

**EKOLA group, spol. s r.o.**

Držitel certifikátů:

ČSN EN ISO 9001:2016

ČSN EN ISO 14001:2016

ČSN ISO 45001:2018

# **Modernizace objektu školních dílen 5. Základní škola Matěje Kopeckého 1160, Cheb**

---

## **Posouzení denního osvětlení**

---

**Zakázkové číslo: 21.0109-01**

**EKOLA group, spol. s r.o.**

Mistrovská 4

108 00 Praha 10

IČ: 63981378

DIČ: CZ63981378

Telefon: +420 274 784 927-9

Fax: +420 274 772 002

E-mail: [ekola@ekolagroup.cz](mailto:ekola@ekolagroup.cz)

[www.ekolagroup.cz](http://www.ekolagroup.cz)

**Březen 2021**



**Název akce:** Modernizace objektu školních dílen 5. Základní škola Matěje Kopeckého 1160, Cheb

Posouzení denního osvětlení

**Zadavatel:** ARTMODUL s.r.o.  
Valdštejnova 682/20  
350 02 Cheb

**Zhotovitel:** EKOLA group, spol. s r.o.  
Mistrovská 558/4  
108 00 Praha 10



**Hlavní řešitel:** Ing. Libor Ládyš

**Vedoucí projektu  
a vypracovala:** Ing. Vladislava Primas

**Kontroloval:** Ing. Filip Fikejz



Zak. č.: 21.0109-01

**Veškerá práva k využití si vyhrazuje EKOLA group, spol s r.o., společně se zadavatelem.**

Výsledky a postupy obsažené ve zprávě jsou duševním majetkem společnosti EKOLA group, spol. s r.o., a jsou chráněny autorskými právy ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

Praha, březen 2021

## **OBSAH:**

<b>1.</b>	<b>ÚVOD</b>	<b>4</b>
1.1.	Předmět posouzení	4
1.2.	Stručný popis	5
<b>2.</b>	<b>LEGISLATIVA A NORMOVÉ POŽADAVKY</b>	<b>6</b>
2.1.	Vyhláška č. 268/2009 Sb., O technických požadavcích na stavby	6
2.2.	Výtah z ČSN 73 0580-1: Denní osvětlení budov – Část 1: Základní požadavky	7
2.3.	ČSN 73 0580-3: Denní osvětlení budov. Část 3: Denní osvětlení škol	7
2.4.	Výtah z ČSN 36 0020: Sdružené osvětlení	7
2.5.	Výtah z ČSN EN 17037 (ČSN 73 0582)	8
<b>3.</b>	<b>TECHNOLOGIE VÝPOČTU</b>	<b>9</b>
3.1.	Denní osvětlení	9
<b>4.</b>	<b>VÝPOČET A POSOUZENÍ</b>	<b>10</b>
4.1.	Denní osvětlení	10
<b>5.</b>	<b>ZÁVĚR</b>	<b>11</b>
<b>6.</b>	<b>LITERATURA A POUŽITÉ PODKLADY</b>	<b>12</b>
<b>7.</b>	<b>PŘÍLOHY</b>	<b>12</b>

## 1. Úvod

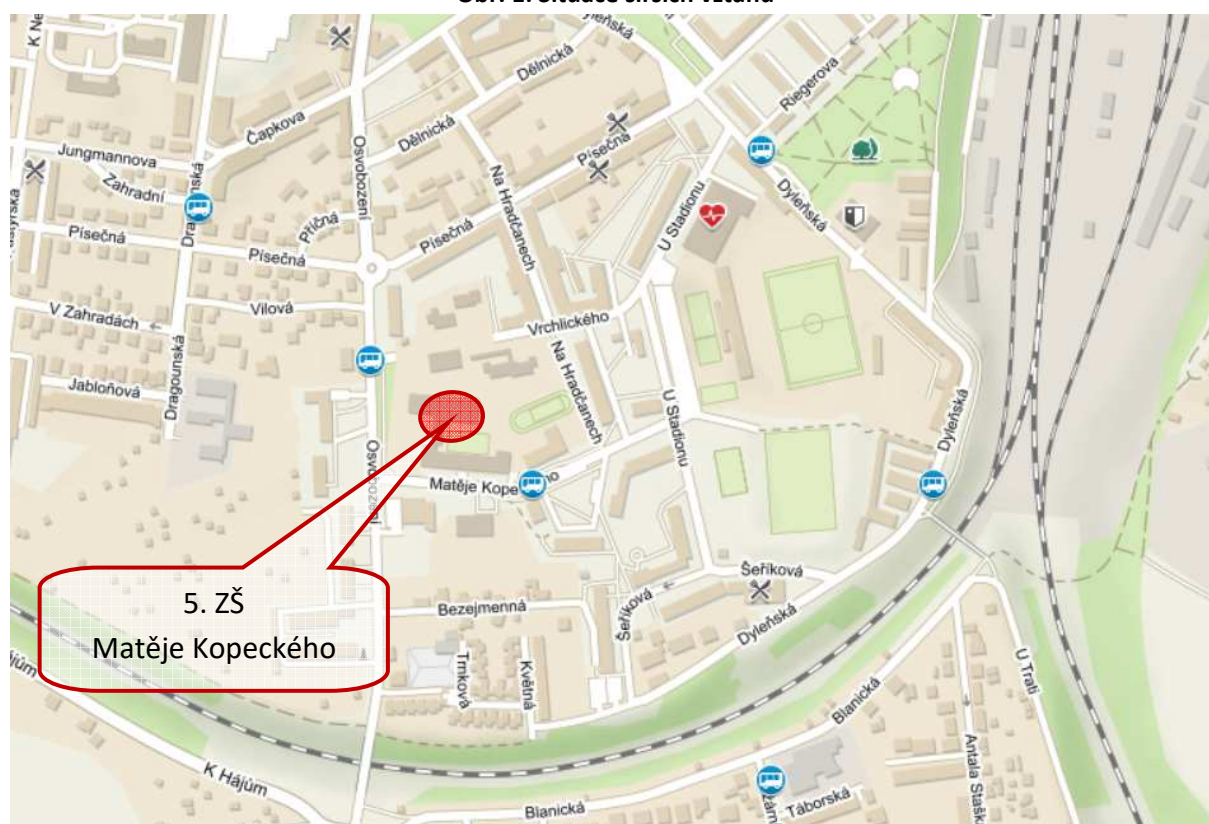
### 1.1. Předmět posouzení

Předmětem předkládaného posouzení je výpočet denního osvětlení ve 4 třídách v projektu „Modernizace objektu školních dílen 5. Základní škola Matěje Kopeckého 1160, Cheb“, v katastrálním území Cheb na parc. č. 2411.

Světelně-technické posouzení je provedeno v souladu s požadavky ČSN 73 0580-1,3 [4], [6], ČSN EN 17037 (73 0582) [7] a v souladu s vyhláškou č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů [8].

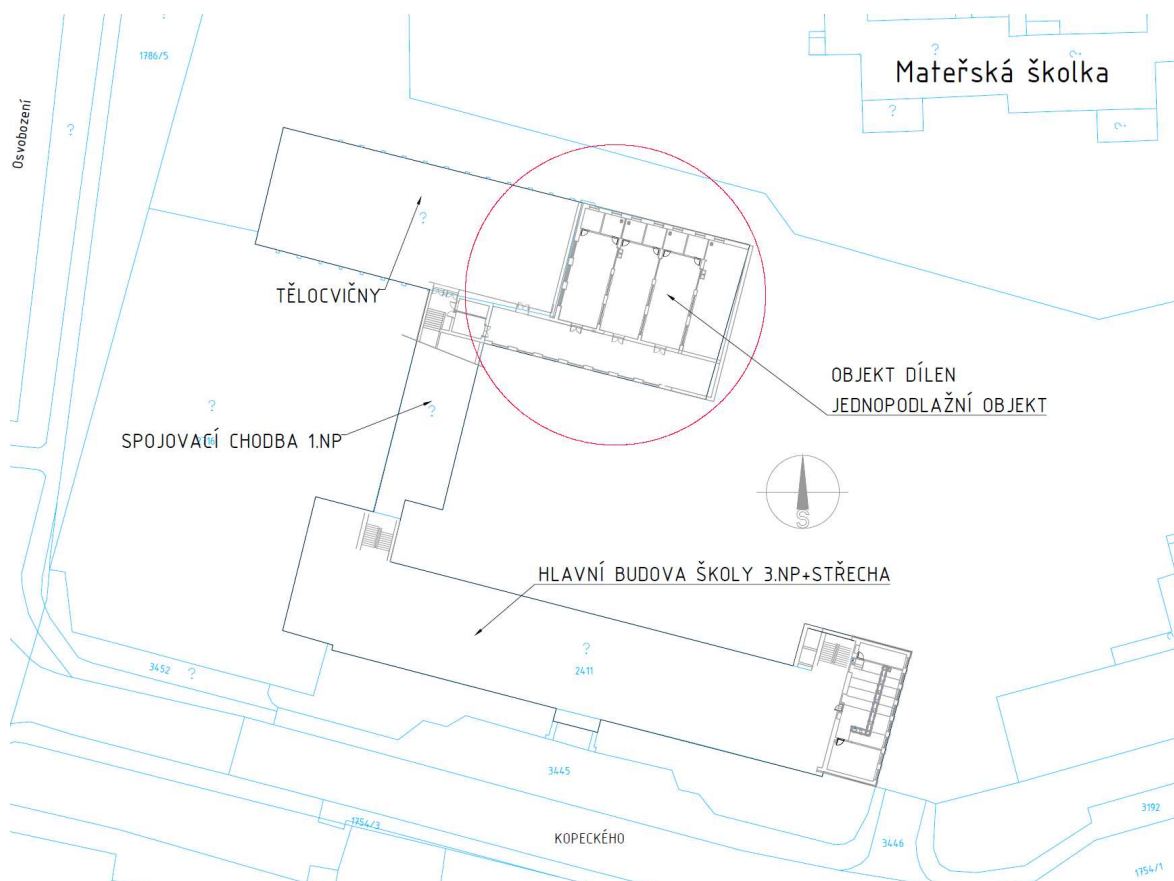
Posouzení slouží jako podklad pro dokumentaci ke stavebnímu řízení.

Obr. 1: Situace širších vztahů



Zdroj: Podklad [3].

Obr. 2: Situace 5. Základní školy Matěje Kopeckého 1160, Cheb



Zdroj: Podklad[1].

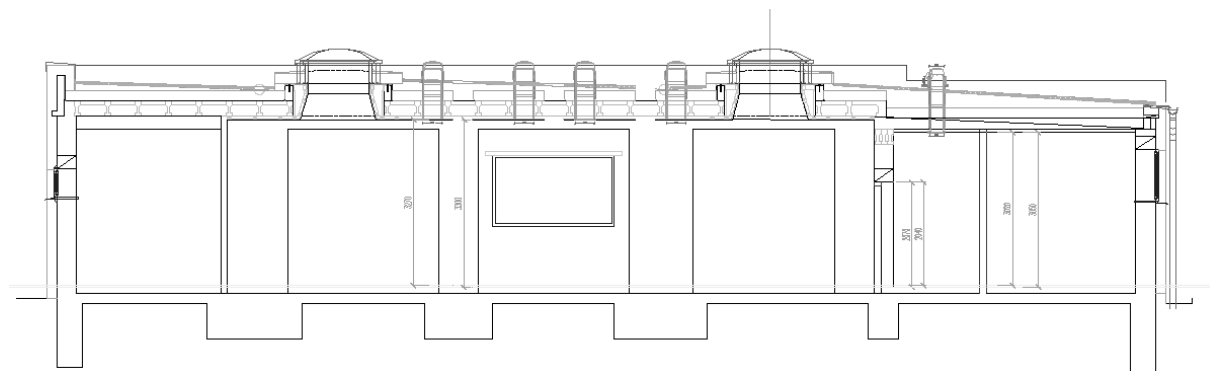
## 1.2. Stručný popis

Jedná se o stávající objekt občanské vybavenosti – základní školu, tělocvičnu a dílny.

V části 1.NP objektu dílen se nacházejí prostory, které budou stavebně upraveny pro účely ZŠ, výuku v dílnách. Celkově budou prostory stavebně a konstrukčně upraveny tak aby byly lépe využívány při výuce. Předmětem posouzení jsou čtyři místnosti, dvě místnosti mají přístup denního světla bočními otvory, dvě místnosti mají přístup denního světla pouze horními otvory a jsou doplněny o světlovody.

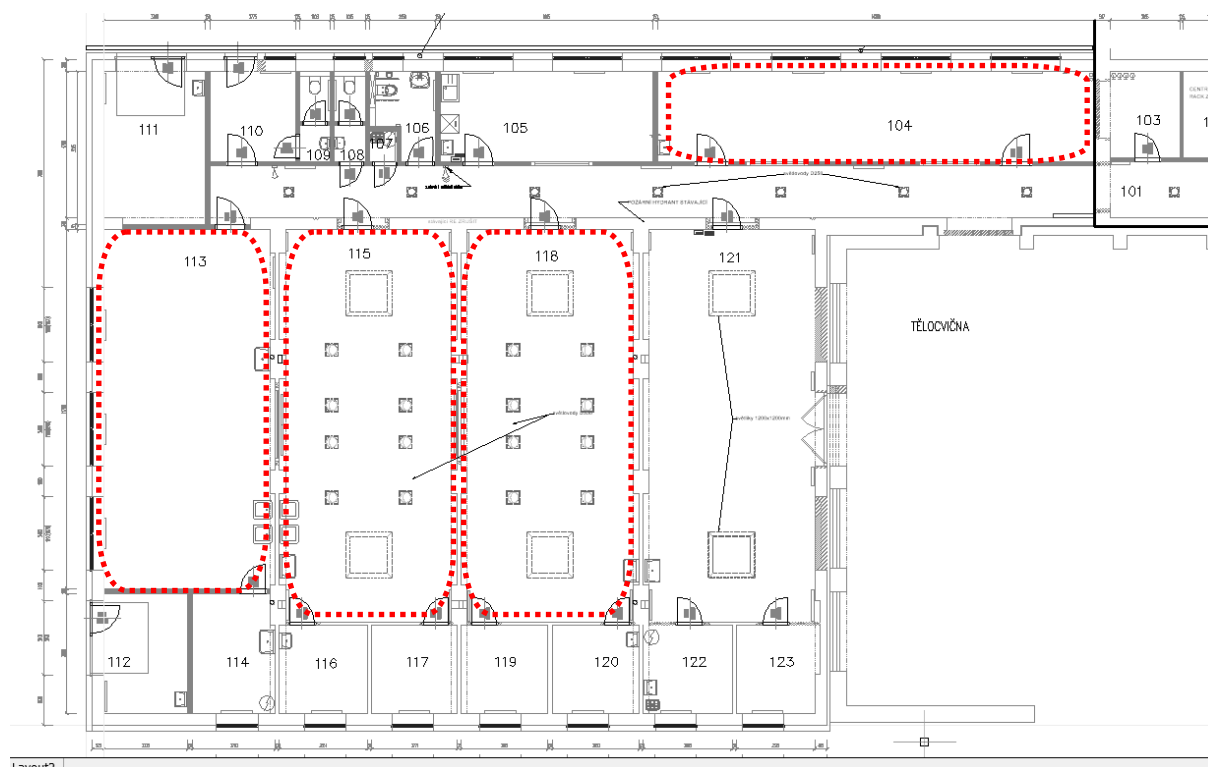
Žáci budou navštěvovat dílny pouze pro dobu výuky. Nejedná se o kmenové třídy.

Obr. 3: Řez



Zdroj: Podklad [1].

Obr. 4: Půdorys 1. NP s vyznačením posuzovaných místností



Zdroj: Podklad [1].

## 2. Legislativa a normové požadavky

V této kapitole je uveden výtah z předmětné legislativy a norem.

### 2.1. Vyhláška č. 268/2009 Sb., O technických požadavcích na stavby

#### § 11 Denní a umělé osvětlení, větrání a vytápění

(1) U nově navrhovaných budov musí návrh osvětlení v souladu s normovými hodnotami řešit denní, umělé i případné sdružené osvětlení, a posuzovat je společně s vytápěním, chlazením, větráním, ochranou proti hluku, prosluněním, včetně vlivu okolních budov, a naopak vlivu navrhované stavby na stávající zástavbu.

(4) V pobytových místnostech musí být navrženo denní, umělé a případně sdružené osvětlení v závislosti na jejich funkčním využití a na délce pobytu osob v souladu s normovými hodnotami

(7) Záchody, prostory pro osobní hygienu a prostory pro vaření musí mít umělé osvětlení v souladu s normovými hodnotami, musí být účinně odvětrány v souladu s normovými hodnotami a musí být dostatečně vytápěny s možností regulace vnitřní teploty.

(9) Komunikační prostory musí mít umělé osvětlení v souladu s normovými hodnotami a musí být odvětrány.

## **2.2. Výťah z ČSN 73 0580-1: Denní osvětlení budov – Část 1: Základní požadavky**

### **čl. 4.2 Základní požadavky na denní osvětlení**

**čl. 4.2.1** Vyhovující denní osvětlení musí mít vnitřní prostory určené pro trvalý pobyt lidí během dne. Případy, kdy lze použít sdružené osvětlení, vymezuje ČSN 36 0020. Vnitřní prostory bez denního světla s pobytem lidí se řídí hygienickými předpisy.

**čl. 4.2.3** Denní osvětlení vnitřních prostorů budov a jejich funkčně vymezených částí se navrhuje podle zrakových činností, pro které jsou určeny a kterým denní osvětlení slouží. Je-li 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.

**čl. 4.2.5** Jsou-li určité zrakové činnosti omezeny jen na část vnitřního prostoru, může se odstupňovat denní osvětlení funkčně vymezených částí vnitřního prostoru podle příslušných zrakových činností.

### **čl. 4.7 Návrh a užívání budov z hlediska denního osvětlení**

**čl. 4.7.3** Při navrhování denního osvětlení budovy se posuzuje nejen současný stav okolí, ale také možnost pozdějších změn v případě realizace výstavby podle podmínek územního rozhodnutí nebo podle regulačního plánu, jsou-li pro posuzované území schváleny. Nejsou-li tyto podklady k dispozici, pak při navrhování denního osvětlení vnitřních prostorů určených pro trvalý pobyt lidí se doporučuje předpokládat stínění souvislou překážkou, která má z nejnižší položené podlaží s tímto trvalým pobytem úhel stínění podle tabulky B.1 s výjimkou případů, kdy je v budoucnosti venkovní stínění v tomto úhlu vyloučené.

**čl. 4.7.4** Při doplňování stávající souvislé zástavby výstavbou v prolukách, popř. formou nástaveb a přístaveb se při posuzování vlivu nové zástavby na stínění okolních budov považuje za vyhovující stav stínění, který by byl při úplné souvislé zástavbě (výšková úroveň zástavby, půdorysný rozsah apod.) podle podmínek uvedených v 4.7.3.

*POZNÁMKA: O tom, zda posuzovaná stavba je prolukou, rozhodují oprávněné instituce obce.*

## **2.3. ČSN 73 0580-3: Denní osvětlení budov. Část 3: Denní osvětlení škol**

### **čl. 3.1 Všeobecně**

**čl. 3.1.2** Denní osvětlení vnitřních prostor škol se navrhuje s ohledem na všechny uživatele (na žáky, vyučující i ostatní pracovníky) tak, aby byly pro všechny zabezpečeny při předpokládaných zrakových činnostech a způsobech využití vnitřních prostorů podmínky zrakové pohody.

**čl. 3.1.3** Srovnávací roviny se ve výukových prostorech škol předpokládá ve výšce 0,85 m nad podlahou, v denních místnostech předškolních zařízení ve výšce 0,45 m nad podlahou, ve vnitřních prostorech pro tělesnou výchovu u podlahy.

## **2.4. Výťah z ČSN 36 0020: Sdružené osvětlení**

### **čl. 4.2 Použití sdruženého osvětlení**

**čl. 4.2.1** Celkové sdružené osvětlení ve vnitřních prostorech nově navrhovaných staveb nebo v jejich funkčně vymezených částech se může použít pouze v odůvodněných případech, kdy ze závažných příčin (provozních, technologických, stavebně konstrukčních, mikroklimatických nebo urbanistických) není možné bez újmy na jiných společensky důležitých činitelích stavby docílit vyhovujícího denního osvětlení.

*POZNÁMKA Takové případy se vyskytují zejména ve stavbách pro průmysl, zemědělství, obchod, služby, dopravu a pro skladování.*

### **čl. 4.4 Úroveň denní složky sdruženého osvětlení**

**čl. 4.4.1** Ve vnitřním prostoru se sdruženým osvětlením nebo v jeho funkčně vymezené části 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 nejméně  $D_m = 1,0 \%$  a u převažujícího horního osvětlení musí být průměrná hodnota činitele denní osvětlenosti nejméně  $D_m = 1,5 \%$ .

## 2.5. Výťah z ČSN EN 17037 (ČSN 73 0582)

### Příloha A

#### A.2 Doporučení pro příspěvek denního světla v prostoru

Doporučení pro příspěvek denního světla v prostoru jsou uvedeny v tabulkách A.1 a A.2. Tabulky obsahují hodnoty cílové osvětlenosti  $E_T$  (lx) a minimální cílové osvětlenosti  $E_{TM}$  (lx). 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  $F_{plane, \%}$ . Vodorovné osvětlovací otvory mají zajistit cílovou osvětlenost na celé (tzn. 95%) srovnávací rovině  $F_{plane, \%}$  (tabulka A.2). Hodnocená část srovnávací roviny  $F_{plane, \%}$  v prostoru je stanovena v tabulkách A.1 a A.2. Doporučení pro prostory se svislými a/nebo šikmými osvětlovacími otvory jsou v tabulce A1, doporučení pro prostory s vodorovnými osvětlovacími otvory jsou v tabulce A.2.

**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: Z důvodu návaznosti následujících kapitol a souvislosti s ČSN 36 0020 jsou doporučení uvedená v tabulce A.1 vyjádřena v následující tabulce činitelem denní osvětlenosti  $D$ . Činitel denní osvětlenosti ( $D$ ) odpovídající doporučené cílové osvětlenosti  $E_T$  (lx) a minimální cílové osvětlenosti  $E_{TM}$  (lx) byl převzat z tabulky A.3 ČSN EN 17037*

**Tabulka A.1 – upravená dle tabulky A.3 - Doporučení pro příspěvek denního světla pro svislé nebo šikmé osvětlovací otvory**

Doporučená úroveň pro svislé a šikmé osvětlovací otvory	Cílová osvětlenost $D_T$ (%)	Část prostoru pro hodnocení cílové osvětlenosti $F_{plane, \%}$	Minimální cílová osvětlenost $D_{TM}$ (%)	Část prostoru pro hodnocení minimální cílové osvětlenosti $F_{plane, \%}$	Podíl doby s denním světlem $F_{time, \%}$
Minimální	2,0	50 %	0,7	95 %	50 %
Střední	3,4	50 %	2,0	95 %	50 %
Velká	5,0	50 %	3,4	95 %	50 %



**Tabulka A.2 Doporučení pro příspěvek denního světla pro vodorovné osvětlovací otvory**

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

*Poznámka: Z důvodu návaznosti následujících kapitol a souvislosti s ČSN 36 0020 jsou doporučení uvedená v tabulce A.2 vyjádřena v následující tabulce činitelem denní osvětlenosti  $D$ . Činitel denní osvětlenosti ( $D$ ) odpovídající doporučené cílové osvětlenosti  $E_T$  (lx) a minimální cílové osvětlenosti  $E_{TM}$  (lx) byl převzat z tabulky A.3 ČSN EN 17037*

**Tabulka A.2 – upravená dle tabulky A.4 - Doporučení pro příspěvek denního světla pro vodorovné osvětlovací otvory**

Doporučená úroveň pro svislé a šikmé osvětlovací otvory	Cílová osvětlenost  $D_T$ (%)	Část prostoru pro hodnocení cílové osvětlenosti  $F_{plane, \%}$	Podíl doby s denním světlem  $F_{time, \%}$
Minimální	1,7	95 %	50 %
Střední	2,9	95 %	50 %
Velká	4,3	95 %	50 %

## 3. Technologie výpočtu

### 3.1. Denní osvětlení

Výpočet denního osvětlení byl proveden pomocí programu Building Design – modul Wdls 5.0 [2], který počítá v souladu s ČSN 73 0580-1,3 [4] a ČSN EN 17037 (73 0582) [7]. Výpočet byl proveden pro rovnoměrně zataženou oblohu dle ČSN EN 17037 (73 0582) [7]. Do výpočtu byly zahrnuty nejbližší sousední objekty, které ovlivňují vnější odraženou složku činitele denní osvětlenosti. Výška srovnávací roviny byla zvolena 0,85 m nad podlahou v souladu s příslušnou normou. Poloha stávajících objektů a poloha a výška záměru byly do modelu zadány na základě podkladů zadavatele [1].

Při výpočtu činitelů denní osvětlenosti byly u osvětlovacích otvorů použity následující vstupní parametry:

$\tau_s = 0,71$	činitel prostupu světla, boční osvětlovací otvory;
$\tau_s = 0,75$	činitel konstrukce otvoru;
$\tau_b = 1,00$	stínění vlastní konstrukcí budovy.

$\tau_s = 0,65$	činitel prostupu světla, horní světlíky 1500 mm x 1500 mm;
$\tau_s = 0,75$	činitel konstrukce otvoru;
$\tau_b = 1,00$	stínění vlastní konstrukcí budovy

Světlovody – průměr 350 mm

Redukční faktor kopule	0,90;
Redukční faktor tubusu	0,99;
Redukční faktor difuzéru	0,81.

Při výpočtu činitelů denní osvětlenosti byly použity následující činitelé odrazů světla vnitřních povrchů místností:

$\rho = 0,50$	stěny;
$\rho = 0,70$	strop;
$\rho = 0,30$	podlaha.

Při výpočtu činitelů denní osvětlenosti byly použity následující činitelé odrazů světla venkovních ploch:

$\rho = 0,5$	stínící překážky;
$\rho = 0,2$	terén

Srovnávací rovina pro výpočtový model byla zvolena v úrovni stávajícího terénu.

Poloha a výška návrhu, dále pak poloha a výška stávajících objektů, byly do modelu zadány na základě podkladů zadavatele [1].

## 4. Výpočet a posouzení

### 4.1. Denní osvětlení

Výpočet denního osvětlení byl proveden v místnostech 104, 113, 115 a 118 v 1.NP, byl hodnocen dle ČSN 73 0580-1,3 [4] a dle ČSN EN 17037 (73 0582) [7] na požadavek minimální cílové osvětlenosti.

Vypočtené izofoty ve výšce 850 mm jsou znázorněny v grafických výstupech v příloze 1. Zároveň jsou ve výkresech znázorněny funkčně vymezené oblasti (fialová čára), ve kterých byl hodnocen požadavek minimální cílové osvětlenosti, činitel denní osvětlenosti 0,7 % v 95 % plochy a činitel denní osvětlenosti 2,0 % v 50 % plochy. Vypočtené hodnoty činitele denní osvětlenosti však nezajišťují splnění těchto podmínek v celé ploše místností.

V místnostech 104 a 113, kde je boční osvětlení s vyšším parapetem, je navrženo v celé ploše sdružené osvětlení. Na základě základního výpočtu denního osvětlení pro místnost 113 - učebna polytechniky bylo zjištěno, že velikost stávajících oken je malá a neposkytuje dostatečné osvětlení pro učebnu, proto bylo doporučeno snížení parapetů oken a zvětšení okenní plochy. Výsledné hodnoty jsou uvedeny již se zohledněním doporučení změny tzn. okna 2300 x 1500 (1350).

Místnosti 115 a 118 jsou řešeny světlíky a světlovody, úroveň denního osvětlení je dostatečná pro sdružené osvětlení v celé ploše místností.

### Sdružené osvětlení

Ve výkresové části (příloha 1) jsou oranžově vyznačeny plochy s hodnotou činitele denní osvětlenosti minimálně 0,5 % a s minimální průměrnou hodnotou činitele denní osvětlenosti v této ploše  $D_m = 1,0$  %. V těchto plochách je možné v odůvodněných případech řešit osvětlení pomocí sdruženého osvětlení (jedná se o rekonstrukci stávající části 5. ZŠ). V této části místnosti musí být řešeno sdružené osvětlení v projektu elektro. Zde musí být navýšen požadavek na umělé osvětlení o jednu třídu výše.

Hranice oblastí denního a sdruženého osvětlení jsou vyznačeny v grafických výstupech v příloze 1 tohoto posouzení.

## 5. Závěr

Předmětem předkládaného posouzení byl výpočet denního osvětlení ve 4 učebnách v projektu „Modernizace objektu školních dílen 5. Základní škola Matěje Kopeckého 1160, Cheb“, v katastrálním území Cheb na parc. č. 2411.

Světelně-technické posouzení je provedeno v souladu s požadavky ČSN 73 0580-1,3 [4], [6], ČSN EN 17037 (73 0582) [7] a v souladu s vyhláškou č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů [8].

Výpočet prokázal, že v posuzovaných místnostech 104, 113, 115 a 118 jsou splněny požadavky na složku denního osvětlení pro sdružené osvětlení. Dosažená úroveň denního osvětlení dle ČSN 73 0580-1,3 [4], [6] a dle ČSN EN 17037 (73 0582) [7] nedosahuje v plné ploše na minimální cílovou osvětlenost a funkčně vymezené oblasti by byly vzhledem k využití tříd/dílen nevhodné. Ve všech posuzovaných místnostech 104, 113, 115 a 118 je navrženo sdružené osvětlení. Učebny budou sloužit pro praktickou výuku v dílnách. Jedná se tedy o krátkodobý pobyt.

V projektu elektro je nutné navýšit požadavek na umělé osvětlení o jeden řád.

Uvedené výstupy, závěry a výsledky výpočtů se vztahují pouze ke vstupním parametrům výpočtu uvedeným v tomto posouzení a podkladům dostupným v době zpracování posouzení.

Posouzení slouží jako podklad pro dokumentaci ke stavebnímu řízení.

## 6. Literatura a použité podklady

- [1] Výkresová dokumentace ve formátu \*.dwg, \*.pdf (situace, půdorysy, řezy, pohledy, vizualizace), poskytnuto zadavatelem, 03/2021;
- [2] Výpočtový software Building Design, modul Wdls verze 5.0, modul ČSN EN 17037 verze 1.0, ASTRA MS Software s.r.o., 2020;
- [3] Elektronický podklad: <http://mapy.cz>;
- [4] ČSN 73 0580-1: Denní osvětlení budov – Část 1: Základní požadavky, v platném znění změny Z3;
- [5] ČSN 36 0020: Sdružené osvětlení, v platném znění změny Z1;
- [6] ČSN 73 0580-3: Denní osvětlení budov. Část 3: Denní osvětlení škol, v platném znění změny Z3;
- [7] ČSN EN 17037 (73 0582): Denní osvětlení budov;
- [8] Vyhláška č. 268/2009 Sb., vyhláška o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů.
- [9] Vyhláška č. 410/2005 Sb., vyhláška o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů;
- [10] Weiglová, J., Kaňka, J.: Stavební fyzika 10: Denní osvětlení a oslunění budov. Vydavatelství ČVUT, 2005.;
- [11] Nahlížení do katastru nemovitostí <http://nahliznidokn.cuzk.cz>, 03/2021.

## 7. Přílohy

Příloha 1 – Půdorys 1. NP