

# Obsah

1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE BUDOVY.....	3
1.1	Obecné údaje o stavbě.....	3
1.2	Dispoziční řešení objektu.....	4
2.	ÚČEL POSOUZENÍ.....	5
3.	POKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ.....	5
4.	POUŽITÉ NORMY A PŘEDPISY.....	6
5.	TECHNICKÉ ÚDAJE BUDOVY .....	6
5.1	Klimatické údaje lokality, okrajové podmínky exteriéru a interiéru .....	6
5.2	Charakteristika ochlazovaných konstrukcí budovy .....	6
5.3	Charakteristika konstrukcí s požadavky na vzduchovou a kročejovou neprůzvučnost.....	10
6.	NORMATIVNÍ POŽADAVKY .....	10
6.1	Ochrana proti hluku.....	10
6.2	Šíření tepla konstrukcí a obálkou budovy .....	11
7.	ÚDAJE O SPLNĚNÍ NORMATIVNÍCH POŽADAVKŮ .....	12
7.1	Z hlediska tepelné techniky ( dle normy ČSN 73 0540 ) .....	12
7.2	Z hlediska vzduchové neprůzvučnosti .....	14
	( dle normy ČSN 73 0540 ) .....	14
7.3	ZÁVĚREČNÉ USTANOVENÍ A NAVRŽENÁ OPATŘENÍ.....	15
8.	POSOUZENÍ Z HLEDISKA AKUSTIKY A VIBRACÍ.....	18
8.1	Normativní požadavky.....	18
8.1.1	Hygienické limity hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru .....	18
8.1.2	Stavební akustika .....	18
8.1.3	Prostorová akustika .....	19
8.1.4	Technické údaje budovy z hlediska akustiky a vibrací .....	19
8.1.5	Vyhodnocení jednotlivých oblastí.....	19
	Vzduchová neprůzvučnost .....	19
9	POSOUZENÍ Z HLEDISKA OSVĚTLENÍ A OSLUNĚNÍ.....	21
9.1	Normativní požadavky.....	21
9.1.1	Požadavky na denní osvětlení budov .....	21
9.1.2	Požadavky z hlediska osvětlení a proslunění.....	22
9.2	Technické údaje budovy z hlediska osvětlení a oslunění.....	22
9.3	Vyhodnocení jednotlivých oblastí.....	23
9.3.1	Doba proslunění u bytových staveb a u pobytových prostor.....	23

	9.3.2 Vyhodnocení provozu budovy dle požadavků na denní osvětlení podle třídy zrakových činností ČSN 73 0580-2:2007 Denní osvětlení budov – část 2: Denní osvětlení obytných budov	24
	9.3.3 Vyhodnocení vlivu stínění navrhované budovy na okolí dle požadavků na denní osvětlení podle kategorie území.....	24
10	ZÁVĚR .....	24
11	DATUM, JMÉNO A PODPIS ZPRACOVATELE .....	24
12	PŘÍLOHY .....	24

# 1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE BUDOVY

## 1.1 Obecné údaje o stavbě

<b>Název:</b>	Rodinný dům Slunečná
<b>Katastrální území:</b>	Dobrá Voda u Českých Budějovic
<b>Parcelní číslo:</b>	3593/15
<b>Stavebník:</b>	Ing. Tomáš Buchta, Krásno 43, 357 31 Krásno
<b>Projektant:</b>	Martin Pouzar, Kamenný Újezd 373 81, Nová 345
<b>Datum:</b>	Květen 2018
<b>Stupeň:</b>	Dokumentace pro provádění stavby

Projekt řeší novostavbu rodinného domu na Dobré Vodě o jedné bytové jednotce. Objekt se nachází na pozemku p.č.3593/15 v k.ú. Dobrá Voda u Českých Budějovic. Stavba je třípodlažní (1NP, 2NP a 1S). K objektu náleží garáž přístupná z domu.

Konstrukční systém stavby je navržen ze systému POROTHERM. Tento systém je nehořlavý. Obvodové konstrukce 1NP jsou provedeny z broušených cihelných bloků POROTHERM 44 EKO+PROFI. Obvodová konstrukce 2NP je provedena jako větraná fasáda z broušených cihel POROTHERM 30 PROFÍ se zateplením z čedičové vlny ISOVER TF PROFÍ tl. 140mm na kombinovaný rošt ETANCO. Obvodové zdivo 1S je tvořeno ze ztraceného bednění BEST 30, zatepleno XPS SYNTHOS PRIME G 30 L tl.140mm. Vnitřní nosné zdivo je tvořeno z broušených cihel POROTHERM 30 PROFÍ. Příčky jsou tvořeny z broušených cihel POROTHERM 14 PROFÍ. Stropní konstrukce je navržena jako železobetonový strop tl. 200 mm. Schodiště je dřevěné schodnicové kotveno do stropní konstrukce. Střechy objektu jsou řešeny jako ploché vegetační extenzivní. Spád střechy je tvořen spádovými klíny z PIR DESEK. Výplně otvorů jsou dřevěné od firmy SLAVONA. Povrch fasády 1NP je tvořen tenkovrstvou silikátovou omítkou. Pohledovou část provětrávané fasády 2NP tvoří fasádní latě s perem a drážkou. Nášlapné vrstvy jsou tvořeny keramickou dlažbou a laminátovými deskami. Z 1NP objektu je možný vstup na venkovní terasu. Na balkon a pochozí vegetační střechu je přístup z 2NP. Nášlapná vrstva podlahy na terase přístupné z 1NP je tvořena velkoformátovou dlažbou BEST. Na balkoně přístupném z 2NP je protiskluzová keramická

dlažba. Zábradlí na pochozí vegetační střeše je z kovu ošetřeného proti korozi. Na balkone je zábradlí ze skleněných tabulí systému GLASCOM.

Dokumentace je zpracována v souladu s platnými zákonnými předpisy zejména vyhláškami MVČR: č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb ve znění pozdějších předpisů, č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru ve znění pozdějších předpisů, zákonem č. 133/1985 Sb., o požární ochraně ve znění pozdějších předpisů a vyhláškami MMRČR č. 268/2009 Sb., o obecně technických požadavcích na výstavbu ve znění pozdějších předpisů a č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb ve znění pozdějších předpisů. Dále je zpracována v souladu s platnými ČSN.

## 1.2 Dispoziční řešení objektu

Rodinný dům je dispozičně řešen jako dvoupatrový dům s částečným podsklepením 6+kk + relaxační místnost umístěná v suterénu. Objekt rodinného domu je zastřešen plochými vegetačními střechami. Úroveň podlahy je nad úrovní upraveného terénu 0,15m. První patro je přístupné přímo z terénu a pomocí vnitřního schodiště se pak dostaneme do suterénu kde je umístěna relaxační místnost, z relaxační místnosti je možnost výstupu na terén pomocí venkovního schodiště. Z 1NP je dále přístup do 2NP po dřevěném schodišti. Vstup do objektu rodinného domu je veden z jižní strany objektu, při vstupu je umístěno zádveří, z které je možný přístup do garáže pro dva automobily, a dále do haly se schodištěm. Z haly je pak možná vstup do obývacího pokoje s kuchyní, koupelny, samostatného WC, šatny, technické místnosti a pokoje. Obývací pokoj s kuchyní je prosvětlen z jihozápadu velkými francouzskými dveřmi.

V suterénu do kterého se dostaneme pomocí dřevěného schodiště je z chodby přístupný sklad, kotelná WC se sprchou a relaxační místnost s infrasaunou.

2NP je řešeno jako klidová zóna, kde jsou umístěny 3 pokoje přístupné z hlavní haly, pracovna, samostatné WC a koupelnu. Ze všech pokojů se lze dostat na přilehlý balkon. Z chodby poté na pochozí vegetační střechu. Řešení RD a orientace jeho jednotlivých

místností ke světovým stranám respektuje základní typologické požadavky a zajišťuje dostatečné proslunění jednotlivých obytných prostor.

Vjezd na pozemek je z jižní strany pozemku z místní asfaltové komunikace třetí třídy. Kolem objektu jsou zpevněné plochy z betonové zámkové dlažby. Terasa je tvořena z velkoformátových dlaždic BEST. Úniková cesta z objektu je řešená přes hlavní vstup v 1NP. Další únikovou cestu můžou tvořit garážová vrata.

## **2. ÚČEL POSOUZENÍ**

Účelem výpočtu je, na základě požadavků vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby ve znění vyhlášky 20/2010, ověřit, zda konstrukce objektu splňuje požadavky uvedené v §16 dané vyhlášky.

## **3. POKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ**

- Stavebně technické podklady stavby:
  - Projektová dokumentace stavební části
  - Studie bakalářského projektu včetně textové části
  - Pracovní verze projektu ve fázi provádění stavby
  - Situace širších vztahů
  - Technické listy použitých materiálů
  - Skladby konstrukcí

## 4. POUŽITÉ NORMY A PŘEDPISY

- Zákon č. 406/2000 Sb. – O hospodaření energií
- Vyhláška č. 268/2009 Sb. – O technických požadavcích na stavby
- ČSN 73 0540-1. Tepelná ochrana budov - Část 1: Terminologie. 2005.
- ČSN 73 0540-2. Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky. 2012.
- ČSN 73 0540-3. Tepelná ochrana budov - Část 3: Návrhové hodnoty veličin 2005.
- ČSN 38 3350 Zásobování teplem
- ČSN 06 0210 Výpočet tepelných ztrát budov při ústředním vytápění.

## 5. TECHNICKÉ ÚDAJE BUDOVY

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

**Lokalita:** Dobrá Voda u Českých Budějovic

**Nadmořská výška:** Bpv 464,878 m.n.m.

**Návrhová teplota interiéru:**  $\theta_i = 20$  [°C]

**Návrhová teplota v exteriéru (zima):**  $\theta_e = -15$  [°C]

**Vlhkost vzduchu v interiéru:**  $\varphi_i = 50$  [%] přírážka k návrhové teplotě:  $\Delta\theta_{ai} = 0,6$  [°C] dle ČSN 73 0540-3, Tab. I.2 vliv napojení konstrukcí: 0,02 (referenční) a 0,05 (skutečná)

### 5.2 Charakteristika ochlazovaných konstrukcí budovy

Výpis skladeb obsahuje vnější konstrukce budovy podléhající ochlazování. V případě podobnosti skladeb v jednom konstrukčním prvku byla pro posouzení zvolena skladba s odhadovanými horšími tepelně-izolačními vlastnostmi.

Tab. 1 Podlaha v suterénu S5

Vrstva	Materiál	d [m]	$\lambda$ [W/mK]
1	Keramická dlažba	0,008	1,01
2	Lepící tmel	0,003	1,160
3	Samonivelační anhydrit	0,050	1,25
4	Separační PE fólie	0,0001	0,22
5	EPS 150S	0,150	0,035
6	SBS Modifikovaný asfaltový pás PARAELAST AL+V S40	0,004	0,21
7	SBS Modifikovaný asfaltový pás SKLODEK 40 SPECIAL MINERAL + penetrace	0,004	0,21
8	Podkladní betonová deska	0,20	1,496

Tab. 2 Podlaha v garáži na terénu S7

Vrstva	Materiál	d [m]	$\lambda$ [W/mK]
1	Epoxidová stěrka	0,004	-
2	Betonová mazanina	0,055	1,496
3	Separační PE folie PENEFOL	0,0001	0,024
5	STYROTRADE EPS 100 S	0,090	0,037
6	SBS Modifikovaný asfaltový pás PARAELAST AL+V S40	0,004	0,21
7	SBS Modifikovaný asfaltový pás SKLODEK 40 SPECIAL MINERAL + penetrace	0,004	0,21
8	Podkladní betonová deska	0,20	1,496

Tab. 3 Podlaha na terénu S3

Vrstva	Materiál	d [m]	$\lambda$ [W/mK]
1	Laminát Quick-Step impressive	0,008	0,055
2	OSB SUPERFINISH + samořezné šrouby	0,055	0,11
3	Separační PE folie PENEFO	0,0001	0,024
4	OSB SUPERFINISH + samořezné šrouby	0,090	0,11
5	STYROTRADE EPS 100 S	0,090	0,037
6	SBS Modifikovaný asfaltový pás PARAELAST AL+V S40	0,004	0,21
7	SBS Modifikovaný asfaltový pás SKLODEK 40 SPECIAL MINERAL + penetrace	0,004	0,21
8	Podkladní betonová deska	0,15	1,496

Tab. 4 Vegetační střecha

Vrstva	Materiál	d [m]	$\lambda$ [W/mK]
1	Železobetonový strop	0,20	1,44
2	SBS MODIFIKOVANÝ asfaltový pás s hliníkovou vložkou a posypem	0,004	0,21
3	Tepelná izolace PUREN	min 0,014	0,036
4	SBS MODIFIKOVANÝ asfaltový pás proti prorůstání kořínků, vložka skelná tkanina, posyp	0,003	0,21
5	SBS MODIFIKOVANÝ asfaltový pás proti prorůstání kořínků, vložka PE rohož, posyp	0,0053	0,21
6	Netkaná geotextilie 200g/m <sup>2</sup>	-	-
7	Nopová folie	-	-
8	Netkaná geotextilie 200g/m <sup>2</sup>	-	-
9	Substrát pro suchomilné rostliny	-	-



Tab. 5 Stěna suterén A1

Vrstva	Materiál	d [m]	$\lambda$ [W/mK]
1	Ztracené bednění BEST	0,30	1,44
2	SBS MODIFIKOVANÝ asfaltový pás PARAELAST AL + V S40	0,004	0,21
3	SBS MODIFIKOVANÝ asfaltový pás SKLODEK 40 SPECIAL MINERAL	0,004	0,21
4	SYNTHOS XPS PRIME G 30 L	0,12	0,036
5	Nopová folie	-	-
6	Ochrana geotextilie 200 g/m <sup>2</sup>	-	-

Tab. 6 Stěna suterén A2

Vrstva	Materiál	d [m]	$\lambda$ [W/mK]
1	Ztracené bednění BEST	0,30	1,44
2	SBS MODIFIKOVANÝ asfaltový pás PARAELAST AL + V S40	0,004	0,21
3	SBS MODIFIKOVANÝ asfaltový pás SKLODEK 40 SPECIAL MINERAL	0,004	0,21
4	SYNTHOS XPS PRIME G 30 L	0,14	0,036
5	Nopová folie	-	-

Tab. 7 Stěna 1NP v úrovni překladu A5

Vrstva	Materiál	d [m]	$\lambda$ [W/mK]
1	ŽB Překlad	0,35	1,44
2	ISOVER EPS GREYWALL	0,10	0,033

Tab. 8 Provětrávaná fasáda A3

Vrstva	Materiál	d [m]	$\lambda$ [W/mK]
1	POROTHERM 30 PROFI	0,30	0,175
2	Kombinovaný rošt ETANCO	-	-
3	ISOVER TF PROFI	0,14	0,036
4	Difuzně otevřená větotěsná folie HOMESEAL	-	-
5	Větraná mezera	-	-
6	Fasádní latě	-	-

Stěna 1NP – Porotherm 44 EKO PROFI ( Součinitel prostupu tepla bez omítek

$U = 0,20[\text{W}/\text{m}^2\text{K}]$  ).

Vstupní dveře a okna jsou dřevěná značky Slavona viz. Zpráva D.

## 5.3 Charakteristika konstrukcí s požadavky na vzduchovou a kročejovou neprůzvučnost

Vnitřní nosné zdivo je vyzděno z keramického zdiva Porotherm 30 Profi o tl. 300mm zděné na maltu Porotherm M10. Vnitřní nenosné stěny jsou z keramických tvárnic Porotherm 14 tl.140mm na maltu Porotherm M10. Stropní konstrukce nad 1.NP a Suterénem je shodně tvořena železobetonovým stropem tl.200. Posouzení stěny a stropní konstrukce je v protokolu posouzení Kročejové a vzduchové neprůzvučnosti.

## 6. NORMATIVNÍ POŽADAVKY

### 6.1 Ochrana proti hluku

**Podmínka:**  $R'w \geq R_{w,N}$

**Požadavek:** Vnitřní stěny:  $R_{w,N} = 42\text{dB}$

**Stropy:**  $R_{w,N} = 47\text{dB}$

**Posouzení:** Obsaženo v protokolu posouzení Kročejové a vzduchové neprůzvučnosti.

## 6.2 Šíření tepla konstrukcí a obálkou budovy

- Požadavek na nejnižší povrchovou teplotu konstrukce

Podmínka:  $f_{Rsi} \geq f_{Rsi,N}$

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = 0,747$

$f_{Rsi,N}$  ( ve styku se zeminou ) = 0,747

- Požadavek na součinitele prostupu tepla  $U$  [W.m-2.K-1]

Podmínka:  $U \leq U_N$

Tab. 9 Požadavek

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla	
	Požadované hodnoty $U_{N,20}$	Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$
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

- Požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla  $U_{em}$  [W.m-2.K-1]

Podmínka:  $U_{em} \leq U_{em,N,20}$

Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla  $U_{em,N,20}$  je pro nové

Obytné budovy s  $\theta_{im} = 18 - 22$  °C nejvýše 0,50 [W/(m2.K)].

## 7. ÚDAJE O SPLNĚNÍ NORMATIVNÍCH POŽADAVKŮ

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

- Nejnižší vnitřní povrchová teplota  $\theta_{si}$

Tab. 10 Teplotní faktor vnitřního povrchu

Posuzovaná konstrukce	Vypočtená hodnota teplotního faktoru $f_{Rsi}$ [-]	Požadovaná hodnota teplotního faktoru $f_{Rsi,N}$ [-]	Posouzení
Podlaha v suterénu S5	0,940	0,422	Vyhovuje
Podlaha v garáži na terénu S7	0,906	0,422	Vyhovuje
Podlaha na terénu S3	0,935	0,422	Vyhovuje
Vegetační střecha	0,935	0,747	Vyhovuje
Stěna suterén A1	0,931	0,422	Vyhovuje
Stěna suterén A2	0,935	0,747	Vyhovuje
Stěna 1NP v úrovni překladu A5	0,924	0,747	Vyhovuje
Provětrávaná fasáda A3	0,953	0,747	Vyhovuje

Tab. 12 Teplotní faktor vnitřního povrchu v koutech

Posuzovaná konstrukce	Vypočtená hodnota teplotního faktoru $f_{Rsi}$ [-]	Požadovaná hodnota teplotního faktoru $f_{Rsi,N}$ [-]	Posouzení
Kout Podlaha suterén S5 + obvodová stěna stěna ve styku se zeminou A1	0,828	0,422	Vyhovuje
Kout Podlaha suterén S5 + obvodová stěna A2	0,841	0,745	Vyhovuje
Kout Podlaha v garáži S7 + obvodová stěna Porotherm 44 EKO+ PROFI	0,797	0,745	Vyhovuje
Kout Vegetační střecha + Provětrávaná fasáda A3	0,841	0,747	Vyhovuje

- Součinitel prostupu tepla U

Tab. 12 Teplotní faktor vnitřního povrchu

Posuzovaná konstrukce	Vypočtená hodnota U [W.m-2.K-1]	Požadovaná hodnota $U_{N,20}$ [W.m-2.K-1]	Posouzení
Podlaha v suterénu S5	0,24	0,45	Vyhovuje
Podlaha v garáži na terénu S7	0,38	0,45	Vyhovuje
Podlaha na terénu S3	0,26	0,45	Vyhovuje
Vegetační střecha	0,26	0,24	Vyhovuje
Stěna suterén A1	0,29	0,30	Vyhovuje
Stěna suterén A2	0,26	0,45	Vyhovuje
Stěna 1NP v úrovni překladu A5	0,30	0,30	Vyhovuje
Provětrávaná fasáda A3	0,19	0,30	Vyhovuje
Okenní výplň	0,7	1,5	Vyhovuje
Dveřní výplň	0,85	1,7	Vyhovuje

- **Prostup tepla obálkou budovy**

*Tab. 13 Stanovení prostupu tepla obálkou*

Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T/A$	0,24W/m2.K
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	0,37 W/m2.K

$$U_{em} \leq U_{em,N}$$

$$0,24 \text{ W/m2.K} \leq 0,37 \text{ W/m2.K}$$

**VYHOVÍ**

## **7.2 Z hlediska vzduchové neprůzvučnosti (dle normy ČSN 73 0540 )**

*Tab. 13 Porovnání skutečných hodnot neprůzvučnosti s požadovanými*

Konstrukce	Materiál	$R'_{w}$ [dB]	$R'_{w,N}$ [dB]	Posouzení
Vnitřní nosná stěna	Porotherm 30 Profi	48	42	Vyhovuje
Vnitřní nenosná stěna	Porotherm 14 Profi	43	42	Vyhovuje
Stropní konstrukce	Železobeton	59,2	47	Vyhovuje

## 7.3 ZÁVĚREČNÉ USTANOVENÍ A NAVRŽENÁ OPATŘENÍ

Všechny navržené konstrukce vyhovují požadavkům, které jsou na ně kladeny z hlediska tepelné techniky a vzduchové neprůzvučnosti. Není důvod navrhovat další opatření. Dle výpočtu energetického štítku budovy se budova zařazuje do skupiny **B-úsporná**.

### - Protokol k energetickému štítku obálky budovy

#### Identifikační údaje

Druh stavby	Rodinný dům
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Dobrá Voda u Českých Budějovic 373 16, ul. Slunečná,
Katastrální území a katastrální číslo	parc. č 3593/15, k.ú. Dobrá Voda u Českých Budějovic
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Ing. Tomáš Buchta, Krásno 43, 357 31 Krásno
Vlastník nebo společenství vlastníků,	Ing. Tomáš Buchta, Krásno 43, 357 31 Krásno
popř. stavebník	
Adresa	
Telefon / e-mail	

## Charakteristika budovy

Objem budovy V – vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	1001 m <sup>3</sup>
Celková plocha A – součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	870 m <sup>2</sup>
Objemový faktor tvaru budovy A/V	0,869
Převažující vnitřní teplota v otopném období $\theta_{im}$	20 °C
Vnější návrhová teplota v zimním období $\theta_e$	-15 °C

## Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy $U_{em}$ [W/(m <sup>2</sup> .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	

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 Slunečná

Adresa budovy: Dobrá Voda u Českých Budějovic 373 16, ul. Slunečná,

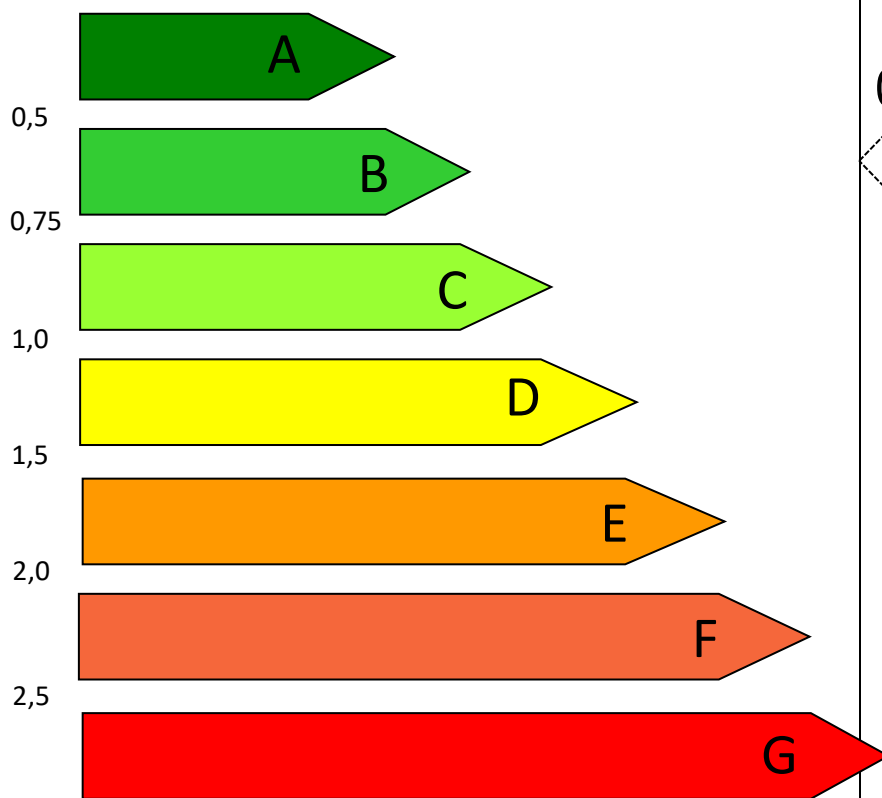
Hodnocení obálky budovy

Celková podlahová plocha: 364,09 m<sup>2</sup>

stávající

doporučení

CI Velmi úsporná



0,62

Mimořádně ne hospodárná

KLASIFIKACE Třída B - úsporná

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy

$U_{em,N}$  ve W/(m<sup>2</sup>.K)  $U_{em} = H_T/A$

0,24

Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2  $U_{em,N}$  ve W/(m<sup>2</sup>.K)

0,37

Klasifikační ukazatel CI a jím odpovídající hodnoty  $U_{em}$

CI	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	2,5
----	-----	------	-----	-----	-----	-----

$U_{em}$	0,195	0,29	0,39	0,59	0,78	0,98
Platnost štítku do května 2028			Datum květen 2018			
Vypracoval  Martin Pouzar			Jméno a příjmení  Martin Pouzar			

## 8. POSOUZENÍ Z HLEDISKA AKUSTIKY A VIBRACÍ

### 8.1 Normativní požadavky

#### 8.1.1 Hygienické limity hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru

Dle § 12 vyhlášky 272/2011 Sb. Ve znění pozdějších předpisů nařízení vlády 217 z roku 2016, se hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku A LAeq,T (50 dB) a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době. Hygienický limit pro chráněný venkovní prostor stavby přes den je 50 dB a pro noc 40 dB. K těmto hodnotám připočítáme korekční činitel +5 dB (silnice III. Třídy). Výsledný hygienický limit je tedy přes den 55 dB a přes noc 45 dB.

#### 8.1.2 Stavební akustika

Dle normy ČSN 730532:2010 Akustika-ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků - Požadavky, musí posuzované konstrukce rodinného domu splnit hygienické limity hluku:

Posuzovaná konstrukce	Vzduchová neprozvučnost $R'_{w,N}$ normová stavební neprozvučnost (dB)
Příčka mezi obytnými místnostmi	42
Stropní konstrukce	47

Posuzovaná konstrukce	Kročejová neprozvučnost $L_{w,N}$ normová stavební neprozvučnost (dB)
Stropní konstrukce	63

Pro rodinné domy musí tyto požadavky splnit alespoň 1 obytná místnost.

### 8.1.3 Prostorová akustika

Není řešena.

### 8.1.4 Technické údaje budovy z hlediska akustiky a vibrací

Posuzované konstrukce	tl. (mm)	$m_1'$ (kg/m <sup>2</sup> )	$m_2'$ (kg/m <sup>2</sup> )	$s'$ (MPa/m)
Porotherm 14 Profi	140	-	-	-
ŽB stropní konstrukce + STEPLOCK HD	200	500	88	10

### 8.1.5 Vyhodnocení jednotlivých oblastí

#### Vzduchová neprůzvučnost

$$R'_w = R_w - k_1$$

$$R'_w \geq R'_{w,pož}$$

$R'_w$  vážená stavební neprůzvučnost pro místnosti se společnou celou plochou stěny, příčky, nebo stropu

$R_w$  vážená laboratorní neprůzvučnost

$k_1$  korekce závislá na vedlejších cestách šíření zvuku

$k_1 = 2 \text{ dB}$  Železobeton

$k = (2-15) \text{ dB}$  u ostatních materiálů (základní hodnota platná pro všechny dělicí konstrukce z klasických materiálů (cihla, beton))

- **Kročejová neprůzvučnost**

Pro posouzení kročejové neprůzvučnosti platí vztah:

$$L'_{nw} = L_{nw} + k_2$$

$$L'_{nw} \leq L'_{nw,pož}$$

$L'_{nw}$  vážená normalizovaná hladina akustického tlaku kročejového zvuku pro místnosti se společnou celou plochou stropu se zkoušenou podlahou

$L_{nw}$  hodnota neprůzvučnosti stanovená výpočtem nebo laboratorním měřením

$k_2 = 0 - 1 \text{ dB}$  korekce závisící na vedlejších cestách šíření zvuku, např. železobetonový strop

<b>Posouzení vzduchové neprůzvučnosti příčky mezi ložnicí a pokojem</b>						
Konstrukce	tl. (mm)	$R_w$ (dB)	$K$ (dB)	$R'_w$ (dB)	$R'_{wN}$ (dB)	Posouzení dle ČSN 73 0532:2010
Porotherm 14 Profi	140	43	2	42	42	$R_w \geq R_{w,N}$ VYHOVUJE

**Požadavky na vzduchovou neprůzvučnost splněny.**

<b>Posouzení vzduchové neprůzvučnosti stropní konstrukce</b>							
Konstrukce	tl. (mm)	$R_w$ (dB)	$K$ (dB)	$\Delta R_w$ (dB)	$R'_w$ (dB)	$R'_{wN}$ (dB)	Posouzení dle ČSN 73 0532:2010
ŽB stropní konstrukce	200	59,2	2	5,4	62,6	47	$R_w \geq R_{w,N}$ VYHOVUJE

**Požadavky na vzduchovou neprůzvučnost splněny.**

<i>Posouzení kročejové neprůzvučnosti stropní konstrukce</i>							
Konstrukce	tl. (mm)	$L_{n,w}$ (dB)	K (dB)	$\Delta L_w$ (dB)	$L'_{n,w}$ (dB)	$L_{n,w}$ (dB)	Posouzení dle ČSN 73 0532:2010
ŽB stropní konstrukce	200	69,5	1	32	38,5	63	$R_w \geq R_{w,N}$ VYHOVUJE

*Požadavky na kročejovou neprůzvučnost splněny.*

## 9 POSOUZENÍ Z HLEDISKA OSVĚTLENÍ A OSLUNĚNÍ

### 9.1 Normativní požadavky

ČSN 73 0580-1:2007 + Z1:2011 Denní osvětlení budov – část 1: Základní požadavky

ČSN 73 0580-2:2007 Denní osvětlení budov – část 2: Denní osvětlení obytných budov

#### 9.1.1 Požadavky na denní osvětlení budov

Ve vnitřních prostorech s trvalým pobytem lidí se musí v souladu s jejich funkcí co nejvíce využívat denního osvětlení, které je pro člověka nenahraditelné. U ostatních vnitřních prostorů se má denní osvětlení navrhovat tam, kde je to účelné a hospodárné (využití sluneční energie).

V místnostech, kde se nepožaduje průměrná hodnota činitele denní osvětlivosti, musí být ve dvou kontrolních bodech v polovině hloubky místnosti, vzdálených 1 m od vnitřních povrchů bočních stěn, hodnota činitele denní osvětlivosti nejméně 0,7% a průměrná hodnota činitele denní osvětlivosti z obou těchto bodů 0,9%. V obytných místnostech s okny ve více stěnách se posuzují 4 body, z nichž alespoň jedna dvojice vyhovuje požadavkům.

### 9.1.2 Požadavky z hlediska osvětlení a proslunění

Byt považujeme za prosluněný, je-li součet podlahových ploch jeho prosluněných obytných místností roven nejméně jedné polovině součtu podlahových ploch všechno jeho obytných místností. V příloze P3 jsou uvedeny plochy prosluněných místností. Vzhledem k neustálé proměnlivosti denního osvětlení se úroveň denního osvětlení hodnotí pomocí poměrné veličiny činitele denní osvětlenosti  $D$  [%], který se vypočte podle vzorce:

$$D = \frac{E}{E_h} * 100$$

$E$  osvětelnost v kontrolním bodě

$E_h$  osvětelnost venkovní vodorovné nezacloněné roviny

Činitel denní osvětelnosti je součtem tří složek: oblohové složky  $D_s$ , vnější odražené složky  $D_e$  a vnitřní odražené  $D_i$ . Hodnoty činitele denní osvětelnosti ve vnitřním prostoru se zjišťují v kontrolních bodech umístěných v pravidelné síti na vodorovné srovnávací rovině, která je obvykle umístěna ve výšce 850 mm nad úrovní podlahy, pokud není vzhledem k funkci vnitřního prostoru stanovena jiná výška.

## 9.2 Technické údaje budovy z hlediska osvětlení a oslunění

Navrhovaný rodinný dům se nachází v obci Dobrá Voda u Českých Budějovic, k.ú. Dobrá Voda u Českých Budějovic, č.p. 3593/15. Pozemek je mírně svažitého charakteru směrem k severu. Okna obytných místností 2NP jsou převážně situována na východ až jihovýchod. Okna obytných místností 2NP jsou situována na západ. Hlavní přístup na pozemek je ze stávající komunikace III. třídy nacházející se na jižní straně objektu. V současné době se v blízkosti objektu, a to na sousedních pozemcích, nenachází žádný stávající objekt. Nejbližší objekt se nachází na pozemku přes účelovou pozemní komunikaci který nijak nezastiňuje nově budovanou stavbu. Posuzovaná okna jsou dřevohliníková s izolačním trojsklem Slavona HA110

## 9.3 Vyhodnocení jednotlivých oblastí

### 9.3.1 Doba proslunění u bytových staveb a u pobytových prostor

ČSN 73 0580-2:2007 Denní osvětlení budov – část 2: Denní osvětlení obytných budov

Viz příloha: Doba oslunění obytných místností (program Světlo plus)

Všechny obytné místnosti jsou dostatečně prosluněny.

Musí být prosluněna  $\frac{1}{2}$  plochy obytných místností dle ČSN. Dále musí okna tvořit 1/10 podlahové plochy.

Místnost	Podlahová plocha	Plocha oken	1/10 podl. plochy	Prosluněno
Kuchyň + obývací pokoj	51,75	15,30	5,18	51,75
Pokoj 103	16,40	2,25	1,64	16,40
Ložnice	32,40	6,54	3,24	32,40
Pokoj 205	17,83	4,29	1,78	17,83
Pokoj 206	15,27	6,54	1,53	15,27
Pokoj 207	12,25	2,25	1,23	12,25
	$\Sigma$ 145,9	$\Sigma$ 37,17	$\Sigma$ 14,6	$\Sigma$ 145,9

Podlahová plocha: 145,9 m<sup>2</sup>

Prosluněná plocha: 145,9 m<sup>2</sup>

$\frac{1}{2}$  prosluněna:  $145,9/2 = 72,95 \leq 145,9$  m<sup>2</sup> **Vyhovuje**

Všechna okna splňují podmínku 1/10 podlahové plochy místnosti: **Vyhovuje**

Posuzovaná okna splňují normové velikosti 900x900 mm: **Vyhovuje**

### 9.3.2 Vyhodnocení provozu budovy dle požadavků na denní osvětlení podle třídy zrakových činností

ČSN 73 0580-2:2007 Denní osvětlení budov – část 2: Denní osvětlení obytných budov  
*Viz příloha: Činitel denní osvětlenosti obytných místností (program Světlo+)*

*Všechny obytné místnosti vyhovují normovým hodnotám činitele denní osvětlenosti.*

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

V těsné blízkosti objektu se nenachází žádný objekt který by zastiňoval nově budovanou stavbu. Neposuzuje se.

## 10 ZÁVĚR

Posuzovaný objekt rodinného domu vyhovuje, při dodržení všech výše uvedených skutečností, požadavkům na tepelnou techniku, akustiku a denní osvětlení.

## 11 DATUM, JMÉNO A PODPIS ZPRACOVATELE

V Brně květen 2018

Vypracovala: Martin Pouzar

Podpis: .....

## 12 PŘÍLOHY

- P1 Součinitel prostupu tepla
- P2 Protokol výpočtu kročejové a vzduchové neprůzvučnosti
- P3 Protokol posouzení prosvětlení a insolace (PROGRAM SVĚTLO PLUS)



# PŘÍLOHA VÝPOČTY

## P1 – Součinitel prostupu tepla

$$R = d / \lambda \text{ [m}^2\text{.K/W]}$$

$$U = 1 / (R_{si} + R + R_{se}) \text{ [W/m}^2\text{.K]}$$

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]

*Podlaha v suterénu S5*

Vrstva	Materiál	d [m]	λ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> .K/W]
1	Keramická dlažba	0,008	1,01	0,0079
2	Lepicí tmel	0,003	1,160	0,0026
3	Samonivelační anhydrit	0,050	1,25	0,04
4	Separační PE fólie	0,0001	0,22	0,00045
5	EPS 150S	0,150	0,035	4,2857
6	SBS Modifikovaný asfaltový pás PARAELAST AL+V S40	0,004	0,21	0,019
7	SBS Modifikovaný asfaltový pás SKLODEK 40 SPECIAL MINERAL + penetrace	0,004	0,21	0,019
8	Podkladní betonová deska	0,20	1,496	0,13

Σ 4,387

$$U = 1 / (R_{si} + R + R_{se}) + 0,02$$

$$U = 1 / (0,17 + 4,387 + 0,00) + 0,02$$

$$U = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$R_{si} = 0,017 \text{ m}^2\text{.K/W} \quad R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{.K/W}$$

Tab. 2 Podlaha v garáži na terénu S7

Vrstva	Materiál	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> .K/W]
1	Epoxidová stěrka	0,004	-	-
2	Betonová mazanina	0,055	1,496	0,0367
3	Separační PE folie PENEFOIL	0,0001	0,024	0,0042
5	STYROTRADE EPS 100 S	0,090	0,037	2,4324
6	SBS Modifikovaný asfaltový pás PARAELAST AL+V S40	0,004	0,21	0,019
7	SBS Modifikovaný asfaltový pás SKLODEK 40 SPECIAL MINERAL + penetrace	0,004	0,21	0,019
8	Podkladní betonová deska	0,20	1,496	0,13

$\Sigma$  2,641

$$U = 1 / (R_{si} + R + R_{se})$$

$$U = 1 / (0,17 + 2,641 + 0,00) + 0,02$$

$$U = \mathbf{0,38 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

$$R_{si} = 0,017 \text{ m}^2\text{.K/W} \quad R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{.K/W}$$

Tab. 3 Podlaha na terénu S3

Vrstva	Materiál	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> .K/W]
1	Laminát Quick-Step impressive	0,008	0,055	0,1454
2	OSB SUPERFINISH + samořezné šrouby	0,055	0,11	0,5
3	Separační PE folie PENEFO	0,0001	0,024	0,0042
4	OSB SUPERFINISH + samořezné šrouby	0,090	0,11	0,8181
5	STYROTRADE EPS 100 S	0,090	0,037	2,4324
6	SBS Modifikovaný asfaltový pás PARAELAST AL+V S40	0,004	0,21	0,019
7	SBS Modifikovaný asfaltový pás SKLODEK 40 SPECIAL MINERAL + penetrace	0,004	0,21	0,019
8	Podkladní betonová deska	0,15	1,496	0,10

$\Sigma$  4,038

$$U = 1 / (R_{si} + R + R_{se}) + 0,02$$

$$U = 1 / (0,17 + 4,038 + 0,00) + 0,02$$

$$U = 0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$R_{si} = 0,017 \text{ m}^2\text{K/W} \quad R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Tab. 4 Vegetační střecha

Vrstva	Materiál	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> .K/W]
1	Železobetonový strop	0,20	1,44	0,138
2	SBS MODIFIKOVANÝ asfaltový pás s hliníkovou vložkou a posypem	0,004	0,21	0,019
3	Tepelná izolace PUREN	min 0,14	0,036	3,88
4	SBS MODIFIKOVANÝ asfaltový pás proti prorůstání kořínků, vložka skelná tkanina, posyp	0,003	0,21	0,0143
5	SBS MODIFIKOVANÝ asfaltový pás proti prorůstání kořínků, vložka PE rohož, posyp	0,0053	0,21	0,0252
6	Netkaná geotextilie 200g/m <sup>2</sup>	-	-	
7	Nopová folie	-	-	
8	Netkaná geotextilie 200g/m <sup>2</sup>	-	-	
9	Substrát pro suchomilné rostliny	-	-	

Σ 4,077

$$U = 1 / (R_{si} + R + R_{se}) + 0,02$$

$$U = 1 / (0,10 + 4,077 + 0,04) + 0,02$$

$$U = 0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$R_{si} = 0,010 \text{ m}^2\text{.K/W} \quad R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{.K/W}$$

Tab. 5 Stěna suterén A1

Vrstva	Materiál	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> .K/W]
1	Ztracené bednění BEST	0,30	1,44	0,208
2	SBS MODIFIKOVANÝ asfaltový pás PARAELAST AL + V S40	0,004	0,21	0,019
3	SBS MODIFIKOVANÝ asfaltový pás SKLODEK 40 SPECIAL MINERAL	0,004	0,21	0,019
4	SYNTHOS XPS PRIME G 30 L	0,12	0,036	3,333
5	Nopová folie	-	-	
6	Ochrana geotextilie 200 g/m <sup>2</sup>	-	-	

$\Sigma$  3,579

$$U = 1 / (R_{si} + R + R_{se}) + 0,02$$

$$U = 1 / (0,13 + 3,579 + 0,00) + 0,02$$

$$U = 0,29 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$R_{si} = 0,013 \text{ m}^2\text{K/W} \quad R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Tab. 6 Stěna suterén A2

Vrstva	Materiál	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> .K/W]
1	Ztracené bednění BEST	0,30	1,44	0,208
2	SBS MODIFIKOVANÝ asfaltový pás PARAELAST AL + V S40	0,004	0,21	0,019
3	SBS MODIFIKOVANÝ asfaltový pás SKLODEK 40 SPECIAL MINERAL	0,004	0,21	0,019
4	SYNTHOS XPS PRIME G 30 L	0,14	0,036	3,888
5	Nopová folie	-	-	

$\Sigma$  4,134

$$U = 1 / (R_{si} + R + R_{se}) + 0,02$$

$$U = 1 / (0,13 + 4,134 + 0,00) + 0,02$$

$$U = \mathbf{0,26 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

$$R_{si} = 0,013 \text{ m}^2\text{.K/W} \quad R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{.K/W}$$

Tab. 7 Stěna 1NP v úrovni překlady A5

Vrstva	Materiál	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> .K/W]
1	ŽB Překlad	0,35	1,44	0,245
2	ISOVER EPS GREYWALL PLUS	0,10	0,032	3,125

$\Sigma$  3,370

$$U = 1 / (R_{si} + R + R_{se}) + 0,02$$

$$U = 1 / (0,13 + 3,37 + 0,04) + 0,02$$

$$U = \mathbf{0,30 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

$$R_{si} = 0,013 \text{ m}^2\text{.K/W} \quad R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{.K/W}$$

Tab. 8 Provětrávaná fasáda A3

Vrstva	Materiál	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> .K/W]
1	POROTHERM 30 PROFI	0,30	0,175	1,714
2	Kombinovaný rošt ETANCO	-	-	-
3	ISOVER TF PROFI	0,14	0,036	3,888
4	Difuzně otevřená větotěsná folie HOMESEAL	-	-	-
5	Větraná mezera	-	-	-
6	Fasádní latě	-	-	-

$\Sigma$  5,602

$$U = 1 / (R_{si} + R + R_{se}) + 0,02$$

$$U = 1 / (0,13 + 5,602 + 0,04) + 0,02$$

$$U = 0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$R_{si} = 0,013 \text{ m}^2\text{K/W} \quad R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$$

## Teplotní faktor vnitřního povrchu

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

$$f_{r,si} = (\theta_{si, \min} - \theta_e) / (\theta_{ai} - \theta_e)$$

$\theta_{ai}$  – návrhová teplota vnitřního vzduchu [°C]

U – součinitel prostupu tepla konstrukcí [W/m<sup>2</sup>.K]

$R_{si}$  – tepelný odpor při přestupu tepla na vnitřním povrchu [m<sup>2</sup>.K/W]

$\theta_e$  – nejnižší návrhová teplota ochlazující konstrukci [°C]

$f_{Rsi}$  – teplotní faktor vnitřního povrchu [-]

Pro výpočet povrchové teploty a teplotního faktoru je hodnota  $R_{si} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ .

$$\theta_{si, \min} = \theta_{ai} - U \times R_{si} \times (\theta_{ai} - \theta_e) = 20 - 0,24 \times 0,25 \times (20 - 5) = 19,1^\circ\text{C}$$

$$f_{r,si}=(\theta_{si,min}-\theta_e)/(\theta_{ai}-\theta_e)=(19,1-5)/(20-5)=0,940$$

*Podlaha v suterénu S5*

$\theta_{ai}$	$\varphi_i$	$\theta_e$	U	$R_{si}$	$\theta_{si, min}$	$f_{R,si}$	$f_{R,si,N}$
20 °C	50%	5°C	0,24 W/m <sup>2</sup> K	0,25 m <sup>2</sup> K/W	19,1°C	0,940	0,422

**VYHOVUJE**

*Podlaha v garáži na terénu S7*

$\theta_{ai}$	$\varphi_i$	$\theta_e$	U	$R_{si}$	$\theta_{si, min}$	$f_{R,si}$	$f_{R,si,N}$
10 °C	80%	5°C	0,38 W/m <sup>2</sup> K	0,25 m <sup>2</sup> K/W	9,53 °C	0,906	0,422

**VYHOVUJE**

*Podlaha na terénu S3*

$\theta_{ai}$	$\varphi_i$	$\theta_e$	U	$R_{si}$	$\theta_{si, min}$	$f_{R,si}$	$f_{R,si,N}$
20 °C	50%	5°C	0,26 W/m <sup>2</sup> K	0,25 m <sup>2</sup> K/W	19,03 °C	0,935	0,422

**VYHOVUJE**

*Vegetační střecha*

$\theta_{ai}$	$\varphi_i$	$\theta_e$	U	$R_{si}$	$\theta_{si, min}$	$f_{R,si}$	$f_{R,si,N}$
20 °C	50%	-15°C	0,26 W/m <sup>2</sup> K	0,25 m <sup>2</sup> K/W	17,73 °C	0,935	0,747

**VYHOVUJE**

*Stěna suterén A1*

$\theta_{ai}$	$\varphi_i$	$\theta_e$	U	$R_{si}$	$\theta_{si, min}$	$f_{R,si}$	$f_{R,si,N}$
20 °C	50%	5°C	0,29 W/m <sup>2</sup> K	0,25 m <sup>2</sup> K/W	18,91 °C	0,931	0,747

**VYHOVUJE**

*Stěna suterén A2*

$\theta_{ai}$	$\varphi_i$	$\theta_e$	U	$R_{si}$	$\theta_{si, min}$	$f_{R,si}$	$f_{R,si,N}$
20 °C	50%	-15°C	0,26 W/m <sup>2</sup> K	0,25 m <sup>2</sup> K/W	17,73°C	0,935	0,422

**VYHOVUJE**



*Stěna 1NP v úrovni překladu A5*

$\theta_{ai}$	$\varphi_i$	$\theta_e$	U	$R_{si}$	$\theta_{si, min}$	$f_{R,si}$	$f_{R,si,N}$
20 °C	50%	-15°C	0,30 W/m <sup>2</sup> K	0,25 m <sup>2</sup> K/W	17,34 °C	0,924	0,747

**VYHOVUJE**

*Provětrávaná fasáda A3*

$\theta_{ai}$	$\varphi_i$	$\theta_e$	U	$R_{si}$	$\theta_{si, min}$	$f_{R,si}$	$f_{R,si,N}$
20 °C	50%	-15°C	0,19 W/m <sup>2</sup> K	0,25 m <sup>2</sup> K/W	18,34 °C	0,953	0,747

**VYHOVUJE**

## Teplotní faktor vnitřního povrchu-kouty

$$\theta_{si} = \theta_{ai} - \zeta_{Rsi} \cdot (\theta_{ai} - \theta_e) [^{\circ}\text{C}]$$

$$f_{Rsi} = 1 - \zeta_{Rsi} [-]$$

$$\zeta_{Rsi,K} = 1,05 \cdot (U \cdot R_{si,K})^{0,69} [-]$$

$$\zeta_{Rsi,K} = 0,6 \cdot (U_e \cdot R_{si,K})^{0,79} \cdot (U_e/U_i)^{0,21} [-]$$

$\theta_{ai}$  – návrhová teplota vnitřního vzduchu [ $^{\circ}\text{C}$ ]

$U$  – součinitel prostupu tepla konstrukcí [ $\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$ ]

$R_{si}$  – tepelný odpor při přestupu tepla v koutě [ $\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ ]

$\theta_e$  – nejnižší návrhová teplota ochlazující konstrukci [ $^{\circ}\text{C}$ ]

$f_{Rsi}$  – teplotní faktor vnitřního povrchu [-]

$\zeta_{Rsi,K}$  – poměrový teplotní rozdíl vnitřního povrchu v koutě [-]

$U_e$  – součinitel prostupu tepla vnější konstrukce [ $\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$ ]

$U_i$  – součinitel prostupu tepla vnitřní konstrukce [ $\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$ ]

Pro výpočet povrchové teploty a teplotního faktoru v koutech je hodnota  $R_{si} = 0,25 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ .

$$\theta_{si} = \theta_{ai} - \zeta_{Rsi} \cdot (\theta_{ai} - \theta_e) = 20 - 0,203 \cdot (20 - (-15)) = 13,37^{\circ}\text{C}$$

$$f_{Rsi} = 1 - \zeta_{Rsi} = 1 - 0,203 = 0,797$$

$$\zeta_{Rsi,K} = 1,05 \cdot (U \cdot R_{si,K})^{0,69} = 1,05 \cdot (0,37 \cdot 0,25)^{0,69} = 0,203$$

Podlaha suterén S5 + obvodová stěna ve styku se zeminou A1

$\theta_{ai}$	$\theta_e$	$U_1$	$U_2$	$R_{si}$	$\xi_{rsik}$	$\theta_{si, min}$	$f_{R,si}$	$f_{R,si,N}$
20°C	5°C	0,24	0,29	0,25	0,159	17,62	0,841	0,422
		W/m <sup>2</sup> K	W/m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup> K/W				

VYHOVUJE

Podlaha suterén S5 + obvodová stěna A2

$\theta_{ai}$	$\theta_e$	$U_1$	$U_2$	$R_{si}$	$\xi_{rsik}$	$\theta_{si, min}$	$f_{R,si}$	$f_{R,si,N}$
20°C	-15°C	0,24	0,26	0,25	0,172	13,98	0,828	0,747
		W/m <sup>2</sup> K	W/m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup> K/W				

VYHOVUJE

Podlaha v garáži S7 + obvodová stěna Porootherm 44 EKO+ PROFI (  $U = 0,20 [W/m^2K]$  )

$\theta_{ai}$	$\theta_e$	$U_1$	$U_2$	$R_{si}$	$\xi_{rsik}$	$\theta_{si, min}$	$f_{R,si}$	$f_{R,si,N}$
10°C	-15°C	0,37	0,20	0,25	0,203	4,93	0,797	0,747
		W/m <sup>2</sup> K	W/m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup> K/W				

VYHOVUJE

Vegetační střecha + Provětrávaná fasáda A3

$\theta_{ai}$	$\theta_e$	$U_1$	$U_2$	$R_{si}$	$\xi_{rsik}$	$\theta_{si, min}$	$f_{R,si}$	$f_{R,si,N}$
20°C	-15°C	0,26	0,19	0,25	0,159	14,44	0,841	0,747
		W/m <sup>2</sup> K	W/m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup> K/W				

VYHOVUJE

## Průměrný součinitel prostupu tepla

$$U_{em} = HT / A \text{ [W/m}^2\text{.K]}$$

$$HT = \Sigma(A \cdot b \cdot U) + A \cdot \Delta U_{tbn}$$

HT – měrná ztráta prostupem tepla [W/K]

U - součinitel prostupu tepla konstrukcí [W/m<sup>2</sup>.K]

A – součet ploch obalovaných konstrukcí [m<sup>2</sup>]

b – činitel teplotní redukce [-]

$\Delta U_{tbn}$  – průměrný vliv všech tepelných vazeb [W/m<sup>2</sup>.K]

Konstrukce	Referenční budova				Hodnocená budova			
	A [m <sup>2</sup> ]	UN [W/mK]	b [-]	HT [W/K]	A [m <sup>2</sup> ]	UN [W/mK]	b [-]	HT [W/K]
Podlaha S5	73,75	0,45	0,43	14,27	73,75	0,24	0,43	7,61
Podlaha S7	41,00	0,45	0,43	7,93	41,00	0,38	0,43	6,70
Podlaha S3	53,26	0,45	0,43	10,31	53,26	0,26	0,43	5,95
Plochá střecha	206,35	0,24	1,00	49,52	206,35	0,26	1,00	53,65
Stěna A1	113,27	0,45	0,43	21,92	113,27	0,29	0,43	14,12
Stěna A2	14,99	0,30	1,00	4,50	14,99	0,26	1,00	3,90
Stěna A3	142,45	0,30	1,00	42,74	142,45	0,19	1,00	27,07
Stěna 1NP	158,95	0,30	1,00	47,69	158,95	0,20	1,00	31,79
Okna	14,88	1,50	1,00	22,31	14,88	0,70	1,00	10,41
Dveře	51,10	1,70	1,00	86,87	51,10	0,85	1,00	43,44
<b>CELKEM</b>	<b>870,00</b>			<b>308,05</b>	<b>870,00</b>			<b>204,64</b>
<b>TEP. VAZBY</b>	$\Sigma A \cdot 0,02 \rightarrow$			<b>17,40</b>	$\Sigma A \cdot 0,02 \rightarrow$			<b>17,40</b>
<b>CELEKM MĚRNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM</b>	$HT_n = \Sigma A \cdot U \cdot b + A \cdot \Delta U_{tbn}$			<b>325,45</b>	$HT_n = \Sigma A \cdot U \cdot b + A \cdot \Delta U_{tbn}$			<b>222,04</b>
<b>PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA</b>	$U_{em,N,20} = \Sigma HT / \Sigma A$			<b>0,37</b>	$U_{em} = \Sigma HT / \Sigma A$			<b>0,24</b>

## P2 - Výpočet kročejové a vzduchové neprůzvučnosti

Vnitřní nosná stěna	Porotherm 30 Profi	48	42
Vnitřní nenosná stěna	Porotherm 14 Profi	43	42
Stropní konstrukce	Železobeton	59,2	47

### Pokoj 2NP

- Stěna Porotherm 14 Profi

#### Výpočet:

$$R'_w = R_w - k_1$$

$$R'_w = 43 \text{ dB (přímo z katalogového listu)}$$

#### Posouzení:

$$R'_w \geq R'_{w,pož}$$

$$43 \text{ dB} \geq 42 \text{ dB} \quad \text{Vyhovuje}$$

### ŽB Stropní konstrukce tl.200 mm

#### Výpočet:

$$\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$$

$$h = 0,20 \text{ m}$$

$$m' = \rho \cdot h$$

$$m' = 0,2 \cdot 2500 = 500 \text{ kg/m}^2$$

$$R_w = (37,5 \log(m' / 1 \text{ kg/m}^2)) - 42$$

$$R_w = (37,5 \log(500 / 1 \text{ kg/m}^2)) - 42 = 59,2 \text{ dB}$$

$$R'_w = R_w - 2 + \Delta R_w$$

$$R'_w = 59,2 - 2 + 5,4 = 62,6 \text{ dB}$$

**Posouzení:**

$$R'_w \geq R'_{w,pož}$$

$$62,6 \text{ dB} \geq 47 \text{ dB} \quad \text{Vyhovuje}$$

**Posouzení kročejové neprůzvučnosti**

Pokoj č. 105-Ložnice-15,97 m<sup>2</sup>

*Stropní konstrukce, železobetonová tl. 200mm*

**Výpočet:**

$$L_{nw} = 164 - 35 \log^*(m^2/1)$$

$$L_{nw} = 164 - 35 \log^*(500/1) = 69,5 \text{ dB}$$

$$L'_{nw} = L_{nw} - \Delta L_w + k$$

$$L'_{nw} = 69,5 - 32 + 1 = 40,5 \text{ dB}$$

$$\Delta L_w = 32 \text{ (hodnota z grafu-Octoadr str.76)}$$

**Posouzení:**

$$L'_{nw} \leq L'_{nw,pož}$$

$$40,5 \leq 63 \text{ dB} \quad \text{Vyhovuje}$$

## P3 – PROSVĚTLENÍ A INSOLACE ( PROGRAM SVĚTLO PLUS )

### Posouzení prosvětlení

Posouzení bylo provedeno v programu světlo plus.(Dle platné normy ČSN 73 05 81-  
proslunění, ČSN 73 05 80-1-4-denní osvětlení, ČSN 73 43 01-Obytné budovy).

### Podmínky:

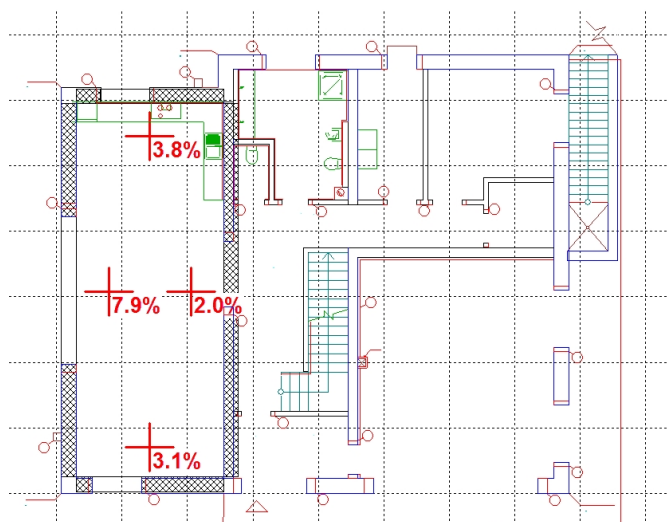
$$A1 \geq 0,7\%$$

$$B1 \geq 0,7\%$$

$$(A1 + B1)/2 \geq 0,9\%$$

### 1NP

Pokoj č.101 – Obývací pokoj s kuchyní



### Posouzení:

$$A1=3,8\% \geq 0,7\%$$

$$B1=3,1\% \geq 0,7\%$$

$$A2=7,9\% \geq 0,7\%$$

$$B2=2,0\% \geq 0,7\%$$

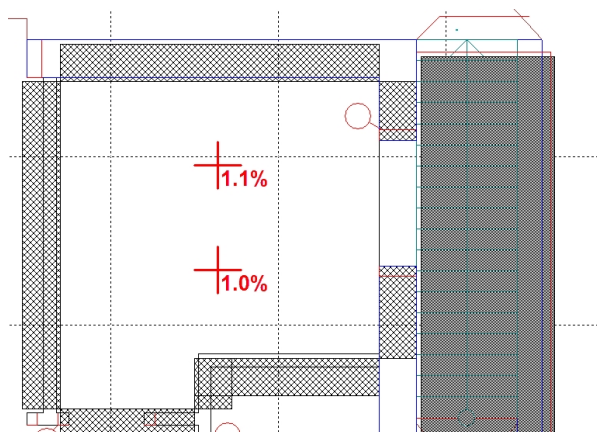
### Vyhovuje

$$1. \quad 3,45 \geq 0,9\%$$

$$2. \quad 4,95\% \geq 0,9\%$$

### Vyhovuje

Pokoj č.103 – Pokoj (stínění balkonem)



$$A1=1,1\% \geq 0,7\%$$

$$B1=1,0\% \geq 0,7\%$$

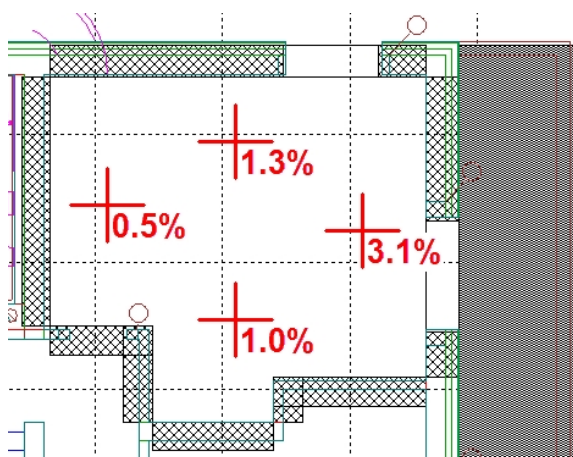
**Vyhovuje**

$$1,05\% \geq 0,9\%$$

**Vyhovuje**

2NP

Pokoj č. 202 – Ložnice (stínění přesahem střechy)



$$A1=0,5\% \leq 0,7\%$$

$$B1=3,1\% \geq 0,7\%$$

**Nevyhovuje ( výsledek závisí na společné podmínce )**

$$A2=1,3\% \geq 0,7\%$$

$$B2=1,0\% \geq 0,7\%$$

**Vyhovuje**

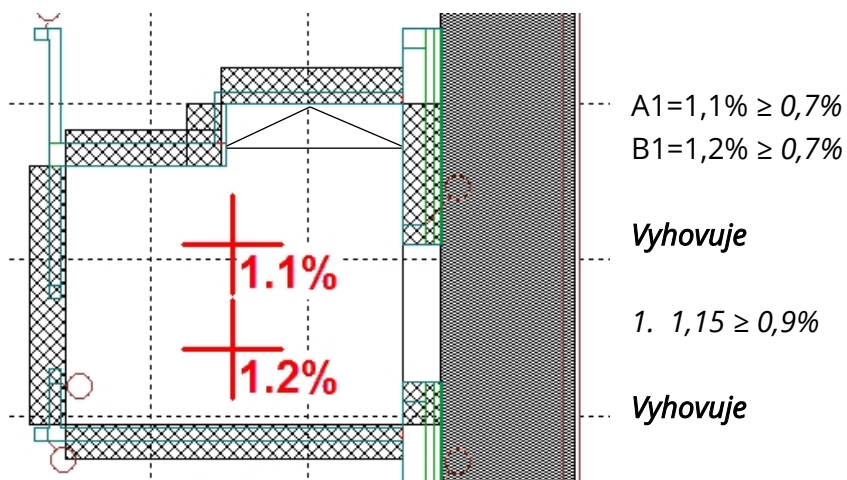
$$1. \quad 3,6 \geq 0,9\%$$

$$2. \quad 1,15\% \geq 0,9\%$$

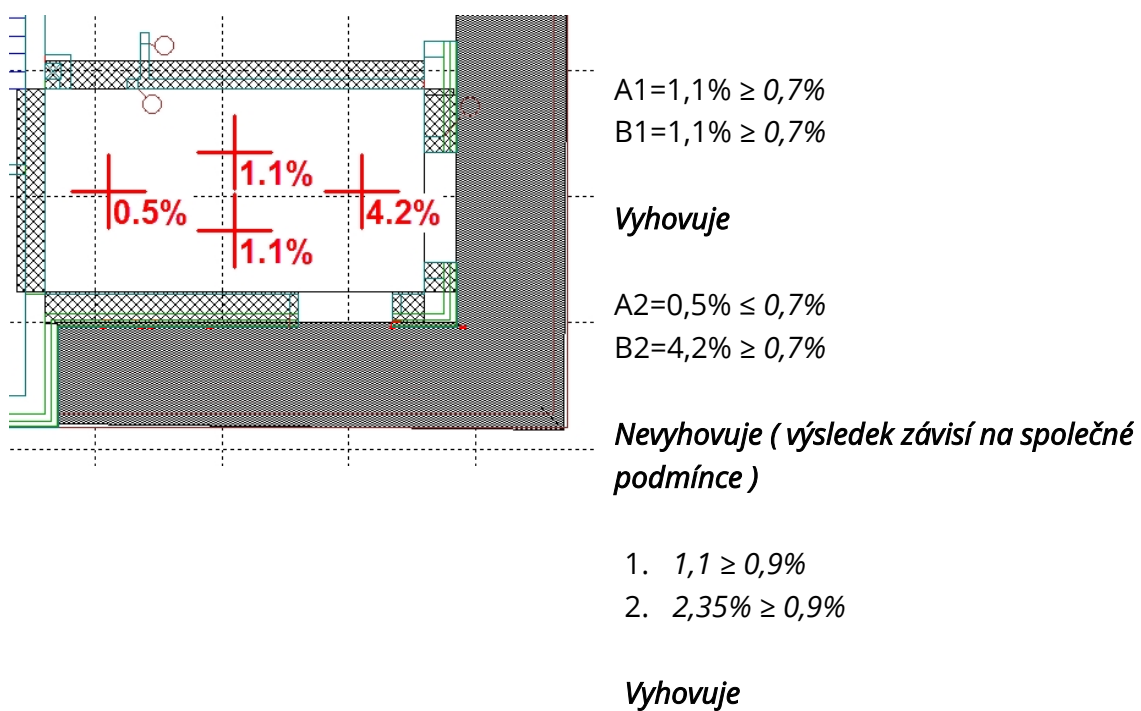
**Vyhovuje**



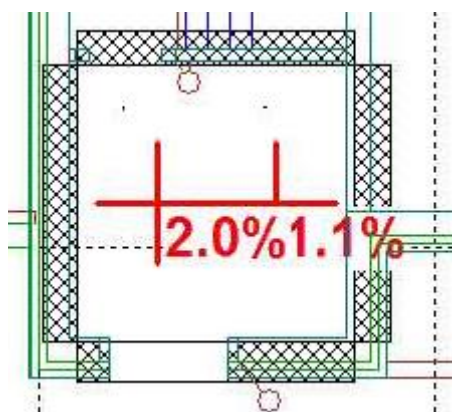
Pokoj č. 205 – Pokoj (stínění přesahem střechy)



Pokoj č. 206 – Pokoj (stínění přesahem střechy)



## Pokoj č. 207 – Pracovna



$$A1=2,0\% \geq 0,7\%$$

$$B1=1,1\% \geq 0,7\%$$

*Vyhovuje*

1.  $1,55\% \geq 0,9\%$

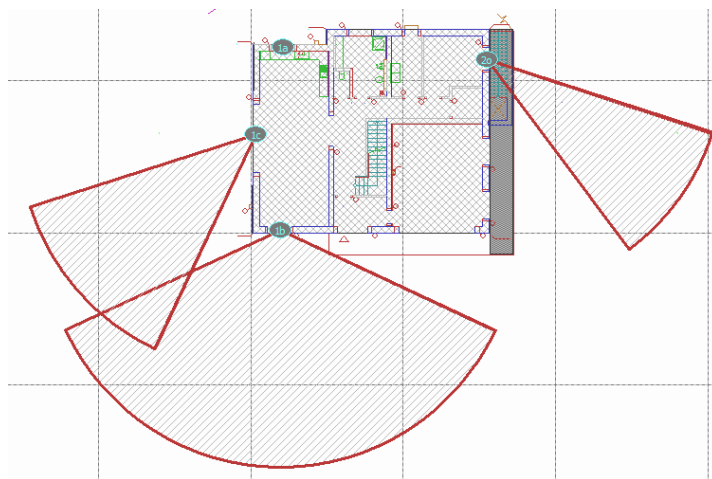
*Vyhovuje*

## Posouzení insolace

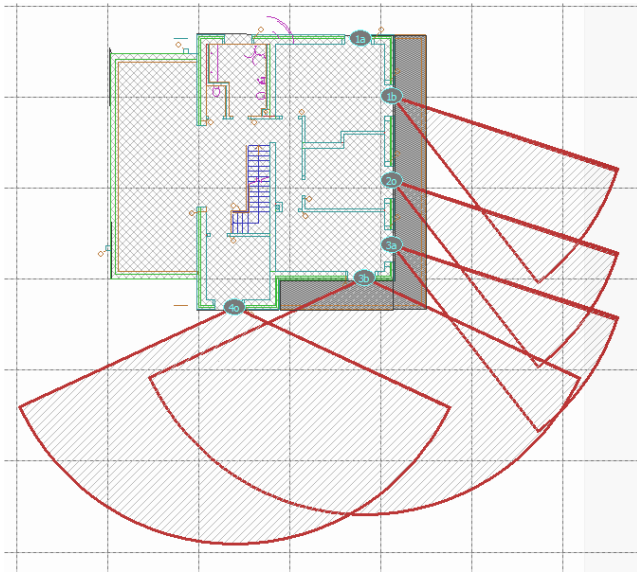
Posouzení bylo provedeno v programu světlo plus. (Dle platné normy ČSN 73 05 81- proslunění, ČSN 73 05 80-1-4-denní osvětlení, ČSN 73 43 01-Obytné budovy).

Vyznačení doby proslunění objektu ( — )

## 1NP



2NP



## Posouzení proslunění 1NP

BYT JE PROSLUNĚN.						VÝPOČET PRO DEN: 1.3.	
(Min. prosluněné plochy = 34.07 m2)						Z.Š.= 50.0	Z.D.= 14.0
(Byt je v budově B1, Samostatně stojící RD: ANO)						AZIMUT S-J = 0.0	
Místnost	Podlaha	Světlost	Šířka	Hloubka	Reduk.plocha	Prosluněno	
1	0.00	2.65	11.50	4.50	51.75 m2	51.75 m2	
2	0.00	2.65	4.00	4.10	16.40 m2	16.40 m2	
Celkem:						68.15 m2	68.15 m2

MÍSTNOST 1 JE PROSLUNĚNA.				VÝPOČET PRO DEN: 1.3.	
				Z.Š.= 50.0	Z.D.= 14.0
Název: Kuchyň +obývací				AZIMUT S-J = 0.0	
Celková plocha oken : 15.30 m2					
1/10 plochy místnosti: 5.18 m2					
<hr/>					
PSČ (od - do)	1a	1b	1c	m2 oslunění	
<hr/>					
7:10 - 7:44	*	*	*	0	
7:44 - 13:29	*	2.3 m2	*	2.3	0
13:29 - 16:17	*	2.3 m2	10.8 m2	13.1	2:48
16:17 - 16:50	*	*	10.8 m2	10.8	0:33
<hr/>					
Celkový čas:				3:21	

MÍSTNOST 2 JE PROSLUNĚNA.			VÝPOČET PRO DEN: 1.3.	
			Z.Š.= 50.0	Z.D.= 14.0
Název: Pokoj 103			AZIMUT S-J = 0.0	
Celková plocha oken : 2.25 m2				
1/10 plochy místnosti: 1.64 m2				
<hr/>				
PSČ (od - do)	2a	m2 oslunění		
<hr/>				
7:10 - 9:49	2.3 m2	2.3	2:39	
9:49 - 10:33	1		0	
10:33 - 16:50	*		0	
<hr/>				
Celkový čas:			2:39	

## Posouzení proslunění 2NP

BYT JE PROSLUNĚN.						VÝPOČET PRO DEN: 1.3.	
(Min. prosluněná plochy = 38.88 m2)						Z.Š.= 50.0 Z.D.= 14.0	
(Byt je v budově B1, Samostatně stojící RD: ANO)						AZIMUT S-J = 0.0	
Místnost	Podlaha	Světlost	Šířka	Hloubka	Reduk.plocha	Prosluněno	
1	0.00	2.65	5.40	6.00	32.40 m2	32.40 m2	
2	0.00	2.65	4.10	4.35	17.83 m2	17.83 m2	
3	0.00	2.65	3.25	4.70	15.27 m2	15.27 m2	
4	0.00	2.65	3.50	3.50	12.25 m2	12.25 m2	
Celkem:						77.76 m2	77.76 m2

MÍSTNOST 1 JE PROSLUNĚNA.				VÝPOČET PRO DEN: 1.3.	
				Z.Š.= 50.0    Z.D.= 14.0	
Název: Ložnice				AZIMUT S-J = 0.0	
Celková plocha oken : 6.54 m2					
1/10 plochy místnosti: 3.24 m2					
<hr/>					
PSČ (od - do)	1a	1b	m2 oslunění		
<hr/>					
7:10 - 9:45	+	4.3 m2	4.3	2:35	
9:45 - 10:33	+	1		0	
10:33 - 16:50	+	+		0	
<hr/>					
Celkový čas:			2:35		

MÍSTNOST 2 JE PROSLUNĚNA.			VÝPOČET PRO DEN: 1.3.		
			Z.Š.= 50.0    Z.D.= 14.0		
Název: Pokoj (205)			AZIMUT S-J = 0.0		
Celková plocha oken : 4.29 m2					
1/10 plochy místnosti: 1.78 m2					
PSČ (od - do)			2a	m2 oslunění	
7:10 - 9:45			4.3 m2	4.3	2:35
9:45 - 10:33			1		0
10:33 - 16:50			+		0
Celkový čas:				2:35	

MÍSTNOST 3 JE PROSLUNĚNA.				VÝPOČET PRO DEN: 1.3.	
				Z.Š.= 50.0    Z.D.= 14.0	
Název: 'Pokoj (206)				AZIMUT S-J = 0.0	
Celková plocha oken : 6.54 m2					
1/10 plochy místnosti: 1.53 m2					
PSČ (od - do)		3a	3b	m2 oslunění	
<hr/>					
7:10 - 7:44	4.3 m2	+	4.3	0:34	
7:44 - 9:45	4.3 m2	2.3 m2	6.5	2:01	
9:45 - 10:33	1	2.3 m2	2.3	0:48	
10:33 - 16:17	+	2.3 m2	2.3	5:44	
16:17 - 16:50	+	+		0	
<hr/>					
Celkový čas:				9:07	

MÍSTNOST 4 JE PROSLUNĚNA.			VÝPOČET PRO DEN: 1.3.		
			Z.Š.= 50.0    Z.D.= 14.0		
Název: Pracovna (207)			AZIMUT S-J = 0.0		
Celková plocha oken : 2.25 m2					
1/10 plochy místnosti: 1.23 m2					
PSČ (od - do)   4a   m2 oslunění					
7:10 - 7:44   *   0					
7:44 - 16:17   2.3 m2   2.3 8:33					
16:17 - 16:50   *   0					
Celkový čas: 8:33					

**Závěr:** Musí být prosluněna ½ obytných místností dle ČSN. Dále musí okna tvořit 1/10 podlahové plochy.

Místnost	Podlahová plocha	Plocha oken	1/10 podl. plochy	Prosluněno
Kuchyň + obývací pokoj	51,75	15,30	5,18	51,75
Pokoj 103	16,40	2,25	1,64	16,40
Ložnice	32,40	6,54	3,24	32,40
Pokoj 205	17,83	4,29	1,78	17,83
Pokoj 206	15,27	6,54	1,53	15,27
Pokoj 207	12,25	2,25	1,23	12,25
	Σ 145,9	Σ 37,17	Σ 14,6	Σ 145,9

Podlahová plocha: 145,9 m<sup>2</sup>

Prosluněná plocha: 145,9 m<sup>2</sup>

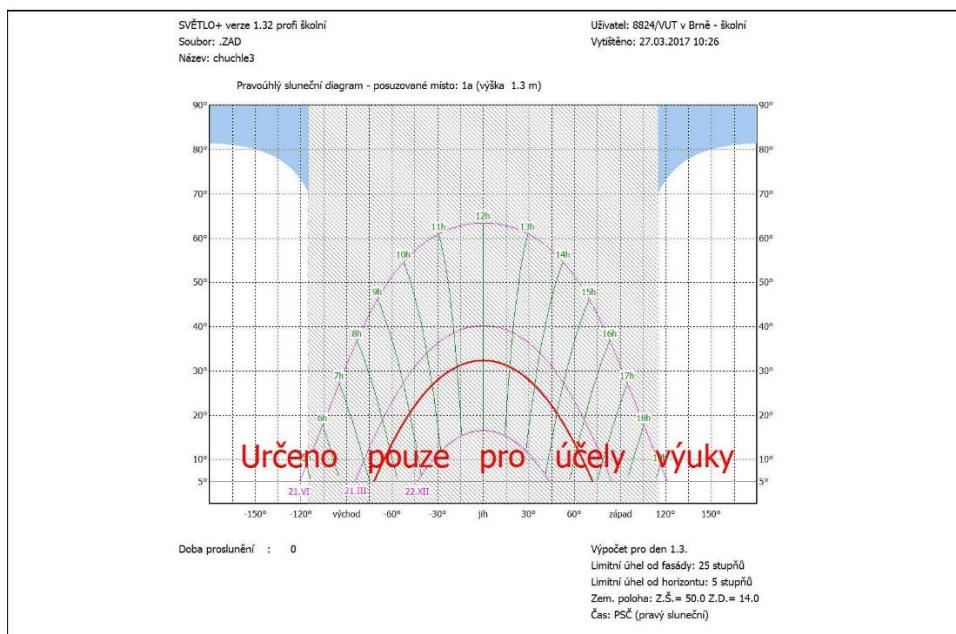
½ prosluněna:  $145,9/2 = 72,95 \leq 145,9 \text{ m}^2$  **Vyhovuje**

Všechna okna splňují podmínku 1/10 podlahové plochy místnosti: **Vyhovuje**

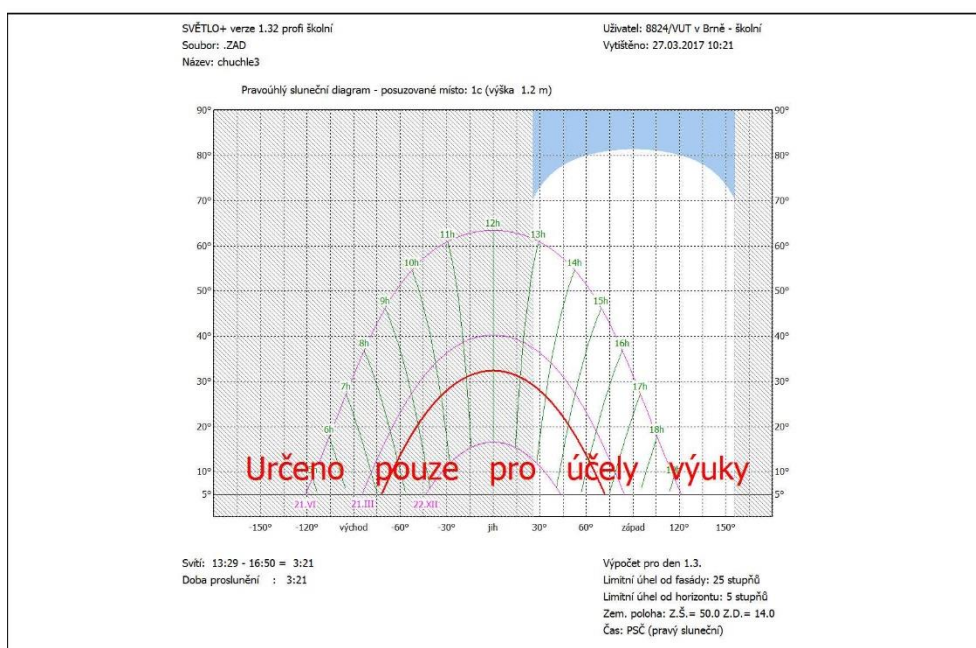
Posuzovaná okna splňují normové velikosti 900x900 mm: **Vyhovuje**

## Sluneční diagramy jednotlivých oken

### Okno kuchyň

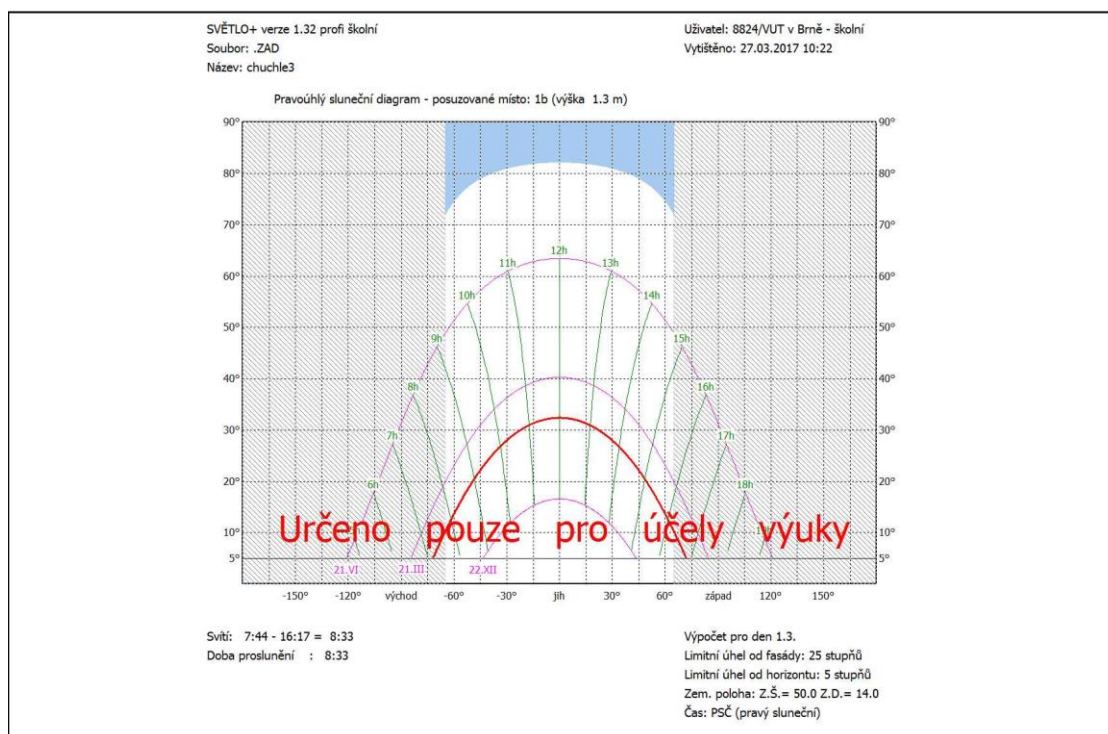


### Okno francouzské obývací pokoj

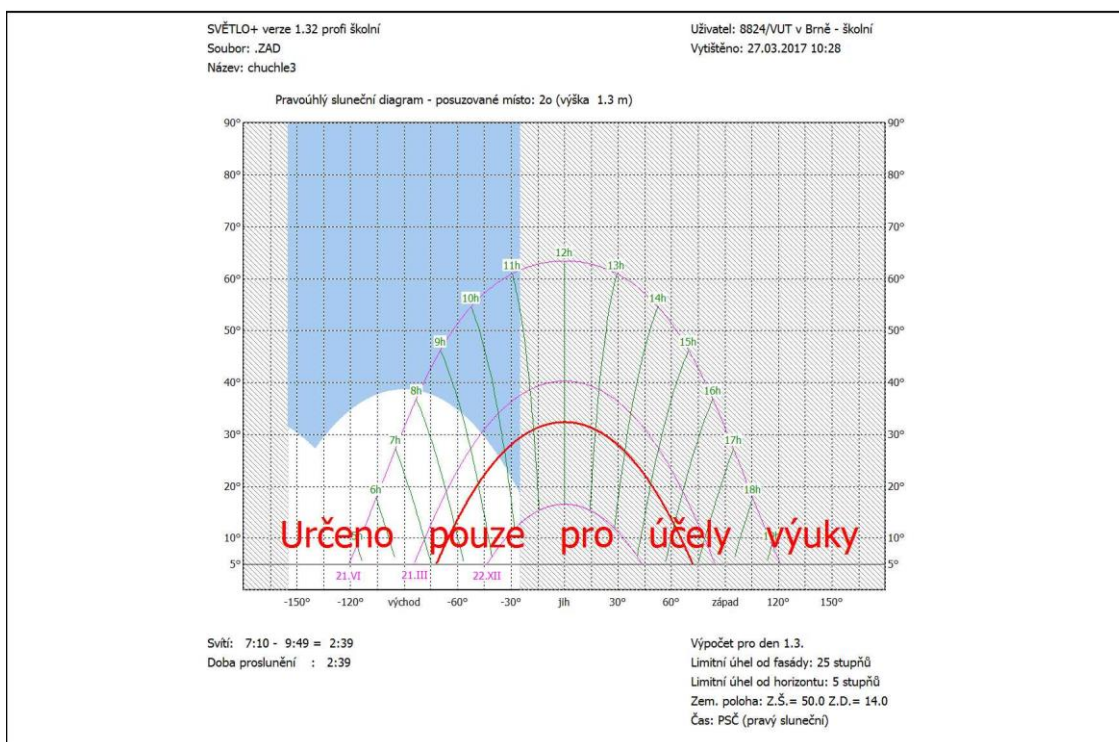




## Okno obývací pokoj

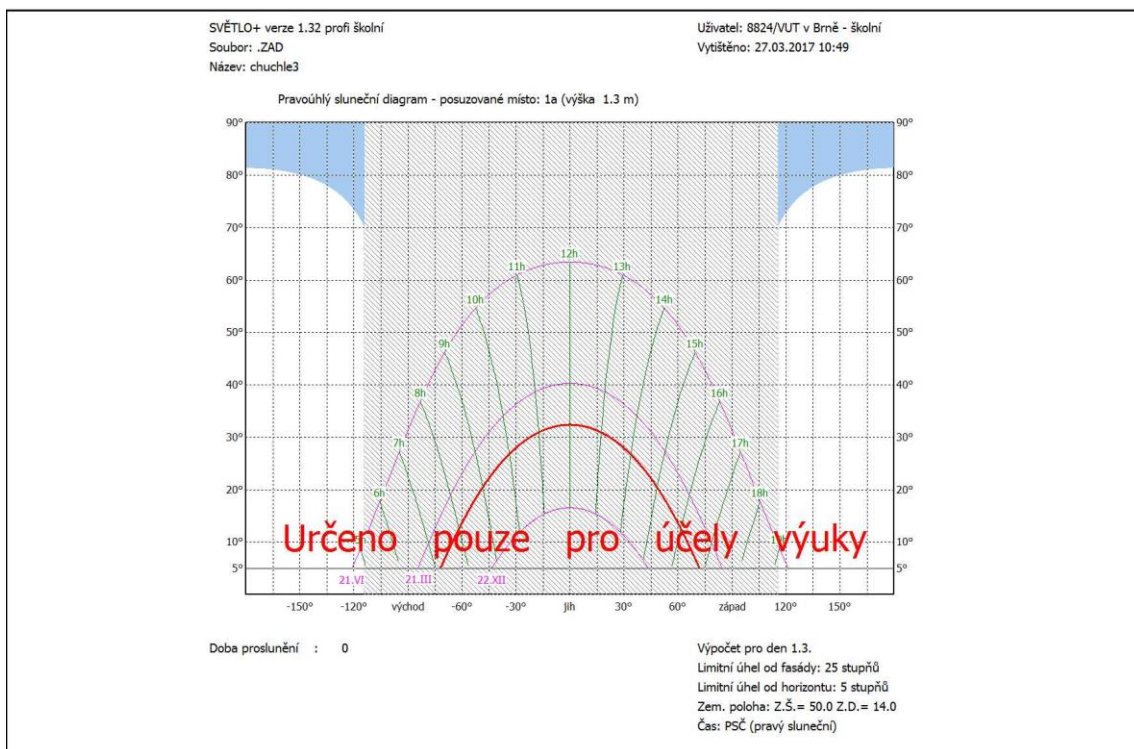


## Okno Pokoj 1NP

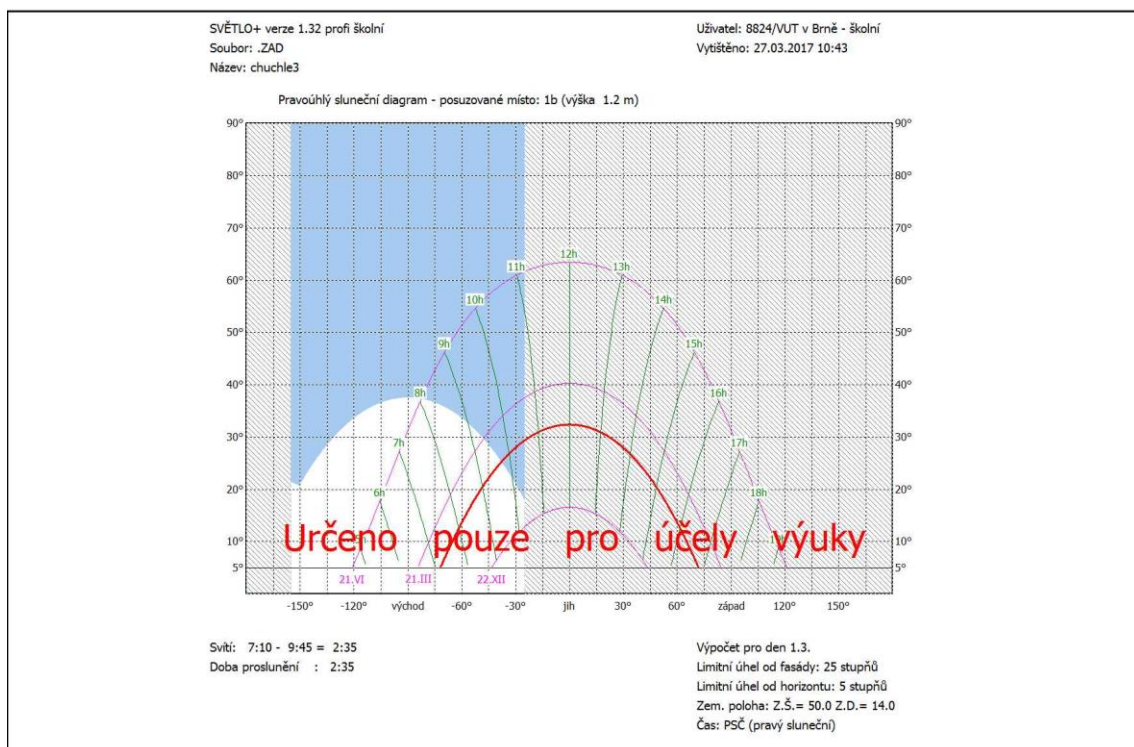




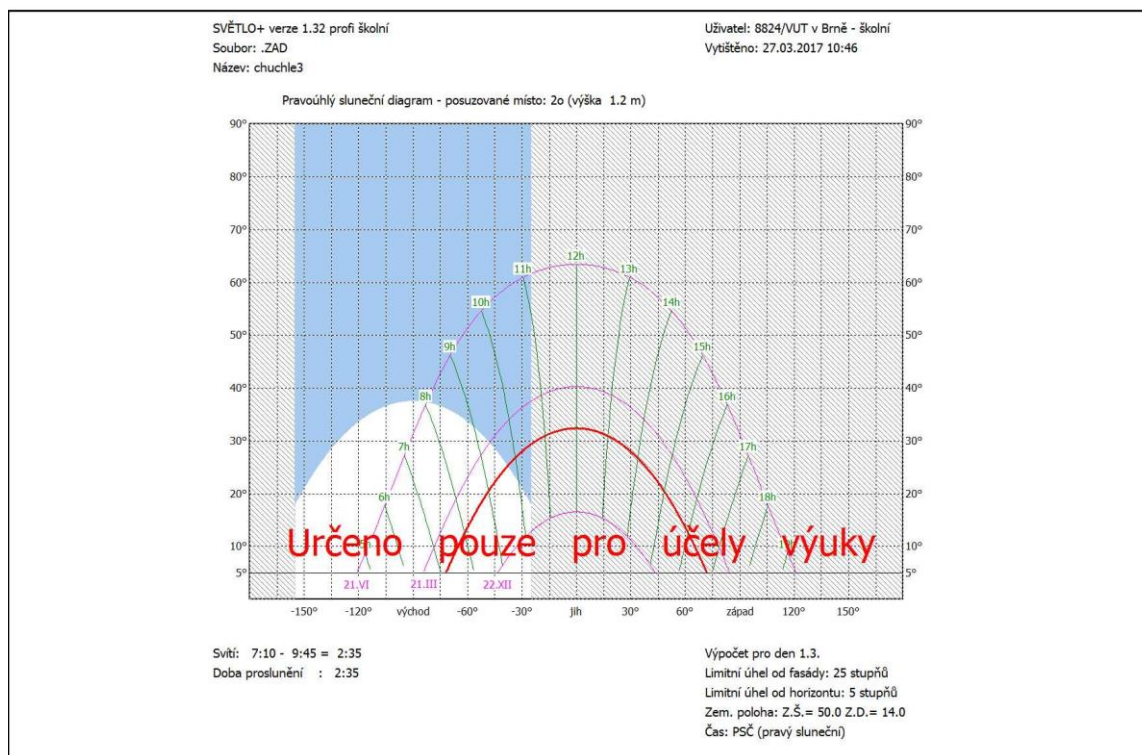
## Okno Pokoj 202 – sever



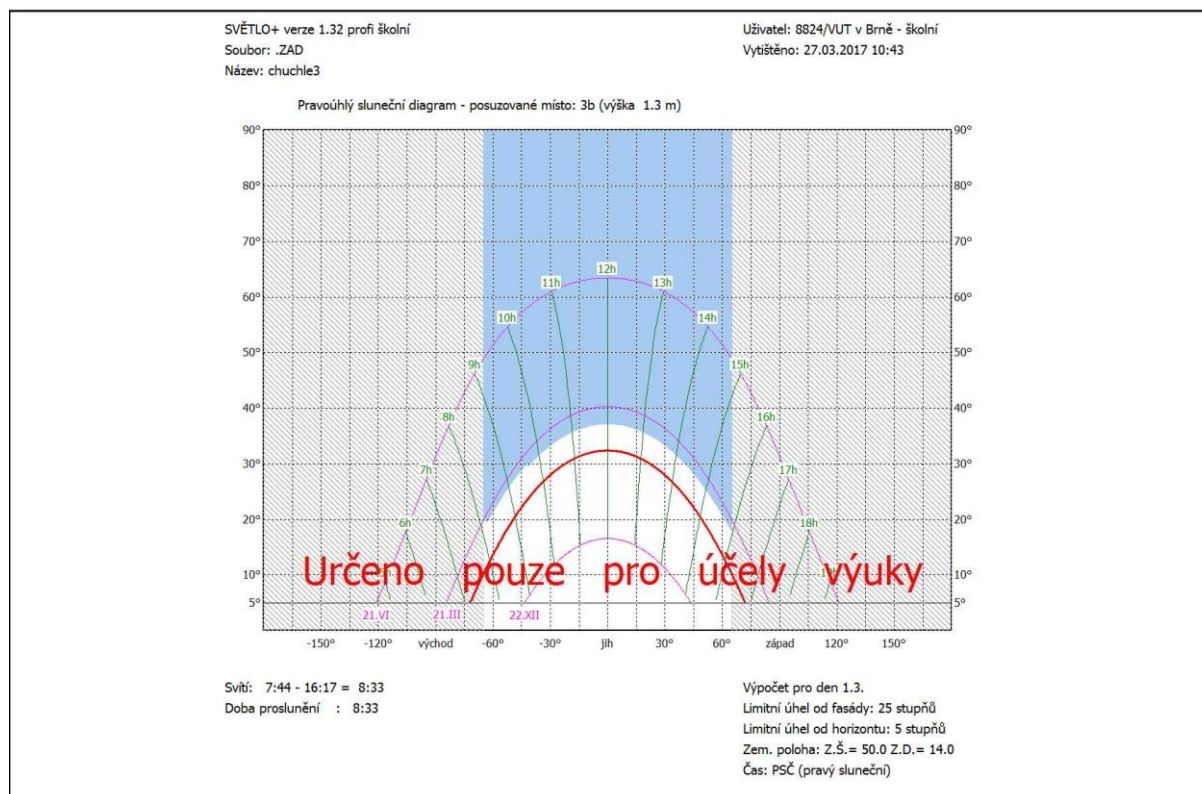
## Okno Pokoj 202



## Okno Pokoj 205

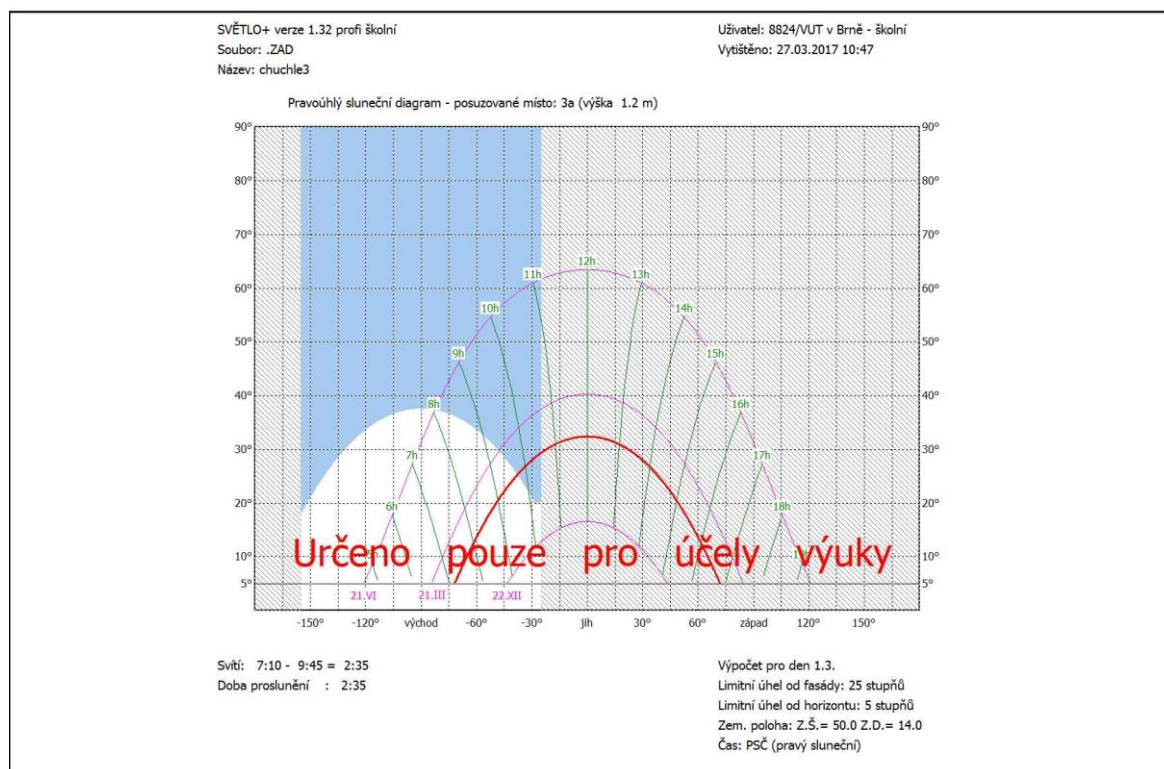


## Okno Pokoj 206 jih





## Okno Pokoj 206



## Okno Pokoj 207

