

Stavba:

**Snížení energetické náročnosti ZŠ Šluknovská
č.p. 2904, Česká Lípa**

Posouzení denního osvětlení

Zpracoval: Ing. Petr Brutar, Ing. Leoš Slabý

**Osvědčení o autorizaci č. 0600394 ČKAIT dle zákona č.
360/1992**

Hradec Králové, říjen 2018

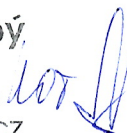
arch. č. 59/2018

V Hradci Králové 29.10. 2018

Ing. Leoš Slabý

Tel. 603472640, slaby@holice.cz

Ing. Leoš Slabý
Ostřetín 211
534 01 Holice
slaby@holice.cz



1. Úvod

Dle PD (zpracovatel AG PROJEKT, Anylopex plus, s.r.o., Janáčkovo nábreží 1153/13, Praha 5) jsou v rámci akce „Snížení energetické náročnosti ZŠ Šluknovská č.p. 2904“ navržena opatření na snížení energetické náročnosti ZŠ Šluknovská, Česká Lípa, kde dojde ke komplexnímu zateplení obvodového pláště celého školního komplexu. Dále budou vyměněny veškeré okenní výplně. Stávající okna s dvojskly budou nahrazena hliníkovými okny s trojskly. Počítá se se zachováním velikosti stavebních otvorů oken.

Na základě požadavku je provedeno posouzení denního osvětlení v prostorech vybraných učeben. Posouzena bude charakteristická kmenová učebna v pavilonu B č.m. 101 a dále počítačová učebna ve vstupním objektu č.m. 307, kde dojde k odstranění stávajících nefunkčních světlíků a učebna bude prosvětlena okny v obvodové stěně.

Učebna č.m. 101 má půdorysný rozměr 8,45 x 9,10 m s výškou 3,3 m. V obvodové stěně jsou umístěna okna o rozměru 5200 x 2400 mm a 2700 x 2400 mm s výškou parapetu 815 mm.

Učebna č.m. 307 má půdorysný rozměr 10,11 x 7,925 m s výškou 3,3 m. V obvodové stěně jsou umístěna okna o rozměru 5410 x 2400 mm a 4100 x 2400 mm s výškou parapetu 815 mm.

Činitel světelné propustnosti navržených trojskel je 0,74.

Podrobné řešení prostoru učeben a umístění oken je zřejmé z PD..

2. Posouzení denního osvětlení

Posouzení denního osvětlení je provedeno v souladu s:

ČSN 730580 -1 (Denní osvětlení budov - základní požadavky)

ČSN 730580 -3 (Denní osvětlení škol)

Úroveň denního osvětlení se stanovuje dle ČSN 730580 -1 poměrnou veličinou – činitelem denní osvětlenosti D (%) – poměr osvětlenosti E (lx) v kontrolním bodě v místnosti k osvětlenosti venkovní vodorovné nezacloněné roviny E_h (lx):
$$D = \frac{E}{E_h} \cdot 100 \quad (\%)$$

Požadavky ČSN 73 0580-3

ČINITEL DENNÍ OSVĚTLENOSTI

Z hlediska charakteristiky zrakové činnosti v učebnách se jedná převážně o středně přesnou náročnou práci. (např. psaní , čtení). Denní osvětlení v učebnách je zabezpečeno bočním osvětlením.

Pro středně přesnou zrakovou činnost je požadovaný činitel denní osvětlenosti (ČDO) dle ČSN 730580 **pro IV. tř. zrakové činnosti** stanoven na hodnotu **minimální ČDO** $D_{\min} = 1,5 \%$ pro boční osvětlení.

Do funkčně vymezené plochy, kde jsou splněny požadavky pro IV. tř. zrakové činnosti v hodnotě $D_{\min} = 1,5 \%$ musejí být umístěna veškerá trvalá pracoviště. (lavice dětí).

Rovnoměrnost osvětlení

Rovnoměrnost denního osvětlení (poměr min a max hodnoty ve funkčně vymezené části prostoru) pro boční osvětlení pro třídy zrakových činností I – IV nemá být dle ČSN 73 0580-1 menší než 0,2.

Oslnění, rozložení světelného toku

Denní osvětlení musí být navrženo tak, aby uživatelé vnitřních prostorů byli chráněni proti oslnění i při polojasné a jasné obloze. Rozložení světelného toku musí být v souladu s povahou zrakových činností a s polohou pozorovatele (doporučuje se převažující směr osvětlení z levé strany pozorovatele).

Denní osvětlení je navrženo tak, aby uživatelé vnitřních prostorů byli chráněni proti oslnění i při polojasné a jasné obloze – na jihovýchodní fasádě objektu ZŠ II. Stupně a vstupního pavilonu budou instalovány venkovní žaluzie s boxem umístěným pod omítkou.

Rozložení světelného toku v jednotlivých prostorech je řešeno tak, že žáci při práci v učebnách mají zrakové činnosti na vodorovných plochách na srovnávací rovině a u bočního osvětlení je zabezpečen převažující směr osvětlení z levé strany pozorovatele. V počítačové učebně budou monitory umístěny tak, aby nedocházelo k rušivým odrazům od oken, intenzita osvětlení bude popř. korigována žaluziemi.

Výpočet denního osvětlení

Předpoklady pro výpočet:

- jednotlivé činitele odrazu a činitelů prostupu světla, znečištění a ztrát světla jsou stanoveny dle ČSN 73 0580
- jednotlivé povrchy stěn a stropů v učebnách jsou uvažovány mírně znečištěné se světlými povrchy (činitelé odrazu stropu 0,7, stěn 0,6, podlaha je uvažována s činitelem odrazu 0,5).
- trojskla oken jsou uvažována s činitelem prostupu světla 0,74
- činitelé znečištění jsou voleny pro vnitřní prostory s malým znečištěním vzduchu – pro okna 0,95
- činitelé znečištění jsou voleny pro vnější stranu se středním znečištěním vzduchu – pro okna 0,90
- výška srovnávací roviny je volena 0,85 m nad podlahou

Výpočet je proveden výpočtovým programem DQL – osvětlování.

Výsledky výpočtu na půdorysu učeben jsou uvedeny v přílohách zprávy. Okna v půdorysech jsou vyznačena pouze orientačně.

Výsledky výpočtu:

Kmenová učebna - č.m. 101

Výpočet – viz výpočtový půdorys příloha č.1

- **minimální ČDO $D_{\min} = 1,5 \%$** je zabezpečen po ploše posuzované učebny do hloubky cca 6,5 m od oken – v příloze dáno izofotou 1,5 %
(průměrný ČDO po celé místnosti $D_m = 2,9 \%$)
- rovnoměrnost osvětlení pro funkčně vymezenou část učebny s $D_{\min} = 1,5 \%$ je $r = 0,2$

Počítačová učebna - č.m. 307

Výpočet – viz výpočtový půdorys příloha č.2

- **minimální ČDO $D_{\min} = 1,5 \%$** je zabezpečen po ploše posuzované učebny do hloubky cca 6,8 m od oken – v příloze dáno izofotou 1,5 %
(průměrný ČDO po celé místnosti $D_m = 3,1 \%$)
- rovnoměrnost osvětlení pro funkčně vymezenou část učebny s $D_{\min} = 1,5 \%$ je $r = 0,2$

3. Závěr

Dle uvedených výpočtů je zřejmé, že v prostoru posuzovaných učeben bude zabezpečeno vyhovující denní osvětlení pro IV. tř. zrakové činnosti (pro zrakové činnosti - např. psaní, čtení) s hodnotou minimální ČDO $D_{\min} = 1,5 \%$ do vzdálenosti cca 6,5- 6,8 m od oken. Je zde tak vytvořen dostatečný funkčně vymezený prostor, do kterého musejí být umístěny školní lavice pro trvalý pobyt žáků.

V ostatním prostoru učeben před zadní stěnou je uvažováno s komunikačním prostorem, je zde umístěno umyvadlo a mohou zde být umístěna pomocná pracoviště netrvalého charakteru a odkládací plochy.

Konečné hodnocení náleží do kompetence KHS.

V Hradci Králové, říjen 2018

Ing. Petr Brutar



Příloha č.1 – učebna č.m. 101

Strana 1

Denní osvětlení

Grafické výsledky

Celkový č.d.o.

Výsledky - Osvětlenost

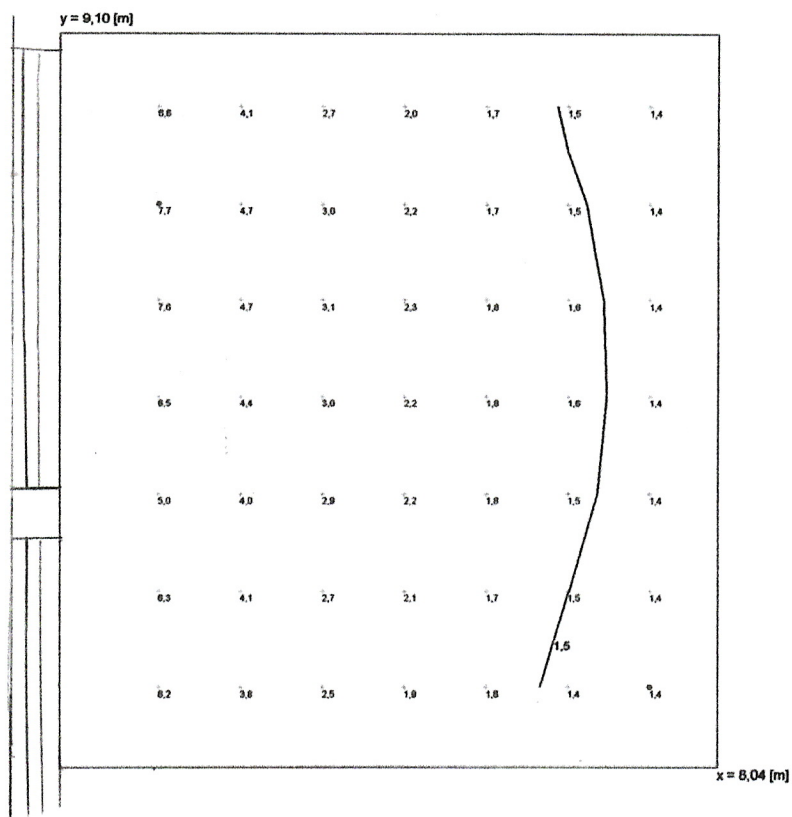
Přehled	Celkem
Minimum [%]	1,36
Průměr [%]	2,92
Rovnoměrnost	0,47
Rovn. min/max [-]	0,18
Maximum [%]	7,66

Kontrolní místa	
Počet (x×y)	7 × 7
k. místo (x;y)	1,20; 1,00 [m]
Rozteč k. m. (dx;dy)	1,00; 1,20 [m]

Hodnoty v kontrolních místech

KM	x	1	2	3	4	5	6	7
y	[m]	1,20	2,20	3,20	4,20	5,20	6,20	7,20
7	8,20	6,6	4,1	2,7	2,0	1,7	1,5	1,4
6	7,00	7,7	4,7	3,0	2,2	1,7	1,5	1,4
5	5,80	7,6	4,7	3,1	2,3	1,8	1,6	1,4
4	4,60	6,5	4,4	3,0	2,2	1,8	1,6	1,4
3	3,40	5,0	4,0	2,9	2,2	1,8	1,5	1,4
2	2,20	6,3	4,1	2,7	2,1	1,7	1,5	1,4
1	1,00	6,2	3,8	2,5	1,9	1,6	1,4	1,4

Výsledky - půdorys



Příloha č.2 – učebna č.m. 307

Strana 1

Denní osvětlení

Grafické výsledky

Celkový č.d.o.

Výsledky - Osvětlenost

Přehled	Celkem
Minimum [%]	1,39
Průměr [%]	3,06
Rovnoměrnost	0,45
Rovn. min/max [-]	0,18
Maximum [%]	7,67

Kontrolní místa	
Počet (x×y)	9 × 7
. k. místo (x;y)	1,00; 0,75 [m]
Rozteč k. m. (dx;dy)	1,00; 1,00 [m]

Hodnoty v kontrolních místech

KM	x	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y	[m]	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00
7	6,75	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4
6	5,75	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5
5	4,75	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7
4	3,75	2,0	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,2	2,1	2,0
3	2,75	2,7	3,0	3,1	3,1	3,1	3,1	3,0	2,9	2,7
2	1,75	4,1	4,6	4,7	4,7	4,5	4,5	4,5	4,5	4,1
1	0,75	6,8	7,5	7,7	7,4	6,7	6,5	7,1	7,3	6,7

Výsledky - půdorys

y = 7,93 [m]

