

Studie denního osvětlení

MŠ Baarova

Baarova 36

30100 Plzeň 3 – Jižní Předměstí

Vypracoval:

Bc. Martina Liberská

Kontroloval:

Ing. Viktor Zwiener, Ph.D.
autorizovaný inženýr v oboru pozemní
stavby pod číslem 1201682

číslo v deníku autorizované osoby: 1607

Zpracováno v období:

Leden 2020

1. Všeobecně

1.1. Předmět MŠ Baarova 36, 301 00 Plzeň 3 – Jižní Předměstí

1.2. Úkol Studie denního osvětlení

1.3. Objednatel **ATELIER SOUKUP OPL ŠVEHLA s.r.o.**
Klatovská třída 818/11
30100 Plzeň
IČO: 25229869
kontaktní osoba: David Cígler
tel: +420 777 020 034
email: cigler@atelier-soukup.cz

1.4. Zpracovatel **DEKPROJEKT s.r.o.** IČ: 27642411
Tiskařská 10/257 DIČ: CZ699000797
budova TTC
108 00 Praha 10
tel.: +420 234 054 284 Bankovní spojení:
email: info@atelier-dek.cz Komerční banka Praha 9
35-7899980247/0100

1.5. Vypracoval Bc. Martina Liberská

1.6. Kontroloval Ing. Viktor Zwiener, Ph.D.
autorizovaný inženýr v oboru pozemní stavby
znalec pro oslunění, denní a umělé osvětlení

1.7. Zpracováno v období Leden 2020

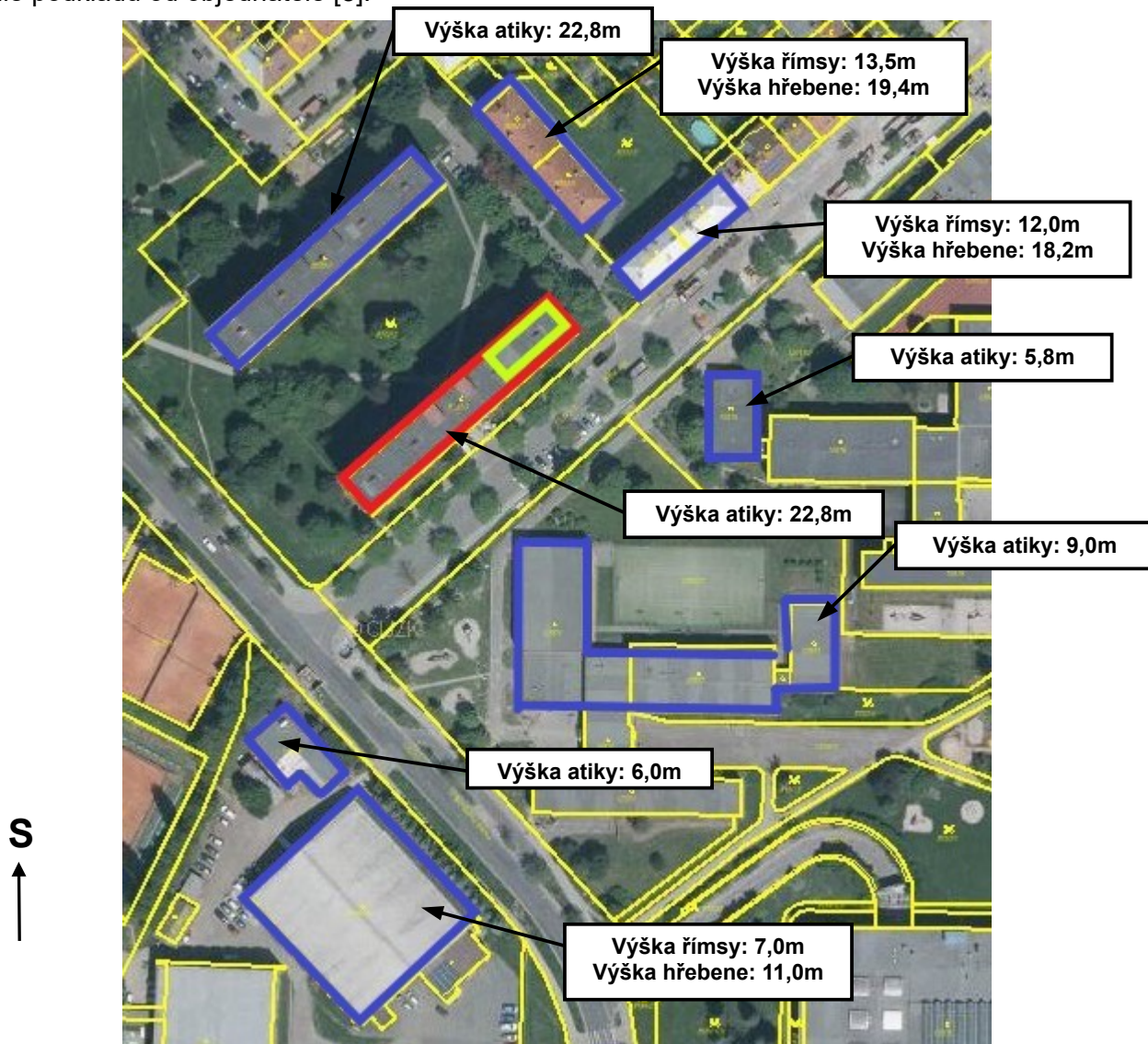
2. Podklady

- [1] Objednávka ze dne 14.11.2019
- [2] Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby
- [3] ČSN 73 0580-1 Denní osvětlení budov – Část 1: Základní požadavky
- [4] ČSN 73 0580-3 Denní osvětlení budov – Část 3: Denní osvětlení škol
- [5] ČSN EN 17037 (73 0582) Denní osvětlení budov
- [6] Vyhláška č. 410/2005 Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých
- [7] Výkresová dokumentace dodaná objednatelem (v elektronické podobě) ze dne 12.12.2019
- [8] Model a podklady ze zakázky č. 2016-020312-VIA Studie denního osvětlení MŠ Baarova, zpracovatel: Ing. Aleš Vlk, vydáno v 12/2016

Pozn. Pokud není uvedeno jinak, rozumí se předpisy a normy v platném znění.

3. Situace

Předmětem studie je projektovaná MŠ v přízemí objektu Baarova č. p. 36 v Plzni, úkolem je posouzení denního osvětlení v jedné pobytové místnosti. Situace je na obr. 1, kde je zelenou barvou zakreslena poloha MŠ, červenou barvou vyznačen předmětný dům a modrou barvou okolní zástavba, jejíž rozměry jsou dle podkladů od objednatele [8].



Obr. 1 – Situace (výšky vztaženy ke srovnávací rovině $\pm 0,00 \text{ m} = + 349,00 \text{ m n. m.} = \text{úroveň terénu}$)

4. Funkční požadavky dle ČSN EN 17037

4.1. Příspěvek denního světla

Prostor s vyhovujícím denním osvětlením je prostor, v němž je dosaženo cílové osvětlenosti na části srovnávací roviny uvnitř prostoru nejméně po polovinu doby s denním světlem. V prostorech se svislými nebo šikmými osvětlovacími otvory musí být na srovnávací rovině zároveň splněna hodnota minimální cílové osvětlenosti.

Srovnávací rovina se umísťuje do výšky 0,85 m nad podlahou, pokud není uvedeno jinak. Hodnoty cílových osvětleností, minimálních cílových osvětleností a částí srovnávací roviny jsou v tabulce 1, 2 a 3.

Tab. 1 – Doporučení pro příspěvek denního světla pro svislé nebo šikmé osvětlovací otvory

Doporučená úroveň pro svislé a šikmé osvětlovací otvory	Cílová osvětlenost E_T (lx)	Část prostoru pro hodnocení cílové osvětlenosti $F_{plane, \%}$	Minimální cílová osvětlenost E_{TM} (lx)	Část prostoru pro hodnocení minimální cílové osvětlenosti $F_{plane, \%}$	Podíl doby denním světlem $F_{time, \%}$
Minimální	300	50 %	100	95 %	50 %
Střední	500	50 %	300	95 %	50 %
Velká	750	50 %	500	95 %	50 %

Tab. 2 – Doporučení pro příspěvek denního světla pro vodorovné osvětlovací otvory

Doporučená úroveň pro vodorovné osvětlovací otvory	Cílová osvětlenost E_T (lx)	Část prostoru pro hodnocení cílové osvětlenosti $F_{plane, \%}$	Podíl doby denním světlem $F_{time, \%}$
Minimální	300	95 %	50 %
Střední	500	95 %	50 %
Velká	750	95 %	50 %

Tab. 3 – Hodnoty D pro osvětlovací otvory pro překročení hladin osvětlenosti 100, 300, 500 nebo 750 lx při podílu doby s denním světlem $F_{time, \%} = 50 \%$

Země	Hlavní město	Zeměpisná šířka φ (°)	Medián vodorovné osvětlenosti $i_{Ev, d, med}$ (lx)	D pro překročení 100 lx	D pro překročení 300 lx	D pro překročení 500 lx	D pro překročení 750 lx
ČR	Praha	50,10	14900	0,7 %	2,0 %	3,4 %	5,0 %

Tab. 4 – Hodnoty D pouze pro vodorovné osvětlovací otvory s difuzním materiálem pro překročení hladin osvětlenosti 100, 300, 500 nebo 750 lx při podílu doby s denním světlem $F_{time, \%} = 50 \%$

Země	Hlavní město	Zeměpisná šířka φ (°)	Medián vodorovné osvětlenosti $i_{Ev, d, med}$ (lx)	D pro překročení 100 lx	D pro překročení 300 lx	D pro překročení 500 lx	D pro překročení 750 lx
ČR	Praha	50,10	17400	0,6 %	1,7 %	2,9 %	4,3 %

4.2. Výhled

Výhledový otvor má zajistit dostatečný výhled. Výhled se posuzuje ve vybraných kontrolních bodech funkčně vymezené oblasti, ve kterých se nacházejí lidé. U výhledu se rozlišují 3 vrstvy:

- vrstva oblohy;
- vrstva krajiny;
- vrstva terénu.

Doporučené úrovně výhledu u prostorů se svislými, šikmými a vodorovnými výhledovými otvory jsou uvedeny v tabulce 5.

Tab. 5 – Doporučená úroveň výhledu

Parametr ^a			
Doporučená úroveň výhledu	Vodorovný úhel výhledu	Délka výhledu	Počet vrstev viditelných minimálně ze 75 % funkčně vymezené oblasti - obloha - krajina (městská a/nebo přírodní) - terén
Minimální	≥ 14°	≥ 6,0 m	Ve výhledovém otvoru je obsažena alespoň vrstva krajiny
Střední	≥ 28°	≥ 20,0 m	V jednom výhledovém otvoru je obsažena vrstva krajiny a další vrstva
Velká	≥ 54°	≥ 50,0 m	V jednom výhledovém otvoru jsou obsaženy všechny vrstvy
^a Pro prostor s hloubkou místnosti větší než 4 m má být součet příslušných rozměrů výhledového otvoru (otvorů) minimálně 1,0 x 1,25 m (šířka x výška).			

4.3. Doba proslunění

Minimální doba proslunění má být zajištěna v nemocničních pokojích, v místnostech pro dětské hry v mateřských školách a alespoň v jedné obytné místnosti bytu. Doporučené hodnoty dle ČSN EN 17037 jsou uvedeny v tabulce 6. Vybraný den pro posuzování doby proslunění má být mezi 1. únorem a 21. březnem.

Tab. 6 – Doporučená denní doba proslunění

Doporučená úroveň doby proslunění	Doba proslunění
Minimální	1,5 h
Střední	3,0 h
Velká	4,0 h

Posouzení proslunění se má provést pro každý osvětlovací otvor v kontrolním bodě na vnitřní rovině osvětlovacího otvoru. Bod se umísťuje ve středu šířky osvětlovacího otvoru. U více osvětlovacích otvorů v různých fasádách je možné čas dostupnosti slunečního světla sčítat, pokud k proslunění nedochází současně. Kontrolní bod se umístí minimálně 1,2 m nad podlahu a 0,3 m nad parapet osvětlovacího otvoru, pokud existuje).

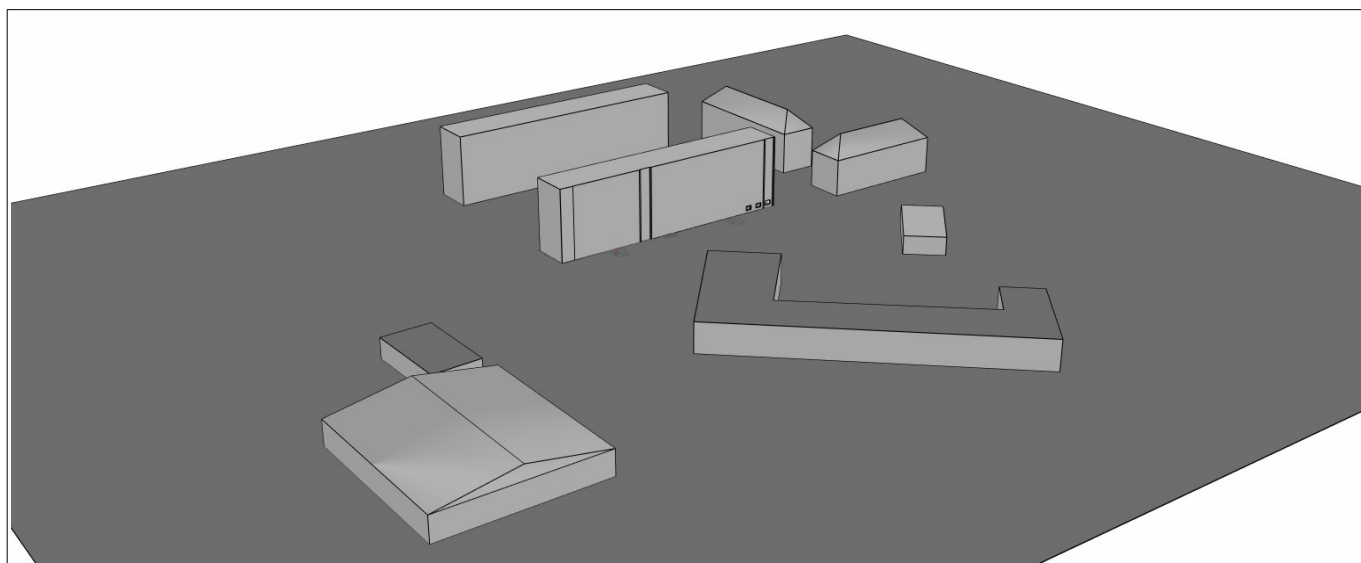
4.4. Ochrana před oslněním

Oslnění se doporučuje posuzovat u prostorů, kde se předpokládají činnosti odpovídající zrakovou náročností čtení, psaní nebo práci na zobrazovacích zařízeních a kde uživatel nemůže volit své místo a směr pozorování. Před oslněním se lze chránit individuálním nastavením pohyblivých nebo výsuvných zařízení protisluneční ochrany, pevná clonící zařízení mohou k zajištění individuálních potřeb vyžadovat instalaci dodatečných stínících zařízení. Vzhledem k velikosti oslňujících zdrojů, složitému rozložení jasu a odlišnému vnímání uživateli se oslnění způsobené denním světlem liší od oslnění způsobeného elektrickými světelnými zdroji.

Pro snížení rizika oslnění v prostorech s osvětlovacími otvory se doporučuje používat stínící zařízení a provést opatření zamezující přímým pohledům na slunce nebo do jeho odrazů.

5. Posouzení

Pro posouzení proslunění a denního osvětlení byla situace modelována ve 3D výpočtovém programu BuildingDesign a použity příslušné výpočtové moduly (viz dále). 3D výpočtový model je na obr. 2.



Obr. 2 – 3D výpočtový model – jižní pohled

5.1. Posouzení příspěvku denního světla

Příspěvek denního světla byl posouzen v pobytové místnosti 1.07. Pro exteriér byly při výpočtu použity činitelé uvedené v tab. 7, pro osvětlovací otvory činitelé uvedené v tab. 8 a pro vnitřní plochy činitelé uvedené v tab. 9. Sítě výpočtových bodů byly umístěny ve výšce 0,45 m nad podlahou.

Tab. 7 – Použité činitele odrazu světla

Povrch	Činitel odrazu
Nezasněžený terén v zimním období	0,10
Průčelí okolních budov	0,30
Šikmé střechy	0,30
Ploché střechy	0,10

Tab. 8 – Použité činitele související s osvětlovacími otvory

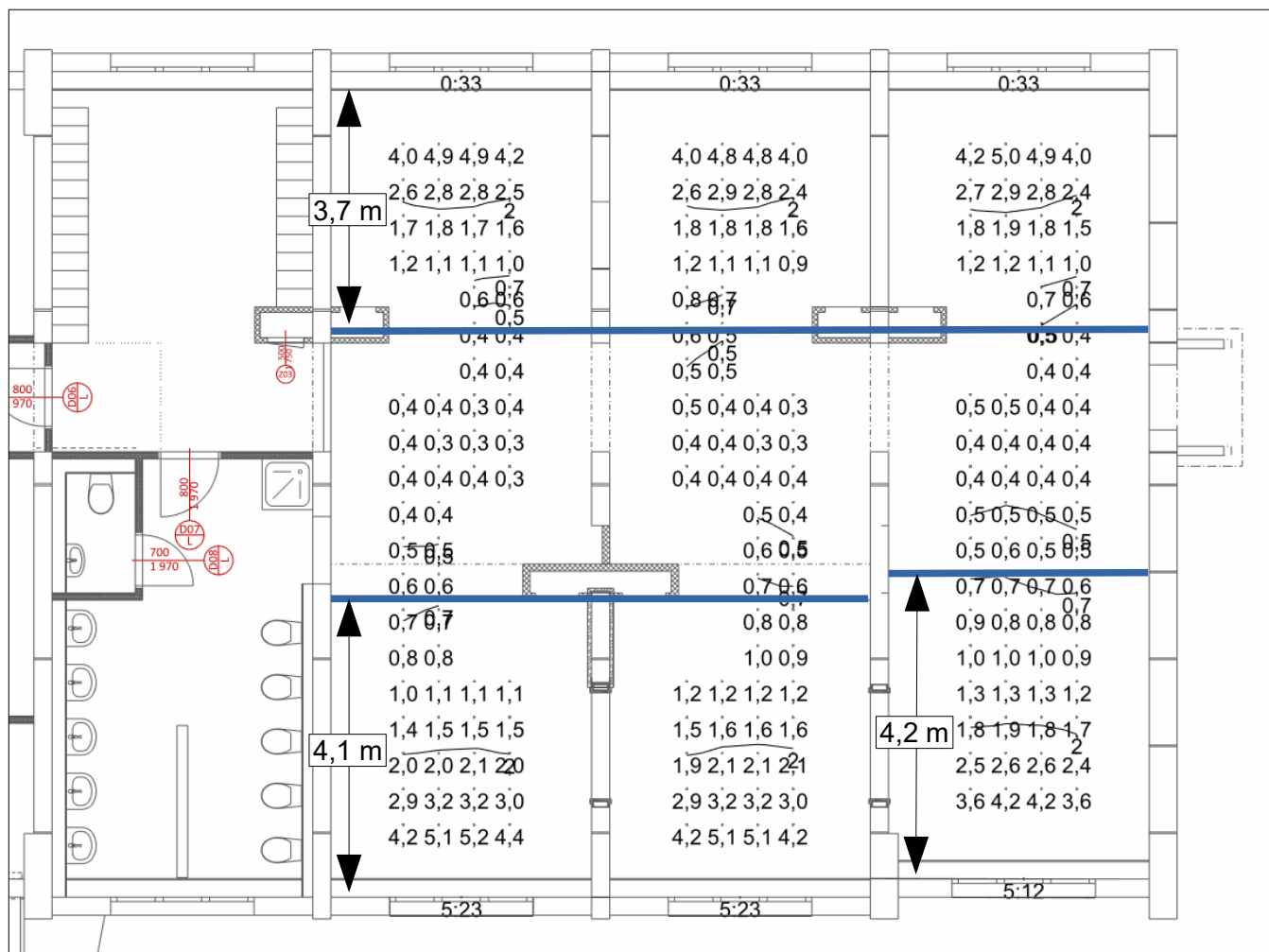
Povrch / znečištění	Činitel
Prostup světla zasklívacích prvků (čiré dvojsklo)	0,80
Ztráta světla částmi okna, které nepropouští světlo (z rozměru okna a plochy zasklení)	0,70
Ztráta světla vlivem zařízení pro regulaci osvětlení (žaluzie apod.)	1,00
Ztráta světla vlivem stínění konstrukcí budovy (příhradové nosníky, průvlaky apod.)	1,00
Znečištění na vnější straně osvětlovacího otvoru	0,90
Znečištění na vnitřní straně osvětlovacího otvoru	0,95

Tab. 9 – Činitele odrazu světla vnitřních povrchů místností (dle ČSN 73 0580-1)

Povrch	Činitel odrazu
Činitel odrazu světla stěn	0,50
Činitel odrazu světla stropu	0,70
Činitel odrazu světla podlahy	0,30

Výpočet činitelů denní osvětlenosti byl proveden modulem WDLS 5.0.203. Výstupy z programu jsou uvedeny na obr. 3. V obrázku 3 je vyznačena plocha, která je vyhovující z hlediska denního osvětlení. Do půdorysu místnosti je zakreslena síť kontrolních bodů s hodnotami činitelů denní osvětlenosti a hraniční izofoty 2,0 % a 0,5 %. Izofota je křivka spojující místa (body) se stejnou hodnotou činitele denní osvětlenosti. Zóna s vyhovujícím denním osvětlením je vyznačena modrou čarou a je okótována. Zóna mezi izofotou 0,5 % a modrou čarou je vyhovující pro sdružené osvětlení.

Body s činitelem denní osvětlenosti menším než 0,5 % vymezují zónu s nevyhovujícím denním (sdruženým) osvětlením.



Obr. 3 – Činitele denní osvětlenosti v pobytové místnosti 1.07

5.2. Posouzení výhledu

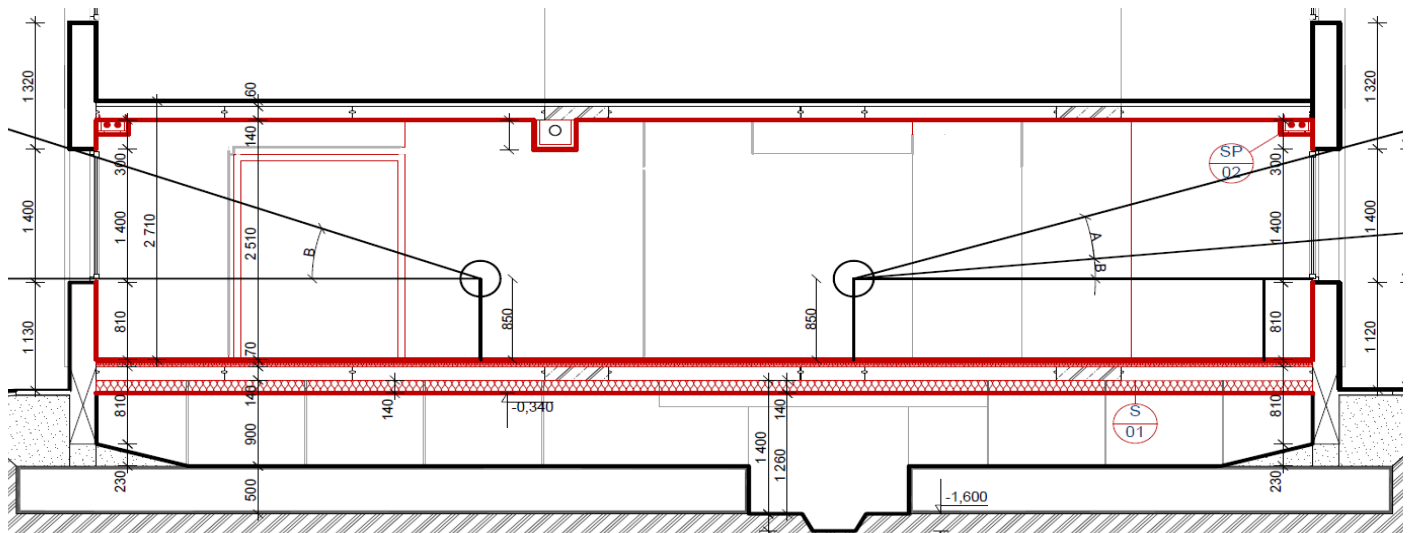
Výhled byl posouzen zjednodušenou metodou na minimální požadavky stanovené v kapitole 4.2. Osvětlovací otvory pobytové místnosti se nacházejí na jihovýchodní a severozápadní fasádě objektu. V pobytové místnosti není zakresleno konkrétní rozmístění pracovních míst. Výhled je posouzen v úrovni modře vyznačených čar v obrázku 3. Jedná se o nejvzdálenější možná pracovní místa.

Pro posouzení výhledu je místnost rozdělena na dvě části, jihozápadní část místnosti je posuzována vzhledem k oknům na jihozápadě, severovýchodní část k oknům na severovýchodě. Ve všech vymezených zónách je splněn požadavek na vodorovný úhel výhledu, který je všude větší než 14°. Délka výhledu je všude delší než požadovaných 6 m.

Na severovýchodní straně objektu se nachází osmipodlažní objekt s plochou střechou (výška 22,8 m) ve vzdálenosti cca 45 m. Na jižní straně přístavby se nachází dvoupodlažní budova školy s plochou střechou (výška 9,0 m) ve vzdálenosti cca 34,5 m. Z výpočtového modelu a fotografických podkladů je zřejmé, že ve více než 75 % vymezené plochy bude alespoň v jednom výhledovém otvoru obsažena alespoň jedna vrstva krajiny uvedené v kapitole 4.2.



Obr. 4 – Posuzované podlaží



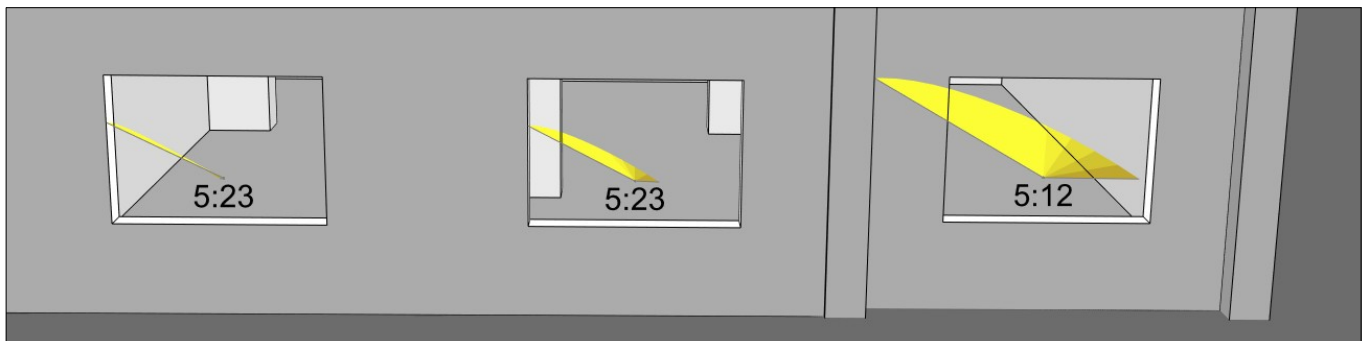
Obr. 5 – Vrstvy výhledu, A – obloha, B – přírodní / městská krajina, (řez)

5.3. Posouzení doby proslunění

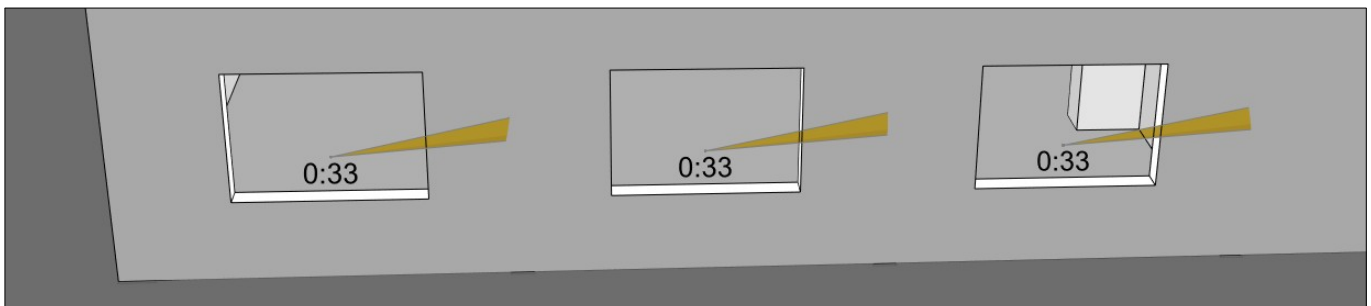
Doba proslunění byla posouzena v pobytové místnosti 1.07. V oknech místnosti byly umístěny kontrolní body. Poloha kontrolních bodů je vyznačena na obrázku 6. Pro posouzení byla použita východní zeměpisná délka $14,4^\circ$ a severní zeměpisná šířka $50,1^\circ$. Poloha severu byla pootočená ve směru hodinových ručiček o meridiánovou konvergenci $8,53^\circ$ stanovenou dle vztahu:

$$C = (24,83^\circ - 13,40^\circ) / 1,34 = 8,53^\circ$$

Doba oslnění kontrolních bodů byla vypočítána modulem SunLis 5.0.149. Výstupy z programu jsou uvedeny na obrázcích 6 a 7. Na obrázku jsou znázorněny sluneční paprsky dne 1. března a u bodu je uvedena doba oslnění ve formátu H:MM.



Obr. 6 – Hodnocení oslunění – JV fasáda



Obr. 7 – Hodnocení oslunění – SZ fasáda

5.4. Ochrana před oslněním

Pro snížení rizika oslnění v prostorech s osvětlovacími otvory navrhuje projektant stínící zařízení – vnitřní žaluzie. Dle ČSN EN 17037 je nutné použít žaluzie s lamelami, u kterých nedochází v uzavřené poloze k rušivému odrazu. Dále nesmí být přes boční mezery žaluzií umožněn přímý výhled a vodící lanka musí být skrytá.

6. Závěr

Ve studii bylo provedeno posouzení denního osvětlení dle ČSN EN 17037 v jedné pobytové místnosti Mateřské školy v ulici Baarova v Plzni. V místnosti byl posouzen činitel denní osvětlenosti, výhled, doba proslunění a sepsána doporučení ochrany před oslněním. Posuzovaná místnost je z hlediska požadavků ČSN EN 17037 vyhovující.

V Praze dne 20.1. 2019

DEKPROJEKT s.r.o.

Bc. Martina Liberská