZOVNU OD BYTOVÉ ČÁSTI	72	34	2	40
STROP + PODLAHA , ODDĚLUJÍCÍ BYTY	72	34	2	40

Stropu s podlahou ŽB deska tl. 180 mm + ISOVER EPS RIGIFLOOR 4000 tl . 80 mm

$$m'_1 = \rho * h = 2300 * 0,180 = 414 \text{ kg/m}^2$$

$$m'_2 = \rho * h = 2300 * 0,055 = 126,5 \text{ kg/m}^2$$

$$L_{nw,eq} = 164 - 35 * \log (m' / 1 \text{ kg} * \text{m}^{-2}) = 164 - 35 * \log 414 = 72,4 \approx 72 \text{ dB}$$

$$\Delta L_{nw,po} \text{ -dle } s' = 10 \text{ MN} * \text{m}^{-3} \text{ a } m'_2 = 126,5 \text{ kg/m}^2 \text{ - z grafu}$$

$$\Delta L_{nw,po} = 34 \text{ dB}$$

$$L'_{nw} = L_{nw,eq} - \Delta L_{nw,po} + K_2 = 72 - 34 + 2 = 40 \text{ dB}$$

9.7 Příloha č.7 – Denní osvětlení a oslunění

ČINITEL DENNÍHO OSVĚTLENÍ – RUČNÍ VÝPOČET

Místnosti č. 209 - ložnice

Vstupní údaje – Daniljukovy diagramy

N= 5,5

$\Phi = 20^\circ 10' 15''$

Ke= 0,725

Č.k. = 0,925

M= 14,5

Výpočet

Bod A

Oblohová složka D_s

$$D_s = (N \cdot K_e \cdot M) \cdot 10^{-2} = (5,5 \cdot 0,725 \cdot 14,5) \cdot 10^{-2} = 0,578\%$$

$$\tau_{s,\psi} = \cos \psi \cdot \left(1 + \frac{\sin^2 \psi}{2}\right) \cdot \tau_{s,norm} = \cos 20^\circ \cdot \left(1 + \frac{\sin^2 20^\circ}{2}\right) \cdot 0,92 = 0,917$$

$$\tau_z = \tau_{ze} \cdot \tau_{zi} = 0,95 \cdot 0,95 = 0,903$$

$$\tau_k = \frac{A_s}{A_c} = \frac{1,7871}{2,1875} = 0,817$$

$$\tau_o = \tau_{s,\psi}^n \cdot \tau_z \cdot \tau_k = 0,917^2 \cdot 0,903 \cdot 0,817 = 0,620$$

$$D_s = 0,578 \cdot 0,620 = 0,358$$

Vnitřní odrazná složka D_i

$$\rho_s = \frac{(0,3 \cdot 20,8125 + 0,5 \cdot 30,54375)}{45,1356} = 0,419$$

$$\rho_h = \frac{(0,5 \cdot 15,03125 + 0,7 \cdot 20,8125)}{35,84375} = 0,616$$

$$\rho_T = 0,1$$

$$\rho = (0,419 + 0,616) / 2 = 0,5175$$

$$D_{i,min} = \frac{85 \cdot A_s^{0,7}}{A \cdot (1-\rho)} \cdot (a_1 \cdot \rho_s + a_3 \cdot \rho_h \cdot \rho_T) = \frac{85 \cdot 1,7871^{0,7}}{89,075 \cdot (1-0,5175)} \cdot (0,5 \cdot 0,419 + 1,0 \cdot 0,616 \cdot 0,1) = 0,805\%$$

$$D_{i,prům} = \frac{85 \cdot A_s^{0,7}}{A \cdot (1-\rho)} \cdot (a_1 \cdot \rho_s + a_3 \cdot \rho_h \cdot \rho_T) = \frac{85 \cdot 1,7870^{0,7}}{89,075 \cdot (1-0,5175)} \cdot (0,785 \cdot 0,419 + 1,475 \cdot 0,616 \cdot 0,1) = 1,246\%$$

$$D_{i,x} = D_{i,min} + \frac{3x^2}{l^2} \cdot (D_{i,prům} - D_{i,min}) = 0,805 + \frac{3 \cdot 2,25^2}{4,5^2} \cdot (1,246 - 0,805) = 1,136\%$$

$$D_A = D_s + D_i = 0,358 + 1,136 = 1,494\%$$

Bod B

Oblohová složka D_s

$$D_s = (N \cdot K_e \cdot M) \cdot 10^{-2} = (5,5 \cdot 0,725 \cdot 26) \cdot 10^{-2} = 1,037\%$$

$$\tau_{s,\psi} = \cos \psi \cdot \left(1 + \frac{\sin^2 \psi}{2}\right) \cdot \tau_{s,\text{norm}} = \cos 20^\circ \cdot \left(1 + \frac{\sin^2 20^\circ}{2}\right) \cdot 0,92 = 0,917$$

$$\tau_z = \tau_{ze} \cdot \tau_{zi} = 0,95 \cdot 0,95 = 0,903$$

$$\tau_k = \frac{A_s}{A_c} = \frac{1,7871}{2,1875} = 0,817$$

$$\tau_o = \tau_{s,\psi}^n \cdot \tau_z \cdot \tau_k = 0,917^2 \cdot 0,903 \cdot 0,817 = 0,620$$

$$D_s = 1,037 \cdot 0,620 = 0,643$$

Vnitřní odrazná složka D_i

$$\rho_s = \frac{(0,3 \cdot 20,8125 + 0,5 \cdot 30,54375)}{451,356} = 0,419$$

$$\rho_h = \frac{(0,5 \cdot 15,03125 + 0,7 \cdot 20,8125)}{35,84375} = 0,616$$

$$\rho_T = 0,1$$

$$\rho = (0,419 + 0,616) / 2 = 0,5175$$

$$D_{i,\text{min}} = \frac{85 \cdot A_s^{0,7}}{A \cdot (1 - \rho)} \cdot (a_1 \cdot \rho_s + a_3 \cdot \rho_h \cdot \rho_T) = \frac{85 \cdot 1,7871^{0,7}}{89,075 \cdot (1 - 0,5175)} \cdot (0,5 \cdot 0,419 + 1,0 \cdot 0,616 \cdot 0,1) = 0,805\%$$

$$D_{i,\text{prům}} = \frac{85 \cdot A_s^{0,7}}{A \cdot (1 - \rho)} \cdot (a_1 \cdot \rho_s + a_3 \cdot \rho_h \cdot \rho_T) = \frac{85 \cdot 1,7871^{0,7}}{89,075 \cdot (1 - 0,5175)} \cdot (0,785 \cdot 0,419 + 1,475 \cdot 0,616 \cdot 0,1) = 1,246\%$$

$$D_{i,x} = D_{i,\text{min}} + \frac{3x^2}{l^2} \cdot (D_{i,\text{prům}} - D_{i,\text{min}}) = 0,805 + \frac{3 \cdot 2,25^2}{4,5^2} \cdot (1,246 - 0,805) = 1,136\%$$

$$D_B = D_s + D_i = 0,643 + 1,136 = 1,779\%$$

Posouzení

$$D_A = 1,494\% > D_{\text{min}} = 0,7\% \quad \text{VYHOVUJE}$$

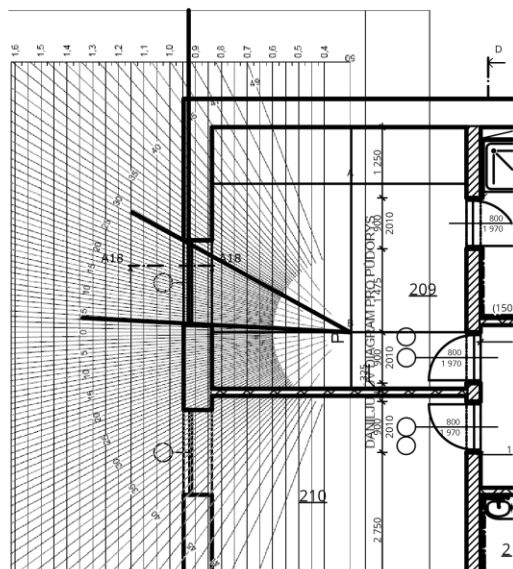
$$D_B = 1,779\% > D_{\text{min}} = 0,7\% \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$D_{\text{prům}} = \frac{D_A + D_B}{2} = \frac{1,494 + 1,779}{2} = 1,64\% \quad \text{VYHOVUJE}$$

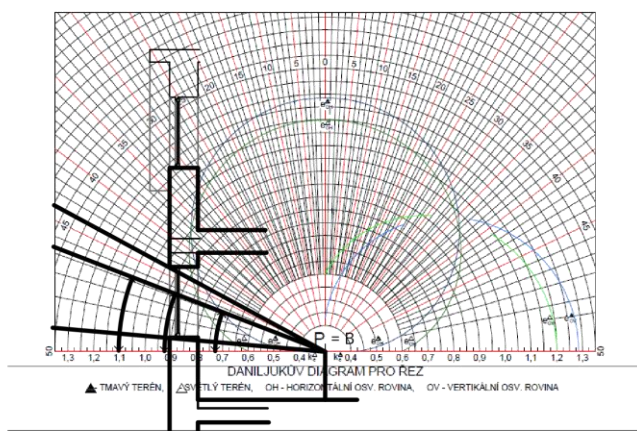
DANIĽUKOVI DIAGRAMI - BOD B

VÝUKOVÁ VERZE ARCHICADU
GRAPHISOFT

PŮDORYS



ŘEZ



ČINITEL DENNÍHO OSVĚTLENÍ – PROVOZOVNA

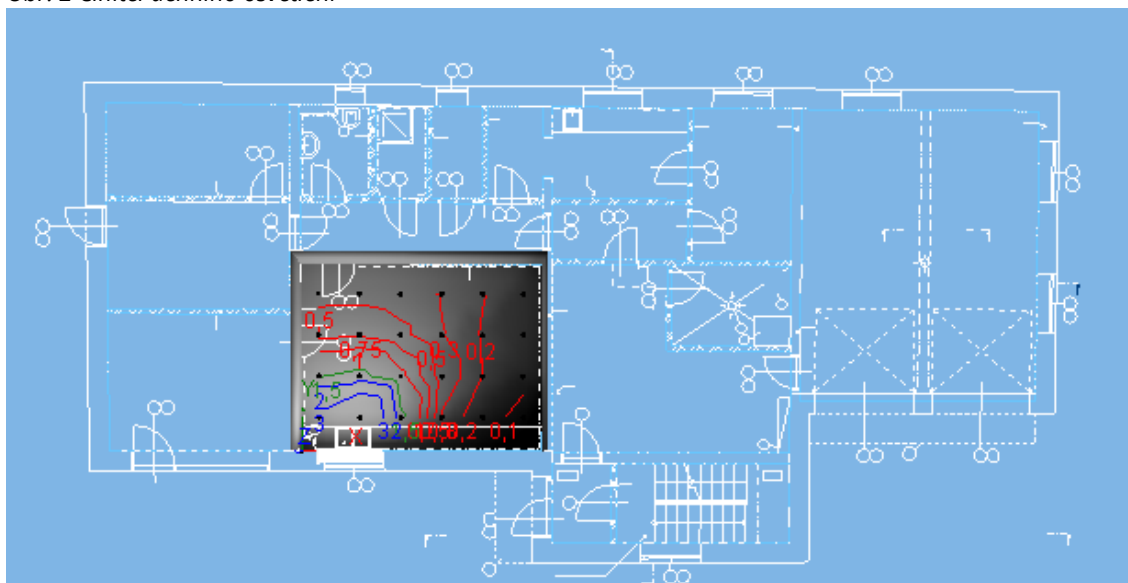
Softwarový výpočet- PROVOZOVNA

Vyhodnocení programem Building design

Tab.12 Činitel denního osvětlení v provozovně

	Minimální	Maximální	Průměrný
Činitel denního osvětlení	0,1 / 1,5	4,9	0,8

Obr. 2 Činitel denního osvětlení



ZASTÍNĚNÍ OBJEKTU

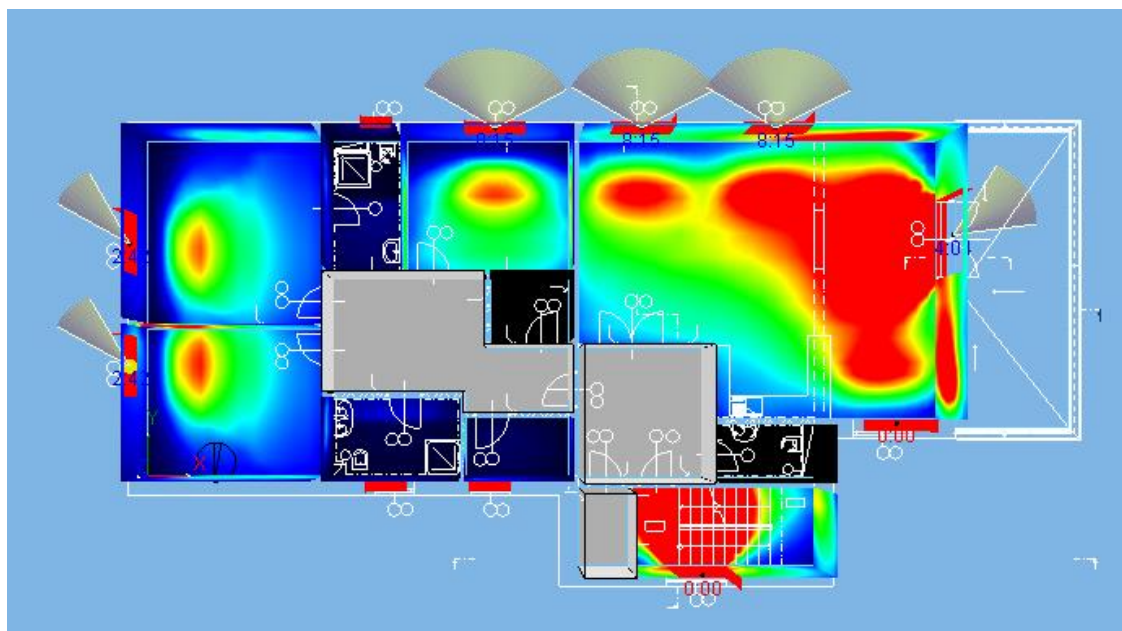
Softwarový výpočet- byt 2NP

Vyhodnocení proslunění programem Building design

Tab.13 Proslunění bytu 2NP

	Prosluněná plocha	Proslunění
Byt 2NP	109,5/118,8 m ²	
201 Schodiště		0:00 / 1:30
202 WC	-	-
203 Koupelna	-	-
205 Obývací pokoj + kuchyň		9:43 / 1:30
206 Šatna	-	-
207 Pokoj		8:15 / 1:30
208 Koupelna	-	-
209 Ložnice		2:42 / 1:30
210 Pracovna		2:42 / 1:30
212 Koupelna	-	-
213 Úklid	-	-

Obr. 3 Proslunění místností bytu ve 2NP



Obr. 4 Proslunění místností bytu ve 2NP

