

STUDIE DENNÍHO OSVĚTLENÍ

1. Všeobecně

Akce: Posouzení denního osvětlení v hlavní pobytové místnosti pro dětskou skupinu novostavby na p.p.č. 1287, k.ú. Česká Kamenice.

Investor: Město Česká Kamenice, Nám. Míru 219

Vypracoval: Ladislav Červenka, DiS. ČKAIT:0102199

2. Podklady

- [1] Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
 - [2] Vyhláška č. 10/2016 Sb. hl. m. Prahy, kterým se stanovují obecné požadavky na využívání území a technické požadavky na stavby v hlavním městě Praze
 - [3] Vyhláška č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých
 - [4] ČSN 73 4301/změna Z4 Obytné budovy
 - [4] EN 17037 Denní osvětlení budov
 - [5] ČSN 73 0580-3 Změna Z3 Denní osvětlení budov – Část 3 Denní osvětlení škol
 - [6] ČSN 36 0020 Z1 Sdružené osvětlení
 - [7] Výkresová dokumentace dodaná objednatelem (v elektronické podobě)
- Pozn. Pokud není uvedeno jinak, rozumí se předpisy a normy v platném znění.

3. Situace

Předmětem studie je posouzení denního osvětlení v hlavní pobytové místnosti novostavby dětské skupiny. Cílem studie je porovnání denního osvětlení a posouzení denního osvětlení v nově vzniklé pobytové místnosti. Místnosti nebudou osazeny významnými vnitřními zastiňujícími překážkami (vysoký nábytek). Výpočty činitele denního osvětlení proto proběhly při uvažování prázdných prostorů, pouze se zahrnutím stavebních konstrukcí.

4. Funkční požadavky na denní osvětlení dle ČSN 73 0580-1 Z3, ČSN 73 0580-3 Z3 a Vyhlášky 10/2016 Sb.

Návrh denního osvětlení se posuzuje společně se souvisejícími činiteli, zejména s možností sdruženého a umělého osvětlení, s vytápěním, chlazením, větráním, ochranou proti hluku, prosluněním včetně vlivu okolních budov a naopak vlivu navrhované stavby na stávající zástavbu za účelem dosažení vyhovujících podmínek zrakové pohody s minimální celkovou spotřebou energií v souladu s normovými hodnotami.

Vyhovující denní osvětlení musí mít vnitřní prostory určené pro trvalý pobyt lidí během dne. Denní osvětlení vnitřních prostorů budov a jejich funkčně vymezených částí se navrhuje podle zrakových činností, pro které jsou určeny a kterým denní osvětlení slouží. Pokud je denní osvětlení vnitřního prostoru nebo jeho funkčně vymezené části určeno pro různé zrakové činnosti, musí vyhovovat i pro ty, které mají největší požadavky na osvětlení. Pokud jsou určité zrakové činnosti omezeny jen na část vnitřního prostoru, může se odstupňovat denní osvětlení funkčně vymezených částí vnitřního prostoru podle příslušných zrakových činností.

Odstupňování denního osvětlení se vyznačí v projektové dokumentaci s uvedením hranice a účelu využití jednotlivých částí denního osvětlení, charakteristiky zrakových činností a jim

odpovídajících požadavků na úroveň denního osvětlení (hodnot činitele denní osvětlenosti). Dále se v příslušném měřítku výkresu zakreslí ve skutečné velikosti všechna pracoviště ve vnitřním prostoru. Velikost funkčně vymezeného prostoru musí umožnit rozmístění všech pracovišť příslušné zřakové třídy včetně prostoru až do vzdálenosti 1 m od hranice pracovní plochy.

POŽADAVKY NA DENNÍ OSVĚTLENÍ

Kompletní požadavky jsou uvedeny v normě [4]. Následující tabulka obsahuje pouze dva základní požadavky, platné pro Českou republiku z hlediska bočního denního osvětlení pro řešené místnosti dle norem [4] a [5].

Název ukazatele dle ČSN	hodnota	část srovnávací roviny F_{plane} , % uvnitř prostoru
minimální cílový činitel denní osvětlenosti (D_{TM})	0,7 %	95 %
cílový činitel denní osvětlenosti (D_T)	2,0 %	50 %

Ve vnitřním prostoru by měl být zajištěn nerušený výhled bočními osvětlovacími otvory do bezprostředního okolí budovy (kontakt s vnějším prostředím). To pomáhá zajišťovat zrakovou pohodu co nejhospodárnějším způsobem.

Tabulka A.5 – Posouzení výhledu z kontrolního místa			
Doporučená úroveň výhledu	Parametr ^a		
	Vodorovný úhel výhledu	Délka výhledu	Počet vrstev viditelných minimálně ze 75 % funkčně vymezené oblasti – obloha – krajina (městská a/nebo přírodní) – terén
Minimální	$\geq 14^\circ$	$\geq 6,0$ m	Ve výhledovém otvoru je obsažena alespoň vrstva krajiny
Střední	$\geq 28^\circ$	$\geq 20,0$ m	V jednom výhledovém otvoru je obsažena vrstva krajiny a další vrstva
Velká	$\geq 54^\circ$	$\geq 50,0$ 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 m × 1,25 m (šířka × výška).			

V místnosti 102 je pět bočních osvětlovacích otvorů (oken) orientovaných na západ, jeden otvor (okno) orientovaný na sever a stropní světlík, rámy oken jsou zvenku šedé a v interiéru dřevo. Světlá výška učebny je 3,06m, šířka okenních otvorů na západ 2,2m a výška okenních otvorů 1,9 m, šířka okenního kulatého otvoru na sever 1,8m, šířka stropního světlíku 10m a šířka 1,8m. Výpočtové body srovnávací roviny jsou nastaveny po celé ploše místnosti.

Zrcadlově v místnosti 109 je pět bočních osvětlovacích otvorů (oken) orientovaných na západ, jeden otvor (okno) orientovaný na jih a stropní světlík, rámy oken jsou zvenku šedé a v interiéru dřevo. Světlá výška učebny je 3,06m, šířka okenních otvorů na západ 2,2m a výška okenních otvorů 1,9 m, šířka okenního kulatého otvoru na jih 1,8m, šířka stropního světlíku 10m a šířka 1,8m. Výpočtové stejné jako místnost 102.

V místnosti 105 a zrcadlově 112 je jeden boční osvětlovací otvor (okno) orientované na východ, rámy oken jsou zvenku šedé a v interiéru dřevo. Světla výška místnosti je 3.06m, šířka okenního otvoru 1,2m a výška 1,2 m. Výpočtové body srovnávací roviny jsou nastaveny v celé ploše místnosti.

Při pohledu z okna v místnosti 102 a 109 v úrovni vodorovné roviny ve výšce 1m je úhel výhledu větší než 54°. Délka výhledu je větší než 20m do přírodní krajiny a jsou vidět všechny tři vrstvy - obloha, krajina, terén. Úroveň výhledu z místností je střední. V okolí novostavby nejsou žádné okolní objekty, které můžou snižovat denní osvětlení. Oplocení pozemku je z drátěného pletiva výšky 1,4m a nebrání výhledu do krajiny.

Při pohledu z okna v místnosti 105 a 112 v úrovni vodorovné roviny ve výšce 1,3m je úhel výhledu větší než 54°. Délka výhledu je větší než 20m do městské krajiny a jsou vidět všechny tři vrstvy - obloha, krajina, terén. Úroveň výhledu z místností je střední. V okolí novostavby nejsou žádné okolní objekty, které můžou snižovat denní osvětlení.

4.1. Technické požadavky

Rozložení denního světla ve vnitřním prostoru se zjišťuje pomocí hodnot činitele denní osvětlenosti v kontrolních bodech, rozmístěných v pravidelné síti na vodorovné srovnávací rovině. Výška srovnávací roviny ve školce má být 0 m nad podlahou, není-li podle konkrétní funkce vnitřního prostoru požadována výška jiná (např. na komunikacích v úrovni podlahy). Počet mezilehlých kontrolních bodů se volí tak, aby dával dostatečnou představu o průběhu denního osvětlení ve vnitřním prostoru nebo jeho funkčně vymezených částech; podle druhu a velikosti vnitřního prostoru se volí vzájemná vzdálenost kontrolních bodů zpravidla od 1 m do 6m. Činitelé odrazu světla vnitřních povrchů byly uvažovány: strop 0,7; stěny 0,5 a podlaha 0,2. Činitel odrazu venkovního terénu byl zvolen 0,1. Činitelé ztrát byly též stanoveny v souladu s normou. Prostředí bylo zvoleno čisté.

4.2. Sdružené osvětlení dle ČSN 36 0020 Z1

Hodnoty sdruženého osvětlení se stanoví a posuzují v kontrolních bodech na srovnávací rovině podle 4. v celém vnitřním prostoru nebo v jeho funkčně vymezených částech.

Ve vnitřních prostorech se sdruženým osvětlením mohou být pásma:

- a) s vyhovujícím denním osvětlením podle EN 17037
- b) se sdruženým osvětlením s úrovní denního osvětlení nižší, než požaduje EN 17037 [5], ale vyhovující požadavkům ČSN 36 0020 Z1;
- c) s osvětlením pouze umělým s úrovní denního osvětlení nižší, než požaduje ČSN 36 0020 [7] (požadavky na osvětlení pouze umělým osvětlením jsou uvedeny v hygienických předpisech).

Při rekonstrukcích a modernizacích je možné v odůvodněných případech použít celkového sdruženého osvětlení i ve vnitřních prostorech uvedených v EN 17037 za předpokladu, že se sdruženým osvětlením zlepší dosud nevyhovující podmínky denního osvětlení. Součástí návrhu sdruženého osvětlení je i odůvodnění jeho použití.

Ve vnitřním prostoru se sdruženým osvětlením nebo v jeho funkčně vymezené části musí být zachován dostatečný podíl denní složky; v závislosti na obtížnosti zrakových činností, vyjádřené zařazením do tříd podle EN 17037, musí být splněny minimální a případně (u horního osvětlení) průměrné hodnoty činitele denní osvětlenosti.

5. Posouzení denního osvětlení

Výpočet činitelů denní osvětlenosti byl proveden programem BuildingDesign 1.0.66, který počítá v souladu EN 17037. Výpočtový model a navrhovaný stav je ve výstupu z programu pro vybrané místnosti v příloze.

Do půdorysů zájmových místností byly vykresleny izofoty, tj. křivky spojující místa se stejnou hodnotou činitele denní osvětlenosti. V navrhovaném stavu jsou vyznačeny izofoty > 0,7 % a vymezují zónu s vyhovujícím denním osvětlením dále jsou případně vyznačeny izofoty ≤ 0,7 % a zároveň ≥ 0,5% vymezující zónu využitelnou pro sdružené osvětlení.

Přílohy obsahují grafické zobrazení prostoru, osvětlovacích otvorů, izofot a kontrolních bodů.

Dále jsou uvedeny následující veličiny:

D_{TM} minimální cílový činitel denní osvětlenosti

D_T cílový činitel denní osvětlenosti

F_{plane}, % část prostoru, na které je příslušný cílový činitel dosažen

Souhrnné výsledky (požadavek $D_{TM} \geq 0,7\%$ na 95%; $D_T \geq 2,0\%$ na 50%)			
místnost č.	$D_{TM}(0,7)$ [%]	$D_T(2,0)$ [%]	vyhovuje
102-hl.pobytová místnost 1.np	100	95	ANO
105-šatna + kancelářský kout 1.np	68	24	NE

6. Závěr

Projektovaná místnosti č.102 byla posouzena z hlediska vlivu na denní osvětlení. Bylo posouzeno denní osvětlení v nově vzniklé místnosti. V místnosti v navrhovaném stavu vyhovuje denní osvětlení v celé ploše místnosti. Základní požadavek na umělé osvětlení 300lx nebude proto navyšován. Svítidla budou osazena ledková s teplotou světla 4000K.

Projektovaná místnosti č.105 byla posouzena z hlediska vlivu na denní osvětlení. Bylo posouzeno denní osvětlení v nově vzniklé místnosti. V místnosti v navrhovaném stavu vyhovuje denní osvětlení do půlky místnosti. Základní požadavek na umělé osvětlení 500lx bude proto navyšován na 1000lx. Svítidla budou osazena ledková s teplotou světla 4000K.

Plán údržby denního a umělého osvětlení.

Denní osvětlení:

Osvětlovací otvory budou čištěny ve lhůtách odpovídajících nejméně normovým požadavkům: **2× ročně** umývání oken včetně rámu a svítidel. Osvětlovací otvory včetně ochranných prvků budou umožňovat jejich bezpečné používání, údržbu a čištění a nesmí ohrožovat další osoby zdržující se v objektu nebo v jeho okolí během údržby a čištění. Zaměstnanci budou mít umožněno manipulovat s okny, pokud jsou otevíratelné, otevírat, zavírat, nastavovat nebo zajišťovat z podlahy bezpečným způsobem; jsou-li otevřeny, musí být zajištěny v takové poloze, aby se předešlo riziku úrazu.

Pro denní osvětlení budou pro regulaci použity žaluzie.

Prostorové podmínky:

Nově vysazované dřeviny nebudou snižovat požadované parametry denního osvětlení ve vnitřních prostorách okolních budov. Vzdálenost sázené dřeviny od obvodové zdi budov bude aspoň stejná, jako je její předpokládaná maximální výška. Vysazené rostliny, travnaté plochy a dřeviny budou řádně udržovány.

Úklid:

- a) **denní** setření všech podlah a povrchů na vlhko, u koberců vyčištění vysavačem
- b) nejméně **2× ročně** umývání oken včetně rámců a svítidel
- c) malování **1× za 3 roky** nebo v případě potřeby častěji

Umělé osvětlení:

Úroveň osvětlení osvětlovacím zařízením se během jeho života snižuje jako důsledek:

- stárnutí světelných zdrojů a svítidel
- znečišťování světelných zdrojů a svítidel
- stárnutí povrchů prostoru
- výpadky dožívajících zdrojů

Z důvodu dosažení navržených hodnot osvětlení po celou dobu života se předpokládá kontrola **2× ročně** při umývání a čištění světelných zdrojů.

Druh prostředí: čistý

Interval údržby: 2× ročně umývání a čištění světelných zdrojů, po 3 letech malování případně častěji

Charakteristika svítidla: přímé

Typ reflektoru: C – shora uzavřený reflektor

Typ světelného zdroje: LED

Předřadník: elektronický

Provozní hodiny za rok: 1000

Nefunkční zdroje budou neprodleně vyměněny: Ano

Udržovací činitel: 0.8

Pro regulaci umělého osvětlení bude každá řada svítidel zapínaná zvlášť.

Výměna světelných zdrojů

Světelné zdroje budou vyměňovány odborným pracovníkem, proto bude k dispozici návod, jak vyjmout světelný zdroj a nepoškodit objímky ani žádné jiné komponenty svítidla.

Pokud po čištění nebudou do svítidel instalovány nové světelné zdroje, pak je nutné staré zdroje pečlivě zkontrolovat a každý z nich, který vykazuje opotřebení, je nutné v tomto okamžiku nahradit zdrojem novým.

Čištění svítidel

Při čištění všech povrchů je nutné počínat si velmi opatrně. Některé povrchy jsou velmi citlivé na otěr, např. leštěný (neeloxovaný) hliník, stejně jako některé plasty, zejména akrylové. Je velmi důležité si přečíst návod od výrobce anebo konzultovat s výrobcem, ujistit se, že se používá správná metoda při zacházení se svítidly a při jejich čištění.

Údržbář by měl velmi pečlivě zacházet s plastovými komponenty, protože ty mají tendenci postupem času křehnout a lámat se. Některé plasty, v závislosti na prostředí a působením UV záření světelného zdroje, mohou intenzivně žloutnout. Protože neexistuje účinný způsob jejich čištění, doporučuje se je raději vyměnit.

Hliníkové reflektory budou umyty teplou mýdlovou vodou a pečlivě opláchnuty před usušením na vzduchu. Plastové opálové anebo prismatické čočky se umývají navlhčenou tkaninou (s použitím

neiontových saponátových čisticích prostředků a vody), ošetří se antistatickým lešticím prostředkem nebo sprejem a ponechají se uschnout.

Plastové nebo kovové optické prvky mřížek budou ponořeny do teplé vody nebo do roztoku neiontových čisticích prostředků a opláchnuty.