

# **STUDIE DENNÍHO OSVĚTLENÍ**

**ZŠ a MŠ generála Františka Fajtla DFC, Praha 18**

**ZHOTOVITEL** : Ing.Miroslav Čermák  
autorizovaný inženýr v oboru pozemní stavby :ČKAIT 0701291  
Džbánov 30, Vysoké Mýto 556 01  
cermak.miroslav@email.cz  
[www.udrzitelne-projekty.cz](http://www.udrzitelne-projekty.cz)

**OBJEDNATEL** : Architektonická kancelář Křivka s.r.o.  
Bedřichovská 2183/16  
182 00 Praha 8

**DATUM** : 10/2023

## **OBSAH :**

1. Podklady pro zpracování výpočtu, zpracovatelské programy
2. Výpočtové postupy
3. Podmínky hodnocení
4. Požadavky na činitele denního osvětlení dle čsn en 17037
5. Požadavky na sdružené osvětlení
6. Popis posuzovaných místností
7. Posouzení úrovně denního a sdruženého osvětlení

Příloha č.1 – protokol o provedených výpočtech

## **1. PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ VÝPOČTU, ZPRACOVATELSKÉ PROGRAMY**

Podkladem studie je soubor projektové dokumentace dle stavebního zákona dokumentace pro stavební povolení. a soubor norem a vyhlášek .

**Posuzována je kmenové třída s trvalým pobytem lidí. Je to prostor, kde se lidé zdržují v průběhu jednoho dne za denního světla, déle než 4 hodiny a opakuje se to při trvalém užívání budovy déle než 1 krát týdně.**

**Druhou posuzovanou třídou je třída výtvarné výchovy.**

**Stávající i nová okna jsou okna s dvojsklem**

Informace o stavbě:

Jedná se o změnu dokončené stavby v ZŠ a MŠ generála Františka Fajtla (DFC). Podrobnější popis viz. Projektová dokumentace.

Podmínky pro zpracování:

Jednotlivé prostory byly navrženy tak, aby v maximální míře vyhovovali požadavkům investora a splnili legislativní požadavky.

Projektová dokumentace dle stavebního zákona dokumentace pro stavební povolení

- Výkresová a textová část
- Situace stavby
- Mapové a katastrální podklady

Odborná literatura:

- Stavební fyzika – Denní osvětlení a oslunění budov ,Ing.J Weiglová , Csc.,Ing. J Kaňka

Normy a vyhlášky:

- ČSN EN 17037 – Denní osvětlení budov (Srpen 2019)
- ČSN 73 0580 – 3 Denní osvětlení budov – Denní osvětlení škol, Změna Z3 (Srpen 2019)
- ČSN 73 0580 – 3 Denní osvětlení budov – Denní osvětlení škol, (Září 1994)
- ČSN 73 0580 – 1 Denní osvětlení budov – Základní požadavky, (Červen 2007)
- ČSN 73 0580 – 1 Denní osvětlení budov – Základní požadavky, Změna Z3 (Srpen 2019)
- ČSN 300220 – Sdužené osvětlení, Změna Z1 ( Srpen 2019)
- Vyhl. Č. 410/2005 Sb.

Zpracovatelské programy:

- ČSN EN 17037 – Denní osvětlení budov, Astra 92 a.s. Zlín

## **2. VÝPOČTOVÉ POSTUPY**

Úroveň denního osvětlení se na jeho neustálou proměnlivost stanoví poměrnou veličinou, činitelem denní osvětlenosti  $D$  v procentech. Oblohová složka činitele denní osvětlenosti byla stanovena metodou numerické integrace (dělením světelných zdrojů osvětlovacích otvorů). Vnější odražená složka byla počítána jako podíl oblohové složky. Vnitřní odražená složka činitele denní osvětlenosti byla stanovena metodou mnohonásobných odrazů. Hodnota činitele denní osvětlenosti byla stanovena výpočtem za předpokládané venkovní situace charakteristické pro zimní období s malým množstvím denního světla, za předpokladu tmavého terénu s činitelem odrazu světla v mezích od 0,05 do 0,2 a rovnoměrně zatažené obloze.

Činitel denní osvětlenosti není v tomto případě stanoven pro trvalý pobyt lidí ve vnitřním prostoru, nebo jeho funkčně vymezené části, který trvá v průběhu jednoho dne (za denního světla) déle než 4h a opakuje se při trvalém užívání budovy více než jednou týdně.

### 3. PODMÍNKY HODNOCENÍ

Hodnota činitele prostupu světla  $\tau_{s,norm}$  pro vybrané materiály dle ČSN EN 17037

- činitel prostupu světla sklem  $\tau_{s,norm} = 0,92$  pro 1 sklo. Pro výpočet nejsou známy konkrétní hodnoty prostupu světla sklem, proto byla zvolena tato normová hodnota dle (CSN 730580-1)
- činitel ztrát světla konstrukcí okna  $\tau_k = 0,7-0,8$  dle konstrukce okna
- činitel znečištění na vnější straně  $\tau_{z,e}$  a vnitřní straně  $\tau_{z,i}$  je proveden výpočtem prostřednictvím zvolené výpočtové metody dle čistoty prostředí.  
Znečištění venkovního vzduchu je: Střední při spadu prachu od 50 do 200 Mg/Km<sup>2</sup>.  
Znečištění vzduchu ve vnitřním prostoru: Malé ve vnitřních prostorech s čistým provozem bez zdrojů znečištění.
- činitel prostupu světla sklem při odklonu od normály  $\tau_\psi$  (automatický výpočet dle zvolené výpočtové metody)

Pro zjištění vnitřní odražené složky činitele denní osvětlenosti je hodnota středního činitele odrazu světla vnitřních povrchů dle ČSN EN 17037

- pro stěny	$\rho = 0,5$
- pro strop	$\rho = 0,7$
- pro podlahu	$\rho = 0,3$
- pro plochy bezprostředně sousedící s osvětlovacími otvory	$\rho = 0,7$
- venkovní překážky (okolní objekty) a povrchy	$\rho = 0,3$
- venkovní terén	$\rho = 0,2$

Srovnávací rovina se umísťuje do výšky 850mm nad podlahou, pokud není uvedeno jinak. Při hodnocení lze z důvodů eliminace singularit malou část srovnávací roviny vynechat. Z oblasti sítě hodnotících bodů uvnitř prostoru se má vyloučit pruh o šířce 500mm od stěn, pokud není uvedeno jinak.

### 4. POŽADAVKY NA Činitele denního osvětlení dle ČSN EN 17037

Hodnoty cílových osvětleností, minimálních cílových osvětleností a části srovnávací roviny jsou uvedeny v ČSN EN 17037 tab. A1 (venkovní osvětlenosti 5000 lx)

#### Výpočetní metody pro příspěvek denního světla:

Příspěvek denního světla ve vnitřních prostorech lze posoudit ověřeným počítačovým programem dvěma metodami dle ČSN EN 17037. Pro tento případ byla vybrána metoda 1:

Výpočetní metoda s použitím činitele denní osvětlenosti na srovnávací rovině. Hodnoty cílových činitelů denní osvětlenosti ( $D_T$ ) a minimálních činitelů denní osvětlenosti ( $D_{TM}$ ), kterých má být v závislosti na zeměpisné poloze dosaženo, jsou uvedeny v příloze (A) ČSN EN 17037.

#### Doporučení pro příspěvek denního světla v prostoru:

Hodnoty cílové osvětlenosti  $E_T$  (lx) se má dosáhnout na stanovené části srovnávací roviny  $F_{plane,\%}$  uvnitř prostoru. U prostoru se svislým nebo šikmým osvětlovacím otvorem (otvory) se má dosáhnout minimální hodnoty cílové osvětlenosti  $E_{TM}$  (lx) na celé (tzn. 95%) části prostoru  $F_{plane,\%}$ .

**Tabulka A.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 s denním světlem $F_{time, \%}$
Minimální	300	50 %	100	95 %	50 %
Střední	500	50 %	300	95 %	50 %
Velká	750	50 %	500	95 %	50 %

POZNÁMKA Cílový číselník denní osvětlenosti ( $D_T$ ) a minimální cílový číselník denní osvětlenosti ( $D_{TM}$ ) odpovídající cílové osvětlenosti a minimální cílové osvětlenosti pro hlavní města členských zemí CEN jsou uvedeny v tabulce A.3.

**Tabulka A.3 – Hodnoty  $D$  pro osvětlovací otvory pro překročení hladin osvětlenosti 100, 300, 500 nebo 750 lx při podílu doby s denním světlem  $F_{time, \%} = 50 \%$  pro 33 hlavních měst členských zemí CEN**

Země	Hlavní město <sup>a</sup>	Zeměpisná šířka $\varphi (^{\circ})$	Medián oblohové vodorovné osvětlenosti $E_{v.d.med}$	$D$ pro překročení 100 lx	$D$ pro překročení 300 lx	$D$ pro překročení 500 lx	$D$ pro překročení 750 lx
Česká Republika	Praha	50,10	14 900	0,7 %	2,0 %	3,4 %	5,0 %

## 5. POŽADAVKY NA SDRUŽENÉ OSVĚTLENÍ

Hodnoty sruženého osvětlení se stanoví a posuzují v kontrolních bodech na srovnávací rovině, rozmístěných dle ČSN EN 12464-1 v celém vnitřním prostoru nebo jeho funkčně vymezených částech

ve vnitřních prostorech se sruženým osvětlením mohou být oblasti:

- 1) s vyhovujícím denním osvětlením podle ČSN EN 17037
- 2) se sruženým osvětlením s úrovní denního osvětlení nižší, než požaduje ČSN EN 17037, ale vyhovující požadavkům této normy
- 3) s osvětlením pouze umělým s úrovní denního osvětlení nižší než požaduje tato norma.

**Ve vnitřních prostorech se sruženým osvětlením nebo jeho funkčně vymezené oblasti musí být zachován dostatečný podíl denní složky vyjádřený minimální hodnotou činitele denní osvětlenosti  $D_{min} = 0,5 \%$ . U převažujícího bočního osvětlení musí být průměrná hodnota činitele denní osvětlenosti  $D_m = 1,0 \%$  a u převažujícího horního osvětlení musí být průměrná hodnota činitele denní osvětlenosti nejméně  $D_m = 1,5 \%$ .**

Ve vnitřních prostorech nebo v jejich funkčně vymezených částech se sruženým osvětlením musí být hodnoty udržované osvětlenosti způsobené doplňujícím celkovým nebo doplňujícím odstupňovaným umělým osvětlením nejméně takové, jaké stanoví ČSN EN 12464-1.

Při sruženém osvětlení vnitřních prostorů s bočními osvětlovacími otvory se venkovní osvětlenost uvažuje 20 000 lx

## 6. POPIS POSUZOVANÝCH MÍSTNOSTÍ

Místnosti, ve kterých byl prováděn výpočet denního osvětlení jsou hodnoceny jako prostory s bočním osvětlením. Viz výkresová dokumentace

## 7. POSOUZENÍ ÚROVNĚ DENNÍHO a SDRUŽENÉHO OSVĚTLENÍ

Z výpočtu bylo zjištěno:

### DENNÍ OSVĚTLENÍ

#### a) učebna č.2

Minimální hodnota na 79% (nevyhovuje)

Požadovaná hodnota na 35% (nevyhovuje)

Název	Minimální hodnota	Požadovaná hodnota
Učebna č.2		
Činitel denní osvětlenosti	79 / 95 %	40 / 35 %

SDRUŽENÉ OSVĚTLENÍ

Denní osvětlení není vyhovující a proto se v daném prostoru použije osvětlení sdružené.

Minimální hodnota činitele denní osvětlenosti  $D_{min} \geq 0,5 \%$  a  $D_m \geq 1,0 \%$  (2,1% - učebna č.1 a 1,9% - učebna č.2) Čímž je splněn požadavek na sdružené osvětlení dle ČSN 360020 (Změna Z1).



/ Ing. Miroslav Čermák  
/ www.udrzitelne-projekty.cz  
/ říjen 2023

**Ing. Miroslav Čermák**  
Energetický expert  
Projektová činnost ve výstavbě  
Džbánov 30, 566 01 Vysoké Mýto  
IČO: 78465161