

STUDIE DENNÍHO OSVĚTLENÍ

ADAPTACE BUDOVY BÝVALÉ KOTELNY PŘI ULICI MĚŘIČKOVA 46 NA PROSTORY MŠ

Zpracovatel: **Ing. Petr Suchánek, Ph.D.**

SUCHÁNEK s.r.o.

Potocká 58/7

623 00 Brno - Kohoutovice

tel.: +420 605 513 322

e-mail: info@petrsuchanek.cz

IČ 29232368

V Brně 5. 11. 2020

Obsah :

1. Identifikační údaje a cíl zakázky	3
2. Světelná technika	4
2.1. Požadavky a kritéria.....	4
2.2. Výpočty a vyhodnocení	8
2.3. Závěr	15
3. Přílohy	16
Příloha č. 1: Situace	16
Příloha č. 2: Dokumentace budovy	17
Příloha č. 3: Výpočet hodnot činitele denní osvětlenosti – protokol z programu Wdls 4.1	22

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE A CÍL ZAKÁZKY

Studie denního osvětlení pro stavbu **Adaptace budovy bývalé kotelny při ulici Měříčkova 46 na prostory MŠ** (místo stavby: viz příloha č. 1, k. ú. Řečkovice) obsahuje dle zadání objednatele:

- vyhodnocení příspěvku denního světla v prostoru pro doporučenou minimální úroveň pro svislé osvětlovací otvory pomocí činitele denní osvětlenosti dle norem ČSN 73 0580-1, ČSN 73 0580-3 a ČSN EN 17037 ve znění platném od 1. 9. 2019 v místnostech č. 112 a 208;
- vyhodnocení minimální hodnoty činitele denní osvětlenosti dle norem ČSN 73 0580-1, ČSN 73 0580-3 ve znění platném do 31. 8. 2019 v místnostech č. 112 a 208.

Celková situace lokality a dispozice místností je patrná z příloh č. 1 – 2 této studie.

Úroveň zpracování profese stavební fyziky - světelné techniky odpovídá předaným podkladům.

Použité podklady:

- **výkresová dokumentace v elektronické podobě:**

generální projektant: RGB STUDIO s.r.o., Renneská tř. 1a, 639 00 Brno – 03/2020

2. SVĚTELNÁ TECHNIKA

2.1. Požadavky a kritéria

Denní osvětlení

Požadované vlastnosti, kladené na světelně technické vlastnosti místností budovy a metody jejich kvantifikace vycházejí z požadavků následujících normativních podkladů:

1. ČSN 73 0580 - 1 Denní osvětlení budov. Část 1: Základní požadavky.

Tato norma platí pro navrhování a posuzování denního osvětlení vnitřních prostorů budov a pro posuzování návrhu stavebních objektů z hlediska jejich vlivu na denní osvětlení okolních budov. Při navrhování těchto druhů budov, pro které platí samostatné technické normy, nebo předpisy, které stanovují zvláštní požadavky na jejich denní osvětlení, platí tato norma pouze v rozsahu, ve kterém se příslušné technické normy nebo předpisy na ni odvolávají.

2. ČSN 73 0580 - 3 Denní osvětlení budov. Část 2: Denní osvětlení škol.

Tato norma platí pro navrhování a posuzování denního osvětlení škol všech druhů (školy základní, střední, odborné, vysoké, zvláštní) a předškolních výchovných zařízení (mateřské školy, mateřské školy s jeslemi). Platí přiměřeně i pro výukové prostory v jiných zařízeních (např. školící střediska). Norma navazuje na ČSN 73 0580 – 1.

3. ČSN EN 17037 Denní osvětlení budov.

Tento dokument obsahuje základy pro dosažení přijatelného subjektivního pocitu světlosti vnitřních prostorů prostřednictvím přírodního světla a pro zajištění přijatelného výhledu. Současně obsahuje doporučení pro dobu proslunění užívaných místností.

Dodržení funkčních požadavků zajišťuje v budovách zejména prevenci psychofyziologických poruch uživatelů, světelnou pohodu uživatelů, požadovaný stav vnitřního prostředí pro technologické činnosti, nízkou spotřebu energie tepelné při provozu osvětlovací soustavy denního osvětlení a elektrické při provozu osvětlovací soustavy umělého osvětlení budovy. Funkční požadavky zohledňují kvantitu a kvalitu osvětlení, charakterizované množstvím a distribucí světelného toku, resp. jasových poměrů v zorném poli osob.

Dodržení hygienických požadavků zajišťuje v jednotlivých prostorech budov prostřednictvím správného osvětlení (dodržení jeho kvantity a kvality) a architektonických vlastností prostoru (barvy, tvary) **zrakovou pohodu**, což je příjemný psychofyziologický stav, potřebný pro účinnou práci i odpočinek.

Osvětlovací soustavy denního osvětlení jsou posuzovány z hledisek zajištění světelné pohody ve vnitřních prostorech příslušných budov v procesu jejich využívání po dobu životnosti stavby podle příslušné části ČSN 73 0580 a ČSN EN 17037 a souvisejících. Jedná se zejména o problematiku splnění hygienických požadavků, vyplývajících z charakteru dané zrakové činnosti, zajištěním kvantitativních a kvalitativních parametrů osvětlení.

Výsledkem posouzení osvětlovací soustavy je konstatování **splnění technických požadavků** podle článku 4 normy ČSN 73 0580-1, přičemž denní osvětlení vnitřních prostorů budov se navrhuje a posuzuje podle následujících základních hledisek, viz. článek 4.1.6 normy ČSN 73 0580-1:

- **úroveň denního osvětlení** daná dostatečností světelného toku dopadajícího na srovnávací rovinu, vyjádřená světelným vektorem, intenzitou osvětlení, nebo činitelem denní osvětlenosti, viz. článek 4.1.7 normy ČSN 73 0580-1;
- **rovnoměrnost osvětlení** je dána rozložením světelného toku, dopadajícího na síť kontrolních bodů srovnávací roviny, a je vyjádřena poměrem nejmenší a největší hodnoty činitele denní osvětlenosti, zjištěné v síti kontrolních bodů, viz. článek 4.4.1 normy ČSN 73 0580-1;

- **oslnění** je dáno hodnotou jasu osvětlovacích otvorů orientovaných zejména na slunnou stranu, přičemž pro jeho přípustnou hodnotu se bere v úvahu vzájemná poloha osvětlovacího otvoru, pozorovatele a pozorovaného předmětu, viz. článek 4.5.4. normy ČSN 73 0580-1;
- **směrovost a stínivost osvětlení** daná rozložením s směrem převažujícího světelného toku;
- **výskyt dalších jevů** charakterizujících osvětlení, jedná se zejména o odraznosti světla a koloritu povrchů vnitřních prostorů budov;

Základní požadavky na denní osvětlení (dle normy ČSN 73 0580-1, kap. 4.2, čl. 4.2.1. až 4.2.6, příloha A)

Vyhovující denní osvětlení musí mít vnitřní prostory, určené pro **trvalý pobyt lidí** během dne, kromě případů kdy v nich lze navrhnout podle ČSN 36 0020 nebo podle hygienických předpisů sdružené osvětlení, nebo pouze umělé osvětlení, přičemž za trvalý pobyt se považuje pobyt lidí ve vnitřním prostoru, nebo v jeho funkčně vymezené části, který **trvá v průběhu jednoho dne déle než 4 hodiny a opakuje se více než jednou**.

Činitel denní osvětlenosti

Úroveň denního osvětlení se s ohledem na jeho neustálou proměnlivost stanoví poměrnou veličinou, kterou je **činitel denní osvětlenosti D** podle vztahu (2.1).

$$D = \frac{E}{E_{H,ext}} \cdot 100 \% \quad (2.1)$$

kde

D [%]	činitel denní osvětlenosti roviny v hodnoceném bodě;
E [lx]	osvětlenost roviny zasklení okna z vnější strany v hodnoceném bodě při rovnoměrně zatažené obloze;
$E_{H,ext}$ [lx]	osvětlenost horizontální nezastíněné venkovní roviny stanovená při rovnoměrně zatažené obloze simultánně s osvětleností v hodnoceném bodě.

Výpočet hodnot činitele denní osvětlenosti se provádí pro rovnoměrně zataženou oblohu a tmavý terén s rozložením jasu oblohy definovaným v čl. A.2 normy ČSN 73 0580-1 dle vzorce (2.2):

$$L_{\gamma} = \frac{1}{3} L_z \cdot (1 + 2 \sin \gamma) \quad (2.2)$$

kde

L_{γ} [cd·m⁻²] jas oblohy v místě určeném výškovým úhlem γ [°];

L_z [cd·m⁻²] jas oblohy v zenitu.

Příspěvek denního světla v prostoru

Ve **vnitřních prostorech s trvalým pobytem lidí** se hodnotí doporučení pro **příspěvek denního světla v prostoru** dle normy ČSN EN 17037 společně s příslušnou částí ČSN 73 0580. V tab. 2.1.1 jsou pro jednotlivé doporučené úrovně příspěvku denního světla v prostoru uvedeny hodnoty činitele denní osvětlenosti dle ČSN EN 17037 pro vnitřní prostory s trvalým pobytem lidí, které jsou osvětlovány svislými nebo šikmými osvětlovacími otvory.

Tab. 2.1.1: Doporučení pro příspěvek denního světla pro svislé nebo šikmé osvětlovací otvory dle tab. A.1 a A.3 normy ČSN EN 17037 – hodnoty pro Českou republiku

doporučená úroveň příspěvku denního světla v prostoru	cílová hodnota činitele denní osvětlenosti D_T [%]	část prostoru F_{plane} [%] pro hodnocení cílové hodnoty D_T	minimální cílová hodnota činitele denní osvětlenosti D_{TM} [%]	část prostoru F_{plane} [%] pro hodnocení minimální cílové hodnoty D_{TM}
minimální	2,0	50	0,7	95
střední	3,4	50	2,0	95
maximální	5,0	50	3,4	95

Hodnoty činitele denní osvětlenosti se obvykle stanovují ve srovnávací rovině umístěné ve výšce 850 mm nad podlahou místnosti. S výjimkou obytných místností platí pro rozmístění výpočetních bodů následující pravidla dle přílohy B.2 normy ČSN EN 17037:

- upřednostňují se přibližně čtvercové buňky sítě, přičemž poměr délky a šířky buňky sítě musí být mezi 0,5 a 2;
- maximální rozměr buňky sítě p je stanoven vztahem (2.3):

$$p = 0,5 \cdot 5^{\log_{10} d} \quad (2.3)$$

kde

p [m] maximální rozměr sítě buňky, přičemž $p \leq 10$ m;

d [m] delší rozměr počítané oblasti, pokud je podíl delší strany ke kratší roven 2 nebo je větší, je d kratším rozměrem plochy.

Denní osvětlení vnitřních prostorů zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dle norem platných od 1. 9. 2019

Denní osvětlení ve vnitřních prostorech zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání se posuzuje podle norem ČSN 73 0580-1, ČSN 73 0580-3 a ČSN EN 17037. Návrh denního osvětlení ve vnitřních prostorech zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání se provádí s ohledem na všechny uživatele (tj. žáky, vyučující, ostatní pracovníky) tak, aby byly pro všechny při předpokládaných zrakových činnostech a způsobech využití vnitřních prostorů zabezpečeny podmínky zrakové pohody (viz ČSN 73 0580-3 čl. 3.1.2). Vyhovující denní osvětlení se na základě čl. 3.2.1 normy ČSN 73 0580-3 navrhuje ve vnitřních prostorech zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání:

- s trvalým pobytem lidí;
- kde uživatelé pravidelně střídají krátkodobý pobyt v různých vnitřních prostorech (např. odborných nebo speciálních učebnách, laboratořích, dílnách) tak, že celková doba pobytu v nich má trvalý charakter.

Dle čl. 3.1.3 normy ČSN 73 0580-3 se předpokládá srovnávací rovina ve výšce 0,45 m nad podlahou denních místností předškolních zařízení, 0,85 m nad podlahou ve výukových prostorech škol a v úrovni podlahy ve vnitřních prostorech pro tělesnou výchovu.

Denní osvětlení vnitřních prostorů zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dle norm platných do 31. 8. 2019

Dle čl. 3.2.1 normy ČSN 73 0580-3 platné do 31. 8. 2019 se vyhovující denní osvětlení ve vnitřních prostorech škol a předškolních výchovných zařízení navrhovalo ve vnitřních prostorech:

- s trvalým pobytem lidí (viz tabulka č. 2.1.2 a 2.1.3);
- kde uživatelé pravidelně střídají krátkodobý pobyt v různých vnitřních prostorech (např. odborných nebo speciálních učebnách, laboratořích, dílnách) tak, že celková doba pobytu v nich má trvalý charakter.

Podle čl. 3.2.4 normy ČSN 73 0580-3 platné do 31. 8. 2019 se pro jednotlivé zrakové činnosti a druhy vnitřních prostorů potřebná úroveň denního osvětlení, která je vyjádřena minimálními nebo průměrnými hodnotami činitele denní osvětlenosti, stanovovalo podle normy ČSN 73 0580-1 platné do 31. 8. 2019 zařazením do tříd a zjištěním odpovídajících hodnot. **Minimální nebo průměrné hodnoty činitele denní osvětlenosti se vztahovaly jen na části vnitřního prostoru, kde se dané činnosti skutečně vykonávají (viz norma (4) čl. 3.2.4).**

V denních místnostech předškolních zařízení jsou dle normy ČSN 73 0580-3 platné do 31. 8. 2019 rozhodujícími zrakovými činnostmi dětské hry jak pohybové, tak s hračkami rozmanitého charakteru a hry s výtvarnými prvky, kreslením, malováním i jednoduché ruční práce. V denních místnostech předškolních zařízení se dle čl. 3.1.3 normy ČSN 73 0580-3 platné do 31. 8. 2019 předpokládá srovnávací rovina ve výšce 0,45 m nad podlahou a ve výšce 0,85 m nad podlahou ve výukových prostorech škol.

Tabulka 2.1.2: Požadavky na denní osvětlení v předškolních zařízeních dle normy ČSN 73 0580-3 platné do 31. 8. 2019

Druh vnitřního prostoru	Trvalý pobyt	Třída zrakové činnosti	Hodnota činitele denní osvětlenosti		Rovnoměrnost bočního denního osvětlení
			minimální $D_{min,N}$ [%]	průměrná $D_{m,N}$ [%]	
denní místnosti, herny, pracovní kouty dětí, ložnice, pracovní kouty¹⁾	ano	IV	1,5	5	0,2
kouty klidu	ne	V	1,0	3	0,15
víceúčelové sály	ne	IV	1,5	5	0,2
šatny a hygienická zařízení	ne	VI	0,5	2	-
izolace	ne	V	1,0	3	0,15
kanceláře	ano	IV	1,5	5	0,2
kuchyně, přípravný jídel, umývárny nádobí	ano	IV	1,5	5	0,2
prádelny, žehlírny	ano	IV	1,5	5	0,2
komunikace	ne	VI	0,5	2	-
Poznámka:					
¹⁾ V denních místnostech předškolních zařízení jsou rozhodujícími zrakovými činnostmi dětské hry jak pohybové, tak s hračkami rozmanitého charakteru a hry s výtvarnými prvky, kreslením, malováním i jednoduché ruční práce. Pozorované podrobnosti jsou převážně větší, ale závažnou úlohu zde hraje skutečnost, že zrakový orgán dětí se teprve vyvíjí.					

2.2. Výpočty a vyhodnocení

2.2.1 Denní osvětlení dle norem platných od 1. 9. 2019

Denní osvětlení místností předškolních zařízení musí splňovat hygienické požadavky, uvedené v normách ČSN 73 0580-1, ČSN 73 0580-3 a ČSN EN 17037 na příspěvek denního světla v prostoru. Hodnocení se provádí v síti kontrolních bodů srovnávací roviny. Kriteriační hodnoty veličin denního osvětlení jsou stanoveny dle norem ČSN 73 0580-1, ČSN 73 0580-3 a ČSN EN 17037.

Doporučení ČSN EN 17037 pro příspěvek denního světla v prostoru jsou uvedena v čl. 5.1, A.2, B.2 normy ČSN EN 17037. Dle čl. 5.1.2 a A.2 normy ČSN EN 17037 má být u prostorů se svislými nebo šikmými osvětlovacími otvory dosaženo cílové hodnoty činitele denní osvětlenosti D_T alespoň v 50 % plochy srovnávací roviny prostoru a minimální cílové hodnoty činitele denní osvětlenosti D_{TM} má být dosaženo alespoň v 95 % plochy srovnávací roviny prostoru. Hodnoty činitele denní osvětlenosti se na srovnávací rovině stanovují v síti kontrolních bodů dle čl. B.2 normy ČSN EN 17037. Procentuální vyjádření části plochy srovnávací roviny, ve které je pro hodnocený prostor splněna cílová hodnota D_T nebo minimální cílová hodnota D_{TM} činitele denní osvětlenosti, odpovídá pro síť hodnocených bodů na srovnávací rovině přibližně procentuálnímu zastoupení bodů s hodnotami činitele denní osvětlenosti splňujícími cílovou hodnotu D_T nebo minimální cílovou hodnotu D_{TM} .

Vyhodnocení příspěvku denního světla v prostoru dle ČSN EN 17037 bylo provedeno pomocí činitele denní osvětlenosti při rovnoměrně zatažené obloze a tmavém terénu dle čl. A.2 normy ČSN 73 0580-1. Výpočet hodnot činitele denní osvětlenosti byl proveden v programu WDLS 4.1 a je zdokladován výpočtovými protokoly z programu WDLS 4.1 v příloze č. 3 této zprávy, kde jsou uvedeny veškeré informace o parametrech osvětlovacích soustav, světelně technických vlastnostech vnějších a vnitřních povrchů, polohopisu a výškopisu celé situace. Polohopis, výškopis hodnocené situace, světelně technické parametry osvětlovacích soustav a povrchů jsou uvažovány dle zadání objednatele následovně:

- průměrný činitel odrazu světla od terénu: $\rho = 0,20$ [-] (ČSN EN 17037 čl. B.3.1);
- průměrný činitel odrazu světla pro fasády (průčelí budov): $\rho = 0,3$ [-] (ČSN EN 17037 čl. B.3.1);
- zasklení osvětlovacích otvorů místností: světelná propustnost $\tau = 0,70$ [-],
- celkový činitel znečištění pro svislé osvětlovací otvory: $0,855$ [-];
- průměrný činitel odrazu světla od vnitřních povrchů místností: podlaha $\rho = 0,3$, stěny $\rho = 0,5$, strop $\rho = 0,7$ (ČSN 73 0580-1 čl. 4.6.3);
- výška vodorovné srovnávací roviny pro umístění hodnotících bodů pro stanovení činitele denní osvětlenosti: 450 mm nad podlahou hodnocené místnosti;
- výškopis a polohopis dle příloh č. 1 - 3.

Z hlediska hodnocení splnění požadavků na hodnoty činitele denní osvětlenosti uvnitř místnosti se hodnoty činitele denní osvětlenosti zaokrouhlují na celé desetiny procent dle čl. 4.1.8 ČSN 73 0580-1.

Tab. 1: Počet a procentuální zastoupení bodů sítě srovnávací roviny, ve kterých je splněna cílová D_T a nebo minimální cílová D_{TM} hodnota činitele denní osvětlenosti pro minimální doporučenou úroveň příspěvku denního světla v prostoru se svislými okny dle čl. A.2 normy ČSN EN 17037

celkový počet bodů sítě srovnávací roviny [ks]	body sítě srovnávací roviny s hodnotou činitele denní osvětlenosti $D_i \geq D_T = 2 \%$		body sítě srovnávací roviny s hodnotou činitele denní osvětlenosti $D_i \geq D_{TM} = 0,7 \%$	
	počet [ks]	podíl z celkového počtu [%]	počet [ks]	podíl z celkového počtu [%]
266	206	77,4	266	100

Z tab. 1 a obr. 1 je patrné, že:

- Cílová hodnota činitele denní osvětlenosti $D_T = 2 \%$ pro minimální doporučenou úroveň příspěvku denního světla v prostoru se svislými okny je splněna v 77,4 % hodnocených bodů sítě srovnávací roviny. Lze tedy konstatovat, že **cílová hodnota činitele denní osvětlenosti $D_T = 2 \%$ pro minimální doporučenou úroveň příspěvku denního světla v prostoru se svislými okny je splněna ve více než 50 % plochy srovnávací roviny v hodnocené místnosti dle doporučení čl. 5.1.2 a A.2 normy ČSN EN 17037.**
- Minimální cílová hodnota činitele denní osvětlenosti $D_{TM} = 0,7 \%$ pro minimální doporučenou úroveň příspěvku denního světla v prostoru se svislými okny je splněna ve 100 % hodnocených bodů sítě srovnávací roviny. Lze tedy konstatovat, že minimální cílová hodnota činitele denní osvětlenosti $D_{TM} = 0,7 \%$ **pro minimální doporučenou úroveň příspěvku denního světla v prostoru se svislými okny je splněna ve více než 95 % plochy srovnávací roviny v hodnocené místnosti dle doporučení čl. 5.1.2 a A.2 normy ČSN EN 17037.**

Místnost č. 208 – obr. 2

Příspěvek denního světla v prostoru byl pro hodnocenou místnost stanoven pomocí hodnot činitele denní osvětlenosti D_i [%] v síti kontrolních bodů na horizontální srovnávací rovině umístěné 450 mm nad podlahou místnosti. Hodnoty činitele denní osvětlenosti v jednotlivých bodech sítě srovnávací roviny jsou patrné z obr. 2, ve kterém je také zakreslena izofota 2,0 % (modře). V tab. 2 je uveden počet a procentuální zastoupení bodů sítě srovnávací roviny, ve kterých je splněna cílová D_T a nebo minimální cílová D_{TM} hodnota činitele denní osvětlenosti pro minimální doporučenou úroveň příspěvku denního světla v prostoru se svislými okny dle čl. A.2 normy ČSN EN 17037.

Z tab. 2 a obr. 2 je patrné, že:

- Cílová hodnota činitele denní osvětlenosti $D_T = 2 \%$ pro minimální doporučenou úroveň příspěvku denního světla v prostoru se svislými okny je splněna v 63,9 % hodnocených bodů sítě srovnávací roviny. Lze tedy konstatovat, že **cílová hodnota činitele denní osvětlenosti $D_T = 2 \%$ pro minimální doporučenou úroveň příspěvku denního světla v prostoru se svislými okny je splněna ve více než 50 % plochy srovnávací roviny v hodnocené místnosti dle doporučení čl. 5.1.2 a A.2 normy ČSN EN 17037.**
- Minimální cílová hodnota činitele denní osvětlenosti $D_{TM} = 0,7 \%$ pro minimální doporučenou úroveň příspěvku denního světla v prostoru se svislými okny je splněna ve 100 % hodnocených bodů sítě srovnávací roviny. Lze tedy konstatovat, že minimální cílová hodnota činitele denní osvětlenosti $D_{TM} = 0,7 \%$ **pro minimální doporučenou úroveň příspěvku denního světla v prostoru se svislými okny je splněna ve více než 95 % plochy srovnávací roviny v hodnocené místnosti dle doporučení čl. 5.1.2 a A.2 normy ČSN EN 17037.**

2.2.2 Denní osvětlení dle norem platných do 31. 8. 2019

Dle norem ČSN 73 0580-1 a ČSN 73 0580-3 ve znění platném do 31. 8. 2019 se na denní osvětlení místností učeben nebo heren vztahovaly požadavky na hodnoty činitele denní osvětlenosti D_{min} , resp. D_m v síti kontrolních bodů srovnávací roviny. Kriteriační hodnoty veličin denního osvětlení jsou stanoveny v normách ČSN 73 0580-1 a ČSN 73 0580-3 ve znění platném do 31. 8. 2019.

Výpočet hodnot činitele denní osvětlenosti byl proveden v síti kontrolních bodů v posuzované místnosti v programu WDLS 4.1 pro shodné okrajové podmínky jako jsou uvedeny v kapitole 2.2.1. Výpočet hodnot činitele denní osvětlenosti je zdokladován výpočtovými protokoly z programu WDLS v příloze č. 3 této zprávy, kde jsou uvedeny veškeré informace o parametrech osvětlovacích soustav, světelně technických vlastnostech vnějších a vnitřních povrchů, polohopisu a výškopisu celé situace. Polohopis a výškopis hodnocené situace je uvažován dle zadání objednatele.

Z hlediska hodnocení splnění požadavků na hodnoty činitele denní osvětlenosti dle ČSN 73 0580 platných do 31. 8. 2019 se hodnoty činitele denní osvětlenosti zaokrouhlují na celé desetiny procent dle čl. 4.1.8 ČSN 73 0580-1.

VÝSLEDKY A VYHODNOCENÍ

Místnost č. 112 – obr. 3

Denní osvětlení hodnocené místnosti je posuzováno s následujícím zjištěním:

- na základě porovnání vypočtené minimální hodnoty činitele denní osvětlenosti $D_{min,vyp}$ stanovené v horizontální kontrolní rovině v ploše místnosti s kriteriační normovou hodnotou $D_{min,N}$ pro třídu zrakové činnosti IV dle požadavků normy ČSN 73 0580-1 a ČSN 73 0580-3 ve znění platném do 31. 8. 2019 lze konstatovat, že

$$D_{min,vyp} = 1,2 \% < D_{min,N} = 1,5 \%$$

a místnost tedy **vyhoví pro třídu zrakové činnosti IV ve funkčně vymezeném prostoru daném izofotou 1,5 % (viz obr. 3) na minimální hodnotu činitele denní osvětlenosti dle požadavků norem ČSN 73 0580-1 a ČSN 73 0580-3 ve znění platném do 31. 8. 2019.**

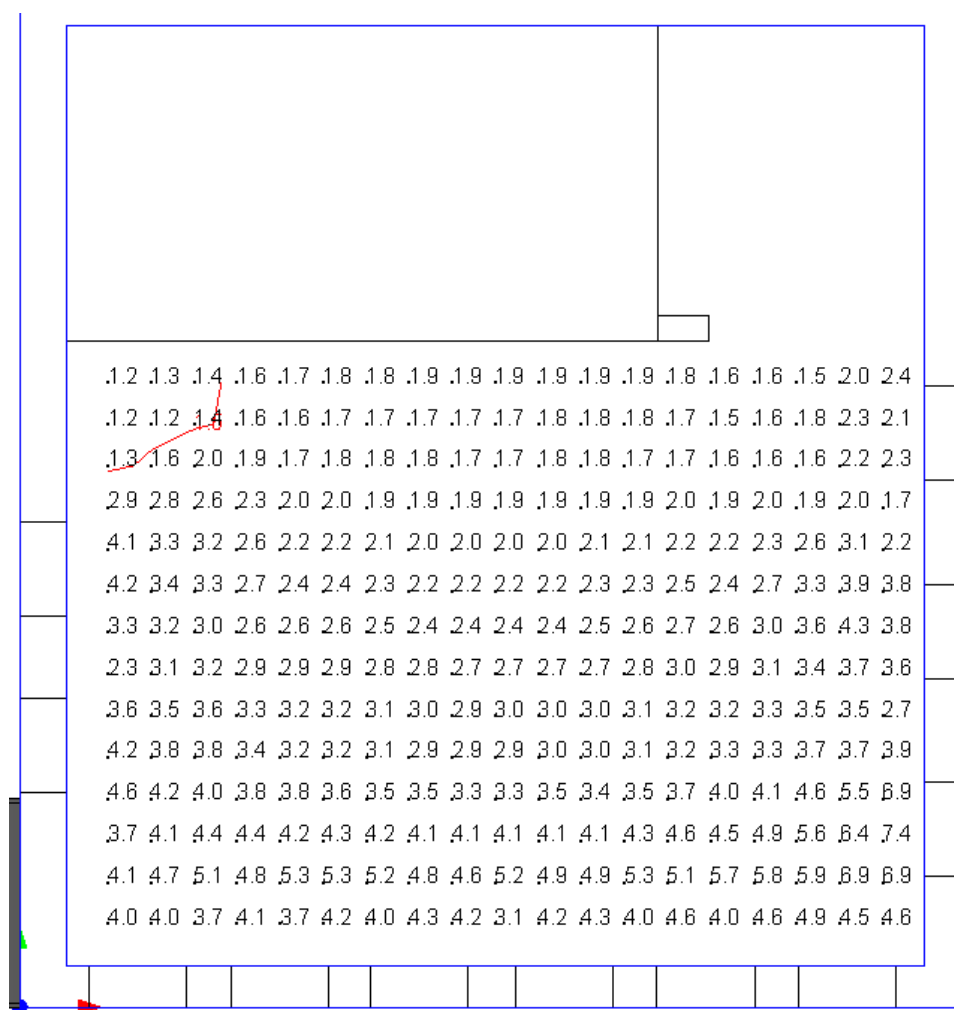
Místnost č. 208 – obr. 4

Denní osvětlení hodnocené místnosti je posuzováno s následujícím zjištěním:

- na základě porovnání vypočtené minimální hodnoty činitele denní osvětlenosti $D_{min,vyp}$ stanovené v horizontální kontrolní rovině v ploše místnosti s kriteriační normovou hodnotou $D_{min,N}$ pro třídu zrakové činnosti IV dle požadavků normy ČSN 73 0580-1 a ČSN 73 0580-3 ve znění platném do 31. 8. 2019 lze konstatovat, že

$$D_{min,vyp} = 0,8 \% < D_{min,N} = 1,5 \%$$

a místnost tedy **vyhoví pro třídu zrakové činnosti IV ve funkčně vymezeném prostoru daném izofotou 1,5 % (viz obr. 4) na minimální hodnotu činitele denní osvětlenosti dle požadavků norem ČSN 73 0580-1 a ČSN 73 0580-3 ve znění platném do 31. 8. 2019.**



Obr. 3: Hodnoty činitele denní osvětlenosti D_i [%] a izofota 1,5 % (červeně) v hodnocené místnosti č. 112

2.3. Závěr

Studie denního osvětlení pro stavbu **Adaptace budovy bývalé kotelny při ulici Měříčkova 46 na prostory MŠ** (místo stavby: viz příloha č. 1, k. ú. Řečkovice) obsahuje dle zadání objednatele:

- vyhodnocení příspěvku denního světla v prostoru pro doporučenou minimální úroveň pro svislé osvětlovací otvory pomocí činitele denní osvětlenosti dle norem ČSN 73 0580-1, ČSN 73 0580-3 a ČSN EN 17037 ve znění platném od 1. 9. 2019 v místnostech č. 112 a 208;
- vyhodnocení minimální hodnoty činitele denní osvětlenosti dle norem ČSN 73 0580-1, ČSN 73 0580-3 ve znění platném do 31. 8. 2019 v místnostech č. 112 a 208.

Denní osvětlení dle norem platných od 1. 9. 2019

Na základě vyhodnocení příspěvku denního světla v prostoru pro doporučenou minimální úroveň pro svislé osvětlovací otvory pomocí činitele denní osvětlenosti dle norem ČSN 73 0580-1, ČSN 73 0580-3 a ČSN EN 17037 ve znění platném od 1. 9. 2019 bylo pro hodnocené místnosti č. 112 a 208 zjištěno:

Hodnocené místnosti č. 112 a 208 vyhoví z hlediska čl. 5.1.2 a A.2 normy ČSN EN 17037 na příspěvek denního světla v prostoru pro doporučenou minimální úroveň pro svislé osvětlovací otvory, protože

- v hodnocené místnosti je **cílová hodnota činitele denní osvětlenosti $D_T = 2 \%$ splněna ve více než 50 % plochy srovnávací roviny** dle doporučení čl. 5.1.2 a A.2 normy ČSN EN 17037;
- v hodnocené místnosti je **minimální cílová hodnota činitele denní osvětlenosti $D_{TM} = 0,7 \%$ splněna ve více než 95 % plochy srovnávací roviny** dle doporučení čl. 5.1.2 a A.2 normy ČSN EN 17037.

Denní osvětlení dle norem platných do 31. 8. 2019

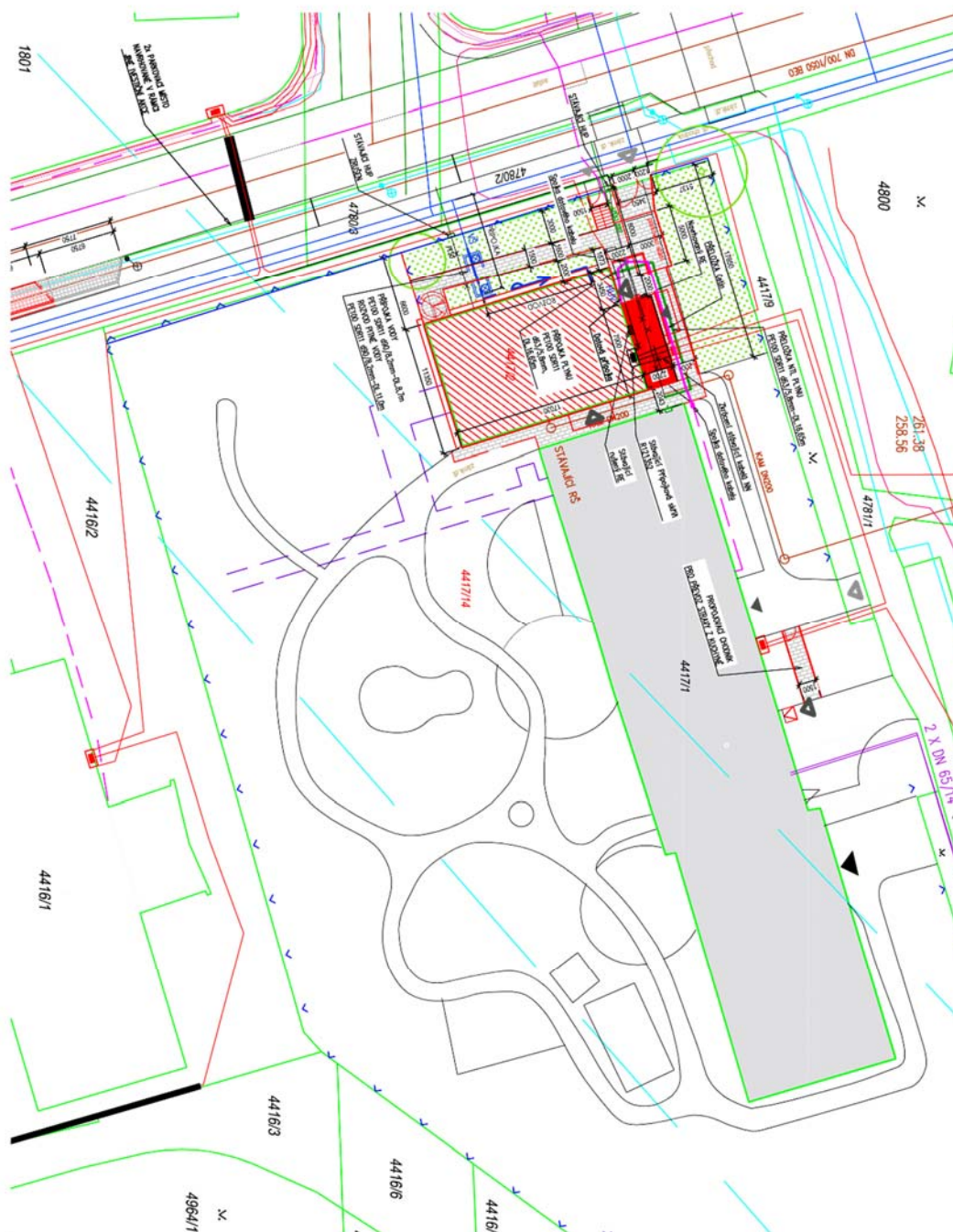
Na základě vyhodnocení minimální hodnoty činitele denní osvětlenosti dle norem ČSN 73 0580-1 a ČSN 73 0580-3 ve znění platném do 31. 8. 2019 bylo pro hodnocené místnosti č. 112 a 208 zjištěno:

Hodnocené místnosti č. 112 a 208 vyhoví pro třídu zrakové činnosti IV ve funkčně vymezeném prostoru daném izofotou 1,5 % (viz obr. 3 a obr. 4) na minimální hodnotu činitele denní osvětlenosti **dle požadavků norem ČSN 73 0580-1 a ČSN 73 0580-3 ve znění platném do 31. 8. 2019.**

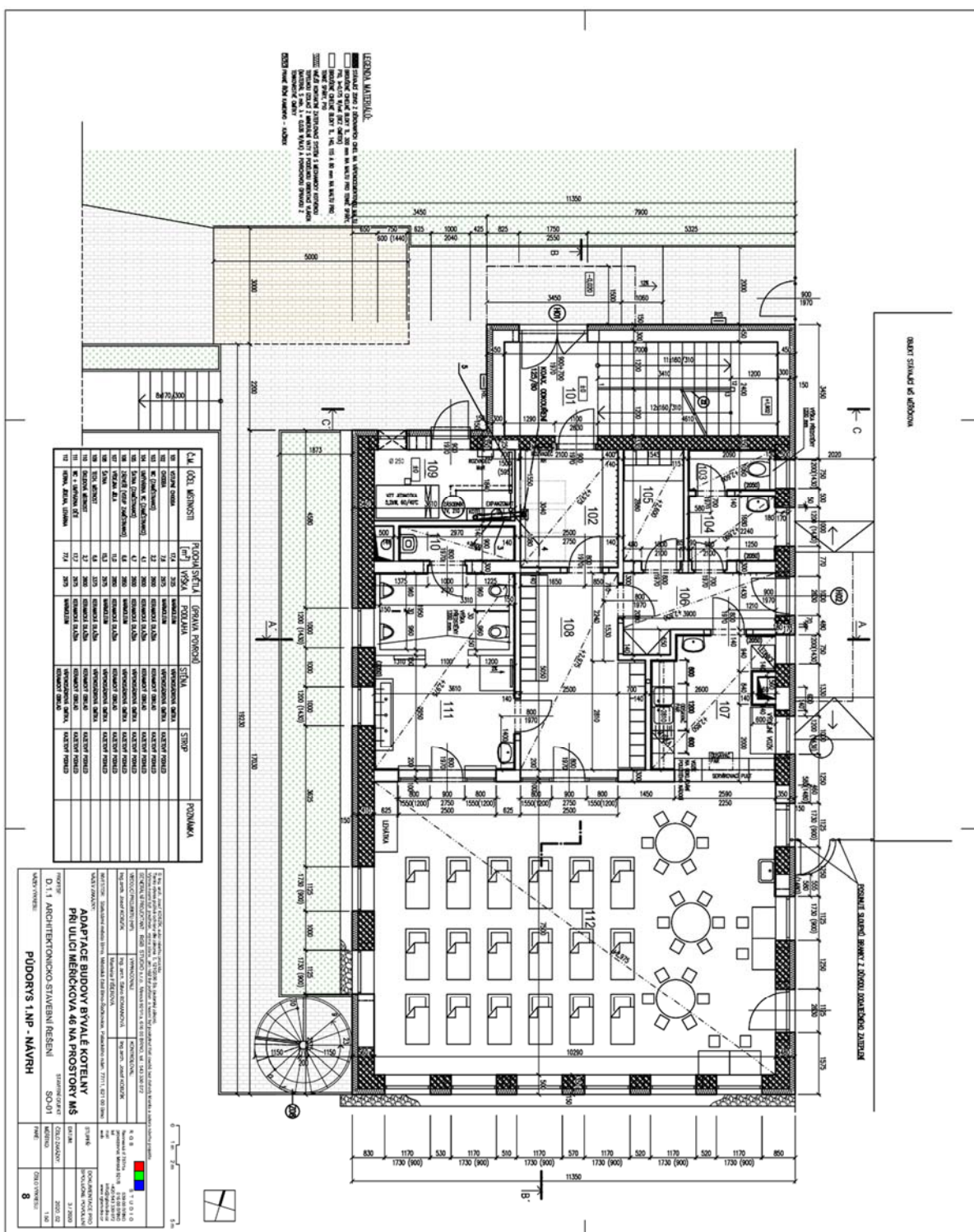
Toto posouzení bylo provedeno na základě předaných podkladů uvedených v této zprávě.

3. PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Situace

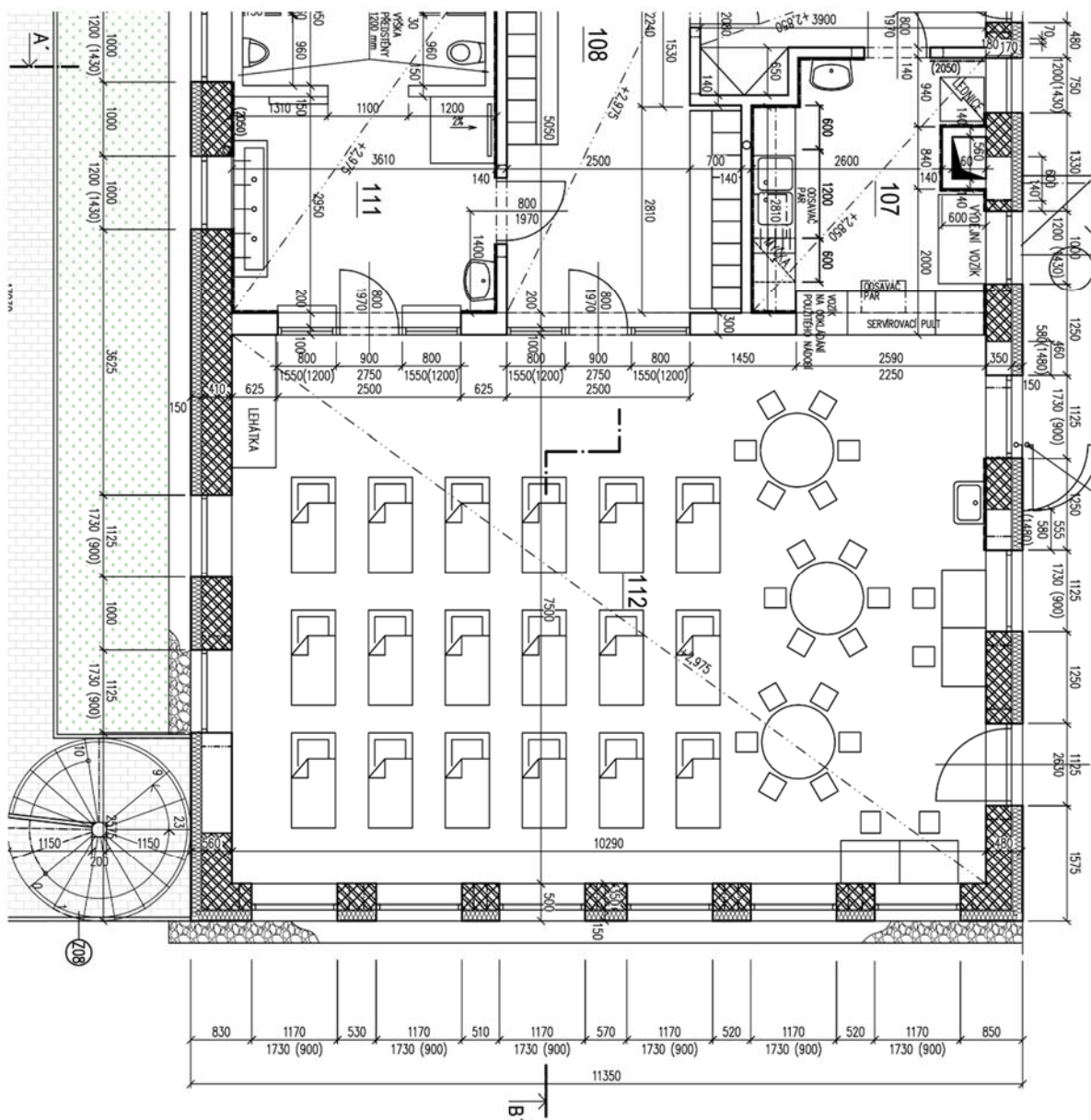


1. nadzemní podlaží



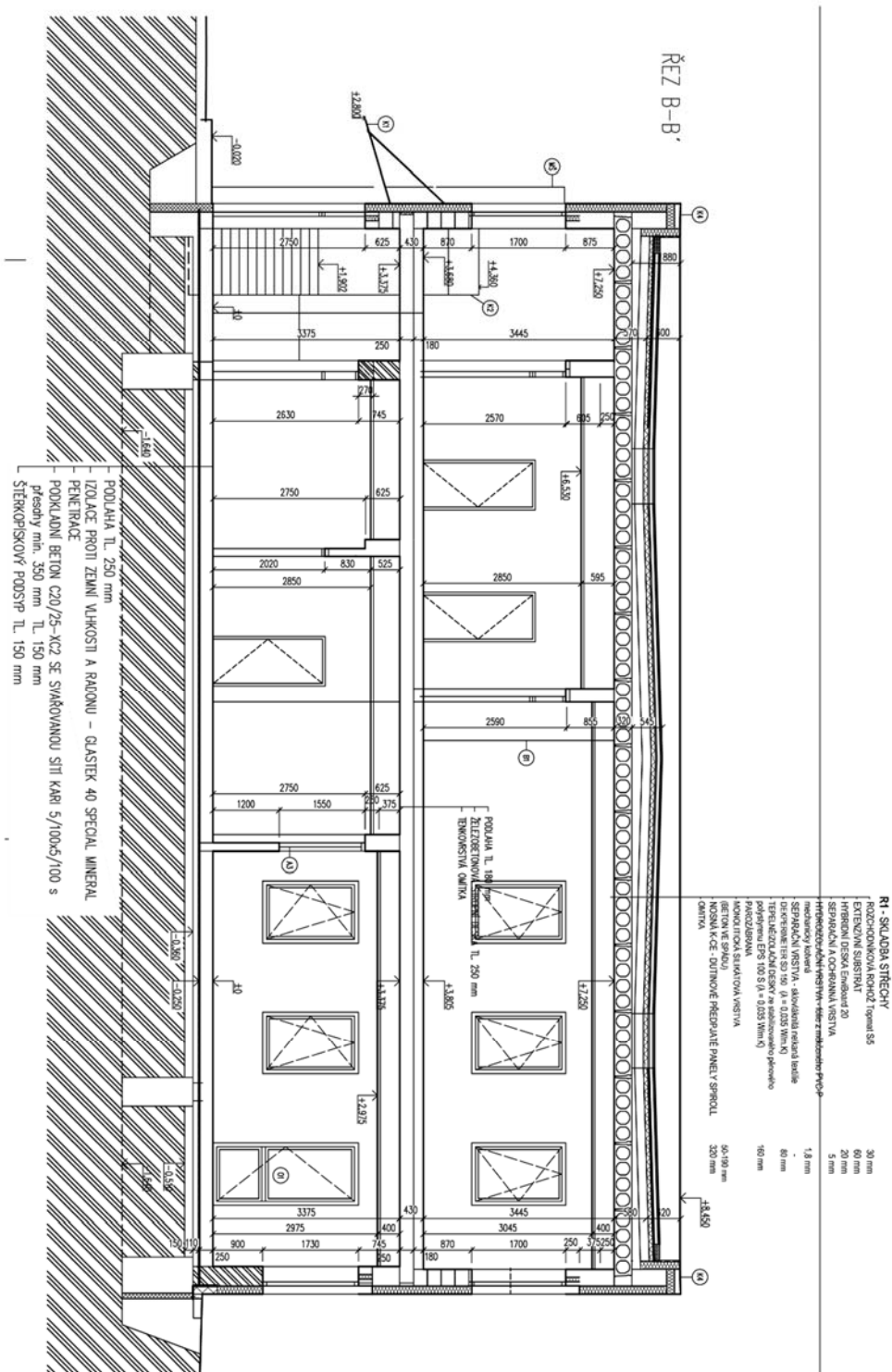
SUCHÁNEK s.r.o. | +420 605 513 322 | info@petsuchanek.cz | www.petsuchanek.cz

Místnost č. 112



SUCHÁNEK s.r.o. | +420 605 513 322 | info@petrsuchanek.cz | www.petrsuchanek.cz





Příloha č. 3: Výpočet hodnot činitele denní osvětlenosti – protokol z programu Wdls 4.1

Zadání

Prostor	Místnost 112	-
Délka	10290	mm
Šířka	11290	mm
Výška	2975	mm
Činitel odrazu stropu	0.70	-
Činitel odrazu stěn 1,2,3,4	0.50 0.50 0.50 0.50	-
Činitel odrazu podlahy	0.30	-
Činitel odrazu terénu	0.20	-
Snížení odraznosti interiéru	1.00	-
Snížení odraznosti exteriéru	1.00	-
Činitel znečištění	0.855	-

Rozmístění výpočetních bodů

Místo zrakového úkolu	Místo zrakového úkolu 112	-
Souřadnice prvního bodu	500 500 450	mm
Rozteč bodů 1	516 0 0	mm
Rozteč bodů 2	0 500 0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	19 14	-

Rozmístění osvětlovacích otvorů

Soustava bočních otvorů 1	Soustava bočních otvorů 1a	-
Počet skel otvoru	1	-
Druh skla	čiré	-
Koeficient prostupu 1 skla	0.70	-
Koeficient konstrukce otvoru	0.68	-
Koeficient regulačních zařízení	1.00	-
Koeficient konstrukce budovy	1.00	-
Odraznost	0.20	-
Souřadnice prvního otvoru	270 0 900	mm
Vektor délky	1170 0 0	mm
Vektor výšky	0 0 1730	mm
Vektor ostění	0 -500 0	mm
Rozteč bodů 1	1700 0 0	mm
Rozteč bodů 2	0 0 0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	2 1	-
Soustava bočních otvorů 2	Soustava bočních otvorů 1b	-
Počet skel otvoru	1	-
Druh skla	čiré	-
Koeficient prostupu 1 skla	0.70	-
Koeficient konstrukce otvoru	0.68	-
Koeficient regulačních zařízení	1.00	-
Koeficient konstrukce budovy	1.00	-
Odraznost	0.20	-
Souřadnice prvního otvoru	3650 0 900	mm
Vektor délky	1170 0 0	mm
Vektor výšky	0 0 1730	mm

Vektor ostění	0 -500 0	mm
Rozteč bodů 1	1740 0 0	mm
Rozteč bodů 2	0 0 0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	2 1	-
Soustava bočních otvorů 3	Soustava bočních otvorů 1c	-
Počet skel otvoru	1	-
Druh skla	čiré	-
Koeficient prostupu 1 skla	0.70	-
Koeficient konstrukce otvoru	0.68	-
Koeficient regulačních zařízení	1.00	-
Koeficient konstrukce budovy	1.00	-
Odraznost	0.20	-
Souřadnice prvního otvoru	7080 0 900	mm
Vektor délky	1170 0 0	mm
Vektor výšky	0 0 1730	mm
Vektor ostění	0 -500 0	mm
Rozteč bodů 1	1690 0 0	mm
Rozteč bodů 2	0 0 0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	2 1	-
Soustava bočních otvorů 4	Soustava bočních otvorů 2	-
Počet skel otvoru	1	-
Druh skla	čiré	-
Koeficient prostupu 1 skla	0.70	-
Koeficient konstrukce otvoru	0.66	-
Koeficient regulačních zařízení	1.00	-
Koeficient konstrukce budovy	1.00	-
Odraznost	0.20	-
Souřadnice prvního otvoru	0 2075 900	mm
Vektor délky	0 1125 0	mm
Vektor výšky	0 0 1730	mm
Vektor ostění	-560 0 0	mm
Rozteč bodů 1	0 2125 0	mm
Rozteč bodů 2	0 0 0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	2 1	-
Soustava bočních otvorů 5	Soustava bočních otvorů 3a	-
Počet skel otvoru	1	-
Druh skla	čiré	-
Koeficient prostupu 1 skla	0.70	-
Koeficient konstrukce otvoru	0.66	-
Koeficient regulačních zařízení	1.00	-
Koeficient konstrukce budovy	1.00	-
Odraznost	0.20	-
Souřadnice prvního otvoru	10290 3450 900	mm
Vektor délky	0 1125 0	mm
Vektor výšky	0 0 1730	mm
Vektor ostění	500 0 0	mm
Rozteč bodů 1	0 2375 0	mm
Rozteč bodů 2	0 0 0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	2 1	-
Soustava bočních otvorů 6	Soustava bočních otvorů 3b	-

Počet skel otvoru	1	-
Druh skla	čiré	-
Koeficient prostupu 1 skla	0.70	-
Koeficient konstrukce otvoru	0.63	-
Koeficient regulačních zařízení	1.00	-
Koeficient konstrukce budovy	1.00	-
Odraznost	0.20	-
Souřadnice prvního otvoru	10290 1075 0	mm
Vektor délky	0 1125 0	mm
Vektor výšky	0 0 2630	mm
Vektor ostění	500 0 0	mm
Rozteč bodů 1	0 0 0	mm
Rozteč bodů 2	0 0 0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	1 1	-

Rozmístění překážek

Soustava překážek	Roh	-
Souřadnice první překážky	0 7500 0	mm
Rozteč překážek 1	0 0 0	mm
Rozteč překážek 2	0 0 0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	1 1	-
Délka překážky	7090 0 0	mm
Šířka překážky	0 3790 0	mm
Výška překážky	0 0 2975	mm
Odraznost	0.500	-
Propustnost	0.000	-

Soustava překážek	Propojení 107	-
Souřadnice první překážky	7090 7500 0	mm
Rozteč překážek 1	0 0 0	mm
Rozteč překážek 2	0 0 0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	1 1	-
Délka překážky	610 0 0	mm
Šířka překážky	0 300 0	mm
Výška překážky	0 0 2975	mm
Odraznost	0.500	-
Propustnost	0.000	-

Činitel denní osvětlenosti v kontrolních bodech

Místo zrakového úkolu 112

Minimální hodnota 1.2 %

Střední hodnota 3.1 %

Maximální hodnota 7.4 %

Rovnoměrnost 0.160

Y\X	500	1016	1532	2048	2564	3080	3596	4112	4628	5144
500	4.0	4.0	3.7	4.1	3.7	4.2	4.0	4.3	4.2	3.1
1000	4.1	4.7	5.1	4.8	5.3	5.3	5.2	4.8	4.6	5.2
1500	3.7	4.1	4.4	4.4	4.2	4.3	4.2	4.1	4.1	4.1
2000	4.6	4.2	4.0	3.8	3.8	3.6	3.5	3.5	3.3	3.3
2500	4.2	3.8	3.8	3.4	3.2	3.2	3.1	2.9	2.9	2.9

3000	3.6	3.5	3.6	3.3	3.2	3.2	3.1	3.0	2.9	3.0
3500	2.3	3.1	3.2	2.9	2.9	2.9	2.8	2.8	2.7	2.7
4000	3.3	3.2	3.0	2.6	2.6	2.6	2.5	2.4	2.4	2.4
4500	4.2	3.4	3.3	2.7	2.4	2.4	2.3	2.2	2.2	2.2
5000	4.1	3.3	3.2	2.6	2.2	2.2	2.1	2.0	2.0	2.0
5500	2.9	2.8	2.6	2.3	2.0	2.0	1.9	1.9	1.9	1.9
6000	1.3	1.7	2.0	1.9	1.7	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7
6500	1.2	1.2	1.4	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
7000	1.2	1.3	1.4	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9

Y\X	5660	6176	6692	7208	7724	8240	8756	9272	9788
500	4.2	4.3	4.0	4.6	4.0	4.6	4.9	4.5	4.6
1000	4.9	4.9	5.3	5.1	5.7	5.8	5.9	6.9	6.9
1500	4.1	4.1	4.3	4.6	4.5	4.9	5.6	6.4	7.4
2000	3.5	3.4	3.5	3.7	4.0	4.1	4.6	5.5	6.9
2500	3.0	3.0	3.1	3.2	3.3	3.3	3.7	3.7	3.9
3000	3.0	3.0	3.1	3.2	3.2	3.3	3.5	3.5	2.7
3500	2.7	2.7	2.8	3.0	2.9	3.1	3.4	3.7	3.6
4000	2.4	2.5	2.6	2.7	2.6	3.0	3.6	4.3	3.8
4500	2.2	2.3	2.3	2.5	2.4	2.8	3.3	3.9	3.8
5000	2.0	2.1	2.1	2.2	2.2	2.3	2.6	3.1	2.2
5500	1.9	1.9	1.9	2.0	1.9	2.0	1.9	2.0	1.7
6000	1.8	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6	2.2	2.3
6500	1.8	1.8	1.8	1.7	1.5	1.6	1.8	2.3	2.1
7000	1.9	1.9	1.9	1.8	1.6	1.6	1.5	2.0	2.4

Zadání

Prostor	Místnost 208	-
Délka	10450	mm
Šířka	10200	mm
Výška	3000	mm
Činitel odrazu stropu	0.70	-
Činitel odrazu stěn 1,2,3,4	0.50 0.50 0.50 0.50	-
Činitel odrazu podlahy	0.30	-
Činitel odrazu terénu	0.20	-
Snížení odraznosti interiéru	1.00	-
Snížení odraznosti exteriéru	1.00	-
Činitel znečištění	0.855	-

Rozmístění výpočetních bodů

Místo zrkového úkolu	Místo zrkového úkolu 1	-
Souřadnice prvního bodu	500 500 450	mm
Rozteč bodů 1	525 0 0	mm
Rozteč bodů 2	0 511 0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	19 19	-

Rozmístění osvětlovacích otvorů

Soustava bočních otvorů 1	Soustava bočních otvorů 1a	-
Počet skel otvoru	1	-
Druh skla	čiré	-
Koeficient prostupu 1 skla	0.70	-

Koeficient konstrukce otvoru	0.68	-
Koeficient regulačních zařízení	1.00	-
Koeficient konstrukce budovy	1.00	-
Odraznost	0.20	-
Souřadnice prvního otvoru	380 0 870	mm
Vektor délky	1170 0 0	mm
Vektor výšky	0 0 1700	mm
Vektor ostění	0 -450 0	mm
Rozteč bodů 1	1700 0 0	mm
Rozteč bodů 2	0 0 0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	2 1	-
Soustava bočních otvorů 2	Soustava bočních otvorů 1b	-
Počet skel otvoru	1	-
Druh skla	čiré	-
Koeficient prostupu 1 skla	0.70	-
Koeficient konstrukce otvoru	0.68	-
Koeficient regulačních zařízení	1.00	-
Koeficient konstrukce budovy	1.00	-
Odraznost	0.20	-
Souřadnice prvního otvoru	3760 0 870	mm
Vektor délky	1170 0 0	mm
Vektor výšky	0 0 1700	mm
Vektor ostění	0 -450 0	mm
Rozteč bodů 1	3430 0 0	mm
Rozteč bodů 2	0 0 0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	2 1	-
Soustava bočních otvorů 3	Soustava bočních otvorů 1c	-
Počet skel otvoru	1	-
Druh skla	čiré	-
Koeficient prostupu 1 skla	0.70	-
Koeficient konstrukce otvoru	0.68	-
Koeficient regulačních zařízení	1.00	-
Koeficient konstrukce budovy	1.00	-
Odraznost	0.20	-
Souřadnice prvního otvoru	8880 0 870	mm
Vektor délky	1170 0 0	mm
Vektor výšky	0 0 1700	mm
Vektor ostění	0 -450 0	mm
Rozteč bodů 1	0 0 0	mm
Rozteč bodů 2	0 0 0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	1 1	-
Soustava bočních otvorů 4	Soustava bočních otvorů 2a	-
Počet skel otvoru	1	-
Druh skla	čiré	-
Koeficient prostupu 1 skla	0.70	-
Koeficient konstrukce otvoru	0.68	-
Koeficient regulačních zařízení	1.00	-
Koeficient konstrukce budovy	1.00	-
Odraznost	0.20	-
Souřadnice prvního otvoru	0 4250 870	mm

Vektor délky	0 1125 0	mm
Vektor výšky	0 0 1700	mm
Vektor ostění	-450 0 0	mm
Rozteč bodů 1	0 2375 0	mm
Rozteč bodů 2	0 0 0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	2 1	-
Soustava bočních otvorů 5	Soustava bočních otvorů 2b	-
Počet skel otvoru	1	-
Druh skla	čiré	-
Koeficient prostupu 1 skla	0.70	-
Koeficient konstrukce otvoru	0.63	-
Koeficient regulačních zařízení	1.00	-
Koeficient konstrukce budovy	1.00	-
Odraznost	0.20	-
Souřadnice prvního otvoru	0 1000 0	mm
Vektor délky	0 1000 0	mm
Vektor výšky	0 0 2600	mm
Vektor ostění	-450 0 0	mm
Rozteč bodů 1	0 0 0	mm
Rozteč bodů 2	0 0 0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	1 1	-
Soustava bočních otvorů 6	Soustava bočních otvorů 3a	-
Počet skel otvoru	1	-
Druh skla	čiré	-
Koeficient prostupu 1 skla	0.70	-
Koeficient konstrukce otvoru	0.68	-
Koeficient regulačních zařízení	1.00	-
Koeficient konstrukce budovy	1.00	-
Odraznost	0.20	-
Souřadnice prvního otvoru	10450 1125 870	mm
Vektor délky	0 1125 0	mm
Vektor výšky	0 0 1700	mm
Vektor ostění	450 0 0	mm
Rozteč bodů 1	0 2375 0	mm
Rozteč bodů 2	0 0 0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	2 1	-
Soustava bočních otvorů 7	Soustava bočních otvorů 3b	-
Počet skel otvoru	1	-
Druh skla	čiré	-
Koeficient prostupu 1 skla	0.70	-
Koeficient konstrukce otvoru	0.68	-
Koeficient regulačních zařízení	1.00	-
Koeficient konstrukce budovy	1.00	-
Odraznost	0.20	-
Souřadnice prvního otvoru	10450 5875 870	mm
Vektor délky	0 1125 0	mm
Vektor výšky	0 0 1700	mm
Vektor ostění	450 0 0	mm
Rozteč bodů 1	0 0 0	mm
Rozteč bodů 2	0 0 0	mm

Počet ve směru rozteče 1,2	1 1	-
----------------------------	-----	---

Rozmístění překážek

Soustava překážek	Roh místnosti tvaru L	-
Souřadnice první překážky	9830 9500 0	mm
Rozteč překážek 1	0 0 0	mm
Rozteč překážek 2	0 0 0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	1 1	-
Délka překážky	620 0 0	mm
Šířka překážky	0 700 0	mm
Výška překážky	0 0 3000	mm
Odraznost	0.500	-
Propustnost	0.000	-

Soustava překážek	Polopřička	-
Souřadnice první překážky	5810 10200 0	mm
Rozteč překážek 1	0 0 0	mm
Rozteč překážek 2	0 0 0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	1 1	-
Délka překážky	80 0 0	mm
Šířka překážky	0 -700 0	mm
Výška překážky	0 0 3000	mm
Odraznost	0.500	-
Propustnost	0.000	-

Činitel denní osvětlenosti v kontrolních bodech

Místo zrakového úkolu 1

Minimální hodnota 0.8 %

Střední hodnota 2.7 %

Maximální hodnota 7.6 %

Rovnoměrnost 0.108

Y\X	500	1025	1550	2075	2600	3125	3650	4175	4700	5225
500	5.3	5.3	5.5	4.9	4.7	5.0	4.5	4.9	4.6	2.5
1011	7.5	7.2	6.4	6.0	5.8	5.6	5.4	5.3	4.4	3.4
1522	7.6	5.8	5.4	5.0	4.4	4.3	4.4	3.9	3.6	2.9
2033	6.0	5.0	4.3	4.1	3.8	3.6	3.5	3.2	2.9	2.7
2544	3.2	3.7	3.8	3.7	3.7	3.6	3.3	3.0	2.8	2.7
3055	2.5	3.0	3.1	3.2	3.2	3.1	2.9	2.7	2.6	2.5
3566	2.3	2.7	3.0	2.8	2.9	2.8	2.6	2.5	2.3	2.4
4077	3.6	3.7	3.0	2.8	2.6	2.5	2.4	2.3	2.2	2.2
4588	4.6	4.1	3.3	2.7	2.6	2.3	2.2	2.1	2.1	2.0
5099	4.3	4.0	3.2	2.7	2.5	2.2	2.1	2.0	1.9	1.9
5610	3.1	3.4	2.7	2.5	2.4	2.1	1.9	1.8	1.8	1.7
6121	2.1	3.1	2.7	2.3	2.3	2.0	1.8	1.7	1.6	1.6
6632	3.4	3.5	2.8	2.3	2.2	1.9	1.7	1.6	1.6	1.5
7143	3.5	4.2	2.9	2.1	2.0	1.8	1.6	1.5	1.4	1.4
7654	3.8	3.4	2.5	2.0	1.8	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3
8165	1.7	2.5	2.1	1.7	1.6	1.4	1.4	1.3	1.2	1.2
8676	1.0	1.4	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.1
9187	0.8	1.0	1.0	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1

9698	0.9	0.9	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.2
Y\X	5750	6275	6800	7325	7850	8375	8900	9425	9950	
500	1.6	1.6	2.2	4.4	4.7	4.9	5.2	5.4	4.8	
1011	2.2	2.1	3.3	4.5	5.6	5.8	6.0	7.1	6.1	
1522	2.3	2.4	2.9	3.8	4.4	4.7	5.6	6.6	6.2	
2033	2.5	2.4	2.8	3.4	3.8	4.0	4.6	5.4	5.5	
2544	2.5	2.6	2.9	3.3	3.7	4.0	4.4	4.7	3.6	
3055	2.5	2.5	2.7	3.0	3.3	3.5	3.9	4.2	3.0	
3566	2.3	2.4	2.5	2.8	3.1	3.1	3.7	4.5	4.3	
4077	2.2	2.2	2.4	2.7	2.9	2.9	3.7	4.9	4.2	
4588	2.0	2.1	2.2	2.5	2.7	2.8	3.2	4.1	4.2	
5099	1.9	1.9	2.0	2.2	2.5	2.4	3.1	3.4	2.3	
5610	1.7	1.8	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	3.3	2.4	
6121	1.6	1.6	1.7	1.9	2.0	2.1	2.8	3.6	4.1	
6632	1.5	1.5	1.6	1.7	1.9	2.0	2.8	3.3	4.1	
7143	1.4	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.8	2.8	
7654	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5	1.4	1.7	1.6	1.4	
8165	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.0	
8676	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	0.9	0.9	
9187	1.1	1.1	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8	1.0	
9698	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	-	

Rozmístění venkovních překážek

Soustava překážek	Budova	-
Souřadnice první překážky	0 0 0	mm
Rozteč překážek 1	0 0 0	mm
Rozteč překážek 2	0 0 0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	1 1	-
Délka překážky	11350 0 0	mm
Šířka překážky	0 17030 0	mm
Výška překážky	0 0 8470	mm
Odraznost	0.300	-
Propustnost	0.000	-
Soustava překážek	Schodiště	-
Souřadnice první překážky	0 0 0	mm
Rozteč překážek 1	0 0 0	mm
Rozteč překážek 2	0 0 0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	1 1	-
Délka překážky	-2500 0 0	mm
Šířka překážky	0 2500 0	mm
Výška překážky	0 0 3775	mm
Odraznost	0.300	-
Propustnost	0.000	-
Soustava překážek	Schodiště střed	-
Souřadnice první překážky	-1350 1150 0	mm
Rozteč překážek 1	0 0 0	mm
Rozteč překážek 2	0 0 0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	1 1	-
Délka překážky	200 0 0	mm
Šířka překážky	0 200 0	mm

Výška překážky	0 0 6270	mm
Odraznost	0.300	-
Propustnost	0.000	-
Soustava překážek	Stávající MŠ - 1	-
Souřadnice první překážky	13423 6369 0	mm
Rozteč překážek 1	0 0 0	mm
Rozteč překážek 2	0 0 0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	1 1	-
Délka překážky	37173 86 0	mm
Šířka překážky	-50 13349 0	mm
Výška překážky	0 0 5990	mm
Odraznost	0.300	-
Propustnost	0.000	-
Soustava překážek	Stávající MŠ - 2	-
Souřadnice první překážky	50593 7326 0	mm
Rozteč překážek 1	0 0 0	mm
Rozteč překážek 2	0 0 0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	1 1	-
Délka překážky	22881 -342 0	mm
Šířka překážky	-50 13349 0	mm
Výška překážky	0 0 5990	mm
Odraznost	0.300	-
Propustnost	0.000	-
Soustava překážek	4416/1	-
Souřadnice první překážky	18706 -38672 0	mm
Rozteč překážek 1	0 0 0	mm
Rozteč překážek 2	0 0 0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	1 1	-
Délka překážky	37293 -369 0	mm
Šířka překážky	-305 -13411 0	mm
Výška překážky	0 0 6500	mm
Odraznost	0.300	-
Propustnost	0.000	-
Soustava překážek	3125/60 - 3125/64	-
Souřadnice první překážky	62192 -104815 0	mm
Rozteč překážek 1	0 0 0	mm
Rozteč překážek 2	0 0 0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	1 1	-
Délka překážky	30921 85425 0	mm
Šířka překážky	12024 -4272 0	mm
Výška překážky	0 0 16000	mm
Odraznost	0.300	-
Propustnost	0.000	-
Soustava překážek	1798, 1800	-
Souřadnice první překážky	-30501 -7505 0	mm
Rozteč překážek 1	0 0 0	mm
Rozteč překážek 2	0 0 0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	1 1	-
Délka překážky	-15273 4295 0	mm

Šířka překážky	-2356 -8713 0	mm
Výška překážky	0 0 9000	mm
Odraznost	0.300	-
Propustnost	0.000	-
Soustava překážek	1975	-
Souřadnice první překážky	-31136 15641 0	mm
Rozteč překážek 1	0 0 0	mm
Rozteč překážek 2	0 0 0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	1 1	-
Délka překážky	-10339 2751 0	mm
Šířka překážky	3405 12031 0	mm
Výška překážky	0 0 15500	mm
Odraznost	0.300	-
Propustnost	0.000	-
Soustava překážek	Schodiště zábradlí 1	-
Souřadnice první překážky	-2500 0 3775	mm
Rozteč překážek 1	0 0 0	mm
Rozteč překážek 2	0 0 0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	1 1	-
Délka překážky	50 0 0	mm
Šířka překážky	0 2500 0	mm
Výška překážky	0 0 1050	mm
Odraznost	0.300	-
Propustnost	0.000	-
Soustava překážek	Schodiště zábradlí 2	-
Souřadnice první překážky	-2450 0 3775	mm
Rozteč překážek 1	0 0 0	mm
Rozteč překážek 2	0 0 0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	1 1	-
Délka překážky	2450 0 0	mm
Šířka překážky	0 50 0	mm
Výška překážky	0 0 1050	mm
Odraznost	0.300	-
Propustnost	0.000	-
Soustava překážek	Schodiště zábradlí 3	-
Souřadnice první překážky	-2450 2450 3775	mm
Rozteč překážek 1	0 0 0	mm
Rozteč překážek 2	0 0 0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	1 1	-
Délka překážky	2450 0 0	mm
Šířka překážky	0 50 0	mm
Výška překážky	0 0 1050	mm
Odraznost	0.300	-
Propustnost	0.000	-