



DENNÍ OSVĚTLENÍ, OSLUNĚNÍ A AKUSTIKA BUDOV
doc. Ing. Jan Kaňka, Ph.D. Pod Krocínkou 9, 190 00 Praha 9

Pavilon ZŠ Žitomířská
Český Brod

**SVĚTELNĚ TECHNICKÁ STUDIE
A HODNOCENÍ
VÝHLEDU Z OKEN**

DODATEK Č.1

Vypracoval : doc. Ing. Jan Kaňka, Ph.D.
Zak. číslo: 341521
Archivfile: ZŠ ČESKÝ BROD
Datum: červen 2021

TECHNICKÁ ZPRÁVA

1. Cíl dodatku

V červnu 2021 byla pod zakázkovým číslem 339221 vypracována světelně technická studie pro nový pavilon i pro prostory ve stávajícím rekonstruovaném objektu školy. Bylo provedeno i hodnocení výhledu z oken. Předmětem tohoto dodatku je posouzení denního osvětlení některých prostor ve stávající budově, které jsou nové nebo se mění jejich využití, a nebo v nich byly navrženy stavební úpravy. Objednatel studie je projektová a inženýrská kancelář Grebner s.r.o. Praha.

2. Podklady

Objednatel poskytl jako podklad nové stavební půdorysy stávající budovy školy, které vypracovala projektová a inženýrská kancelář Grebner s.r.o. Praha. Zpracovatel použil katastrální mapu získanou ze serveru ČÚZK a využil též původní studii zakč. 339221 z června 2021.

3. Situace

Stávající objekt školy má tři nadzemní a jedno podzemní podlaží. K posouzení byly v tomto dodatku určeny tyto prostory:

1.PP

S00.04 - ekonomický úsek
S00.09 - odpočinková místnost pro učitele
S00.10 - učebna hudební výchovy
S00.17 - kabinet hudební výchovy

2.NP

S02.14 – sborovna

3.NP

S03.05 - učebna
S03.06 - kabinet
S03.15 - jazyková učebna

4. Požadavky na denní osvětlení

Požadavky na denní osvětlení škol stanoví vyhláška 410/2005 Sb. *o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých*. Lze citovat z § 12 této vyhlášky:

§ 12

(1) Ve vnitřních prostorech budov zařízení pro výchovu a vzdělávání a provozovnách pro výchovu a vzdělávání, určených k dlouhodobému pobytu žáků, musí být vyhovující denní osvětlení **odpovídající normovým požadavkům**.

U užívaných staveb je po předchozím projednání s orgánem ochrany veřejného zdraví výjimečně možné použít celkové sdružené osvětlení. Toto osvětlení musí být v souladu s normovými požadavky české technické normy upravující sdružené osvětlení. Místa žáků v lavicích musí být v učebnách orientována tak, aby žáci nebyli v zorném poli oslňováni jasným osvětlovacím otvorů a ani si nestínili místo zrakového úkolu.

(2) *V prostorech určených pouze ke krátkodobému pobytu je možné použít celkového sdruženého osvětlení. Dále je možné celkové sdružené osvětlení použít v případech s jiným uspořádáním lavic než čelem k tabuli nebo v dílnách při potřebě osvětlit stíněné povrchy. Pro žáky se zrakovým postižením nebo zrakovými vadami je nutné zajistit denní i umělé osvětlení odpovídající specifickým potřebám podle stupně jejich postižení. V soustavě sdruženého osvětlení denní i doplňující umělé osvětlení musí vyhovovat příslušným normovým hodnotám a požadavkům.*

Od srpna 2019 stanoví požadavky na denní osvětlení budov ČSN EN 17037 *Denní osvětlení budov*. Jedná se o převzatou evropskou normu EN 17037 *Daylight of buildings*. ČSN EN 17037 jako kritéria denního osvětlení používá hodnoty cílové osvětlenosti E_T (lx) a hodnoty minimální cílové osvětlenosti E_{TM} (lx). Nejnižší přijatelné hodnoty ve všech prostorech včetně učeben škol stanoví:

$E_T = 300 \text{ lx}$ (má být splněno alespoň v jedné polovině kontrolních bodů *)

$E_{TM} = 100 \text{ lx}$ (má být splněno alespoň v 95 % kontrolních bodů *)

Hodnoty E_T a E_{TM} (lx) mohou být stanoveny pomocí hodnot činitele denní osvětlenosti D (%) vypočteného v podmínkách zatažené oblohy v zimě. K tomu byla České republice přidělena převodní hodnota mediánu oblohové vodorovné osvětlenosti $E_{v,d,med} = 14900 \text{ lx}$. Převodní vztah je:

$$D_T = (E_T / 14900) \times 100$$

Z toho plynou tyto požadované hodnoty činitele denní osvětlenosti:

$D_T = 2,0 \%$ (má být splněno alespoň v jedné polovině kontrolních bodů *)

$D_{TM} = 0,7 \%$ (má být splněno alespoň v 95 % kontrolních bodů *)

*) celého vnitřního prostoru nebo jeho části, která může být pravidelně užívána lidmi po delší dobu.

5. Požadavky na sdružené osvětlení

Není-li možné nebo nutné zajistit ve vnitřním prostoru budovy vyhovující denní osvětlení, potom se navrhuje osvětlení sdružené. Pro návrh sdruženého osvětlení platí ČSN 360020 *Sdružené osvětlení – základní požadavky*. Požadavky této normy nejsou vydáním ČSN EN 17037 dotčeny. Sdružené osvětlení je záměrné současné osvětlení denním a doplňujícím umělým osvětlením. Při trvalém pobytu lidí ve vnitřním prostoru se sdruženým osvětlením nebo v jeho funkčně vymezené části musí být zachován dostatečný podíl denní složky. Je nutno dodržet minimální

požadovaný podíl denního osvětlení $D_{min} = 0,5 \%$ na trvalém pracovním místě. Průměrná hodnota $D_m = 1,0 \%$ se při sdruženém osvětlení požaduje i u bočního osvětlení. Sdružené osvětlení lze navrhnout ve speciálních učebnách.

6. Výpočet činitele denní osvětlenosti

Pro stanovení hodnot činitele denní osvětlenosti při bočním osvětlení byl použit program **SVĚTLO+** (www.svetloplus.cz). Výpočet je proveden v síti kontrolních bodů na vodorovné pracovní rovině ve výšce 0,85 m nad podlahou. Ve výpočtu bylo uvažováno s výchozími parametry podle tabulky 1.

Tabulka 1: Exteriérové a interiérové podmínky denního osvětlení pro boční světlo

podmínka		hodnota
model oblohy	zcela zatažená obloha při tmavém terénu	
<i>činitel jasu</i>		
činitel jasu stínících překážek (hodnota doporučená ČSN 730580-1)		$k = 0,1$
<i>činitelé propustnosti světla</i>		
sklo		$\tau_s = 0,779$
neprůsvitné konstrukce oken		$\tau_k = 0,800$
znečištění oken vnější		$\tau_{ze} = 0,900$
znečištění vnitřní		$\tau_{zi} = 0,950$
směrová propustnost dvojitého zasklení podle ČSN 730580-1		
<i>střední činitel odrazu světla</i> – světlé povrchy stěn i stropu		$\rho_m = 0,500$

Byly počítány hodnoty činitele denní osvětlenosti na vodorovné pracovní rovině 850 mm nad podlahou. Výstupem jsou hodnoty činitele denní osvětlenosti v síti kontrolních bodů s barevným rozlišením:

Zelené hodnoty jsou $> 2,0 \%$ a musí ji být nejméně 50 % (polovina),

Modré hodnoty jsou $> 0,7 \%$ a $< 2,0 \%$. V součtu se zelenými jich musí být nejméně 95 % celkového počtu hodnot v síti.

Výsledky výpočtu jsou uvedeny v tabulce 2. Vypočtené hodnoty činitele denní osvětlenosti jsou uvedeny v půdorysech ve výstupech z PC v přílohách. Místnosti opatřené denním světlem vyhovují požadavkům ČSN EN 17037 *Denní osvětlení budov*. Denní složka sdruženého osvětlení v místnostech se sdruženým osvětlením vyhovuje požadavkům ČSN 360020 *Sdružené osvětlení* tj. $D_{min} > 0,5 \%$ a $D_m > 1,0 \%$. Rozsah prostoru pro sdružené osvětlení je v přílohách vymezen izofotou s hodnotou $D_{min} = 0,5 \%$ (zvýrazněna červenou barvou).

Tabulka 2: Vypočtený podíl denního osvětlení

veličina ►		$D_T = 2,0$ %	$D_{TM} = 0,7$ %	průměr D_m (%)	hodnocení
		požadavek (%) kontrolních bodů		požadavek pro sdružené osvětlení	vyhoví pro osvětlení
podlaží	místnost	50,0	95,0	$D_m = 1,0$ %	
1.PP	S00.04 kancelář			1,0	sdružené (1)
	S00.09 odpočinková místn.			1,2	sdružené (1)
	S00.10 hudební učebna			1,3	sdružené (2)
	S00.17 kabinet			1,5	sdružené (1)
2.NP	S02.14 sborovna	90,3	100		denní (1)
3.NP	S03.05 učebna			1,0	sdružené (2)
	S03.06 kabinet				denní (1)
	S03.15 jazyková učebna	97,4	100		denní (2)

POZNÁMKY:

(1) podle NV 361/2007 Sb. o ochraně zdraví při práci

(2) podle Vyhlášky 410/2005 Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých

Místnosti v 1.PP budou mít sdružené osvětlení ve funkčně vymezeném prostoru. Kabinet S00.17 má sdružené osvětlení pracoviště podle NV 361/2007 Sb. Sborovna S20.14 ve 2.NP a kabinet S03.06 ve 3.NP budou mít denní osvětlení pracoviště podle NV 361/2007 Sb. Místnost S20.14 by ale mohla být i učebnou s denním osvětlením podle vyhlášky 410/2005 Sb. Učebna S03.05 ve 3.NP bude mít sdružené osvětlení v celém prostoru učebny. Jazyková učebna S03.15 bude mít denní osvětlení podle vyhlášky 410/2005 Sb.

7. Závěr

Všechny posuzované prostory vyhoví pro denní nebo sdružené osvětlení podle požadavků NV 361/2007 Sb. pro kabinety a sborovnu a podle požadavků vyhlášky 410/2005 Sb. pro učebny.

V Praze říjen 2020

doc. Ing. Jan Kaňka, Ph.D.

SVĚTLO+ verze 2.62 profil

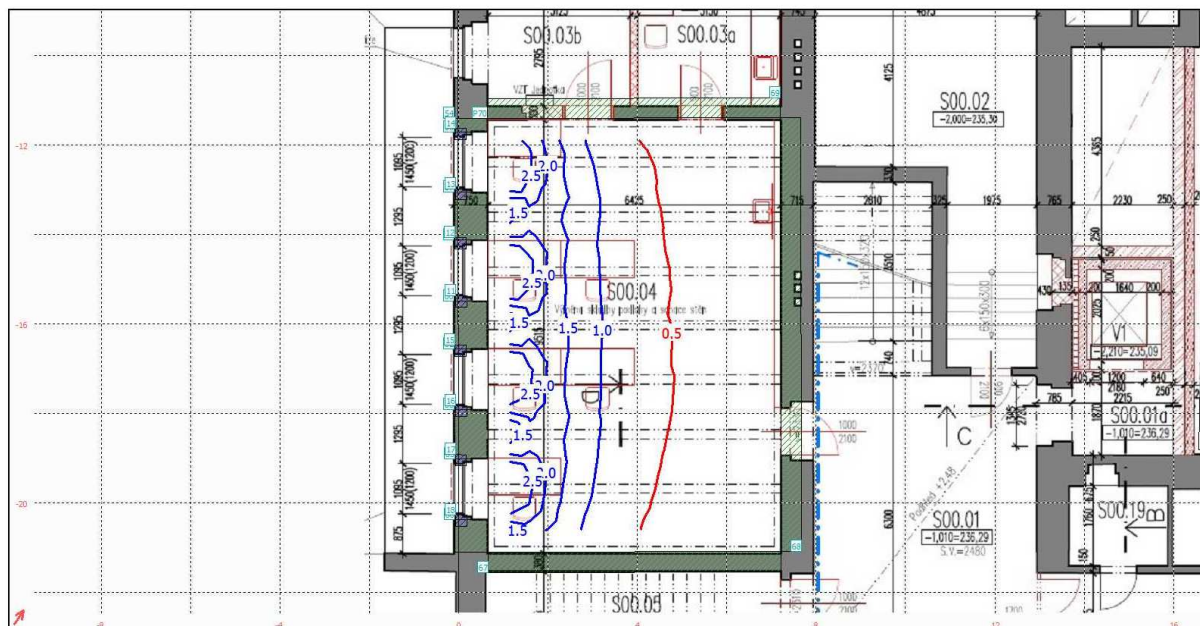
Soubor: C:\===TextyOOA2021\===rozpracované\ZŠ ČESKÝ BROD 2\SVETLOPLUS\1PP.ZAD

Název: ČBROD - 1.PP - S00.04 KANCELÁŘ

Uživatel: 7007/Doc. Ing. Jan Kaňka, Ph.D.

Vytisknuto: 14.10.2021 18:08

Měřítko: 1:100



SVĚTLO+ verze 2.62 profil

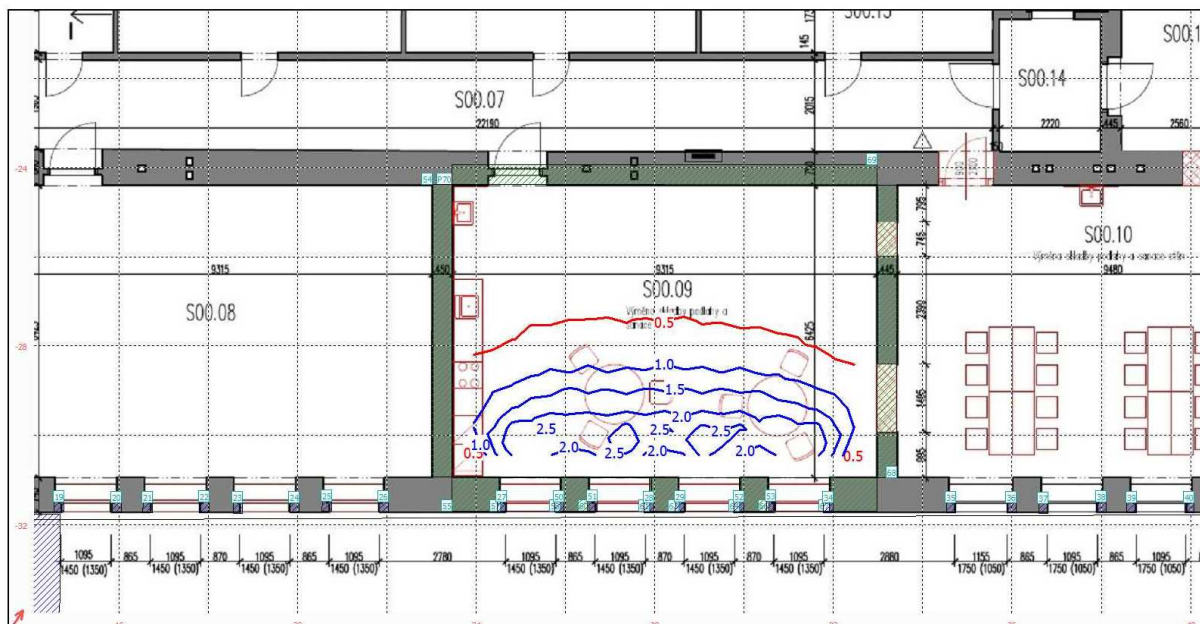
Soubor: C:\===TextyOOA2021\===rozpracované\ZŠ ČESKÝ BROD 2\SVETLOPLUS\1PP.ZAD

Název: ČBROD - 1.PP - S00.09 ODPOČÍNKOVÁ MÍSTNOST

Uživatel: 7007/Doc. Ing. Jan Kaňka, Ph.D.

Vytisknuto: 13.10.2021 21:55

Měřítko: 1:100



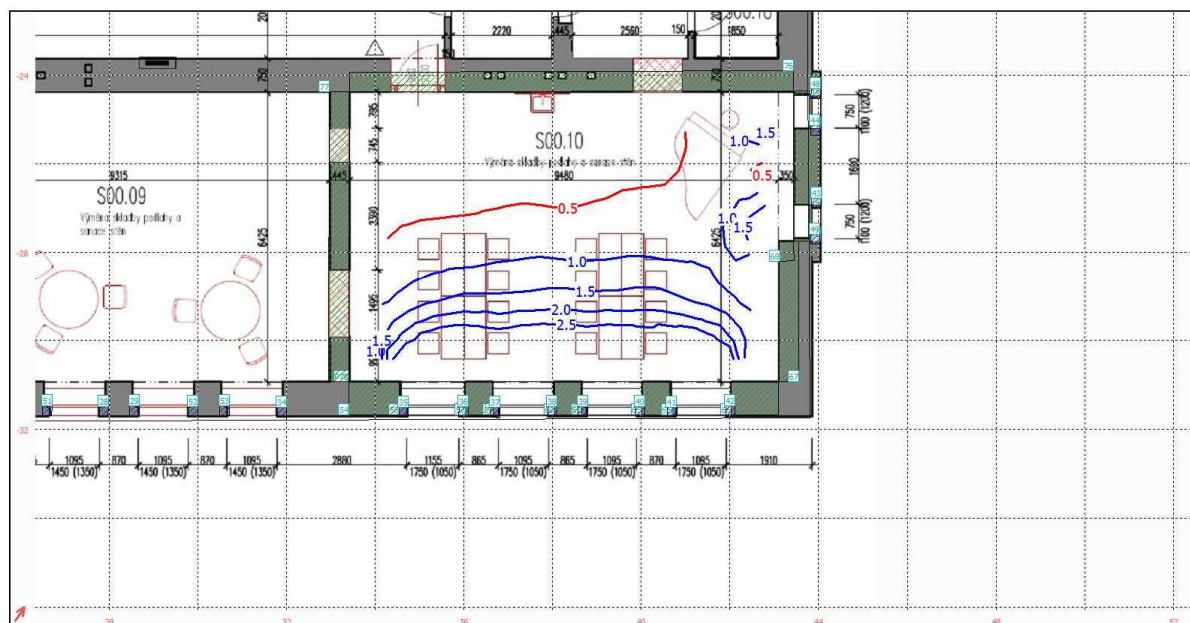
SVĚTLO+ verze 2.62 profil

Soubor: C:\===Texty\OOA2021\===rozpracované\ZŠ ČESKÝ BROD 2\SVETLOPLUS\1PP.ZAD
Název: ČBROD - 1.PP - S00.10 HUDEBNÍ UČEBNA

Uživatel: 7007/Doc. Ing. Jan Kaňka, Ph.D.

Vytisknuto: 13.10.2021 21:55

Měřítko: 1:100



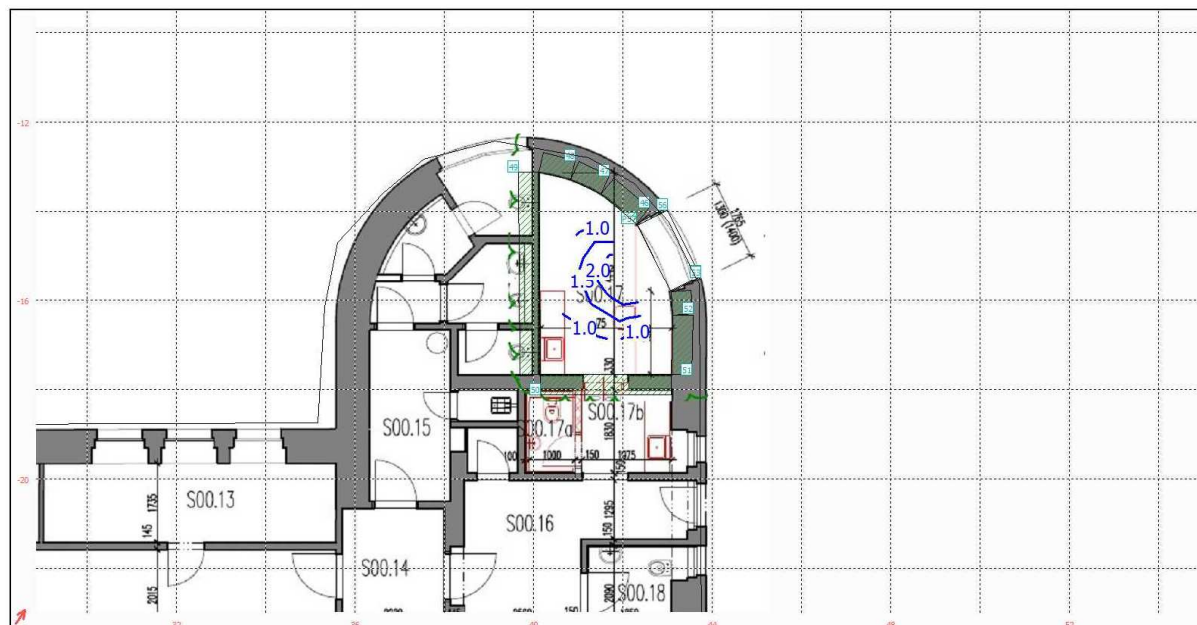
SVĚTLO+ verze 2.62 profil

Soubor: C:\===Texty\OOA2021\===rozpracované\ZŠ ČESKÝ BROD 2\SVETLOPLUS\1PP.ZAD
Název: ČBROD - 1.PP KABINET

Uživatel: 7007/Doc. Ing. Jan Kaňka, Ph.D.

Vytisknuto: 06.10.2021 9:36

Měřítko: 1:100



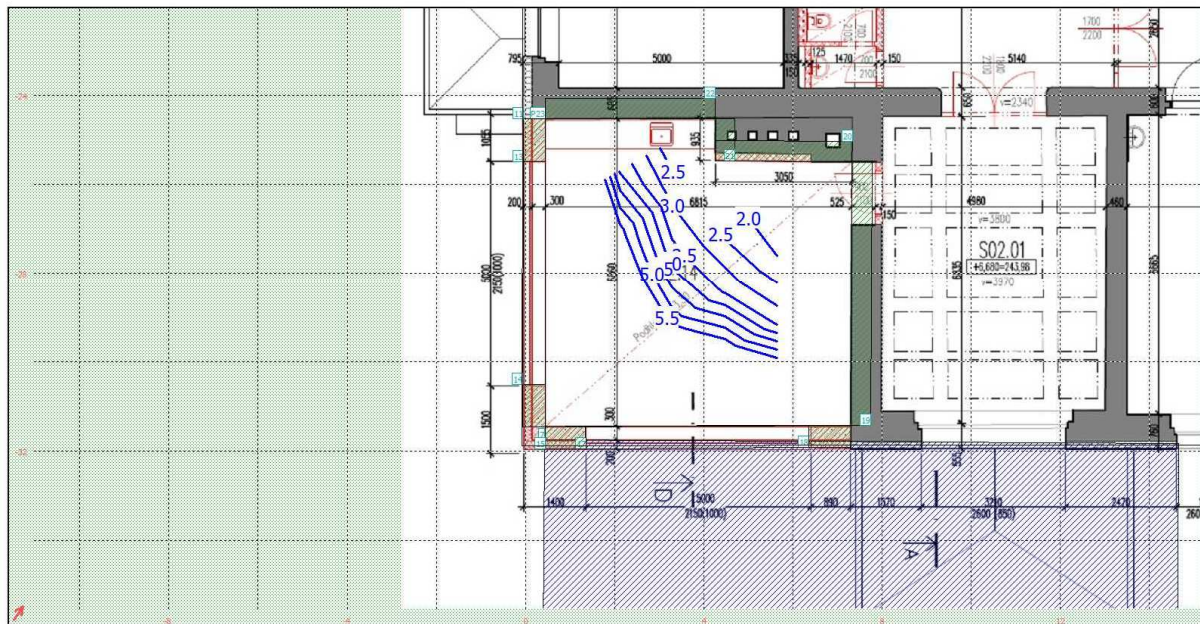
SVĚTLO+ verze 2.62 profi

Soubor: C:\===Texty\OOA2021\===rozpracované\ZŠ ČESKÝ BROD 2\SVETLOPLUS\2NP.ZAD
Název: ČBROD - 1.NP - S02.14 SBOROVNA

Uživatel: 7007/Doc. Ing. Jan Kaňka, Ph.D.

Vytisknuto: 03.10.2021 21:59

Měřítko: 1:100



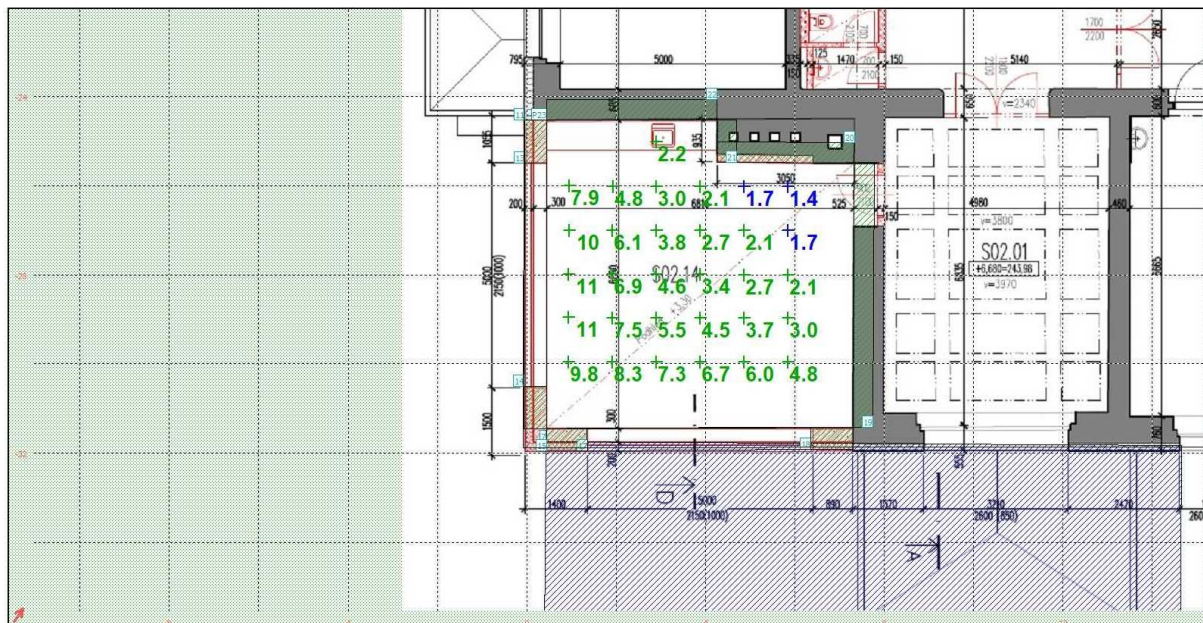
SVĚTLO+ verze 2.62 profi

Soubor: C:\===Texty\OOA2021\===ROZPRACOVANÉ\ZŠ ČESKÝ BROD 2\SVETLOPLUS\2NP.ZAD
Název: ČBROD - 1.NP - S02.14 SBOROVNA

Uživatel: 7007/Doc. Ing. Jan Kaňka, Ph.D.

Vytisknuto: 03.10.2021 22:31 M=1:100

Průměrná hodnota Dm= 5.1 %



Dt50 (>= 2.0%) v 90.3% bodů

Dtm95 (>= 0.7%) v 100.0% bodů

SVĚTLO+ verze 2.62 profil

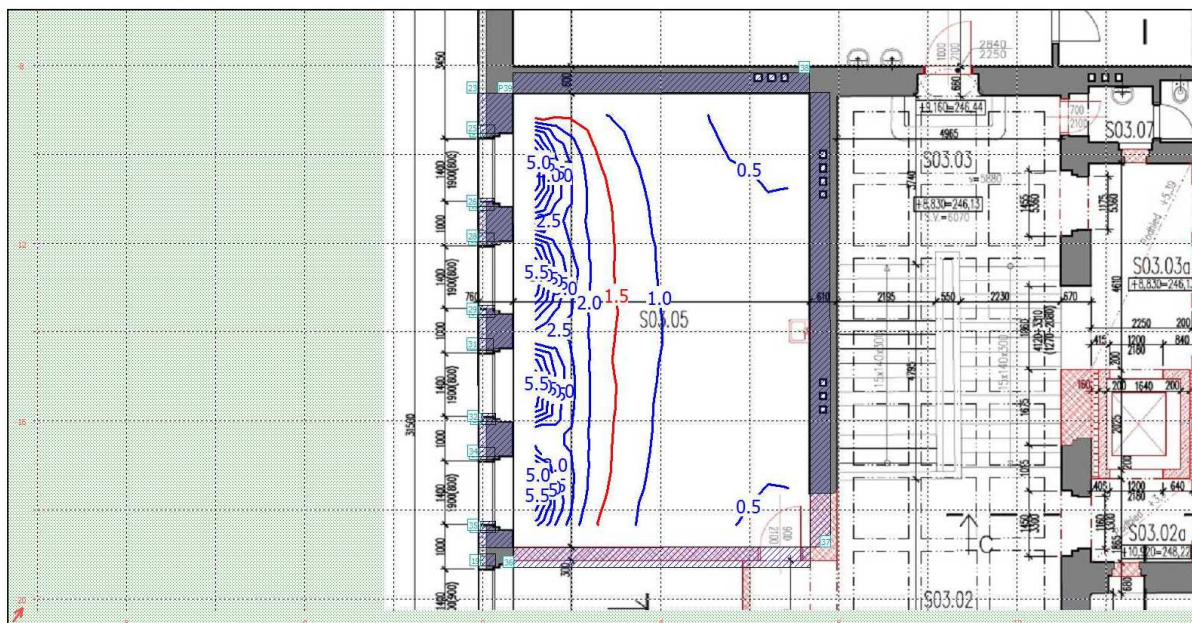
Soubor: C:\===TextyOOA2021\===rozpracované\ZŠ ČESKÝ BROD 2\SVETLOPLUS\3NP.ZAD

Název: ČBROD - 3.NP S03.05 UČEBNA

Uživatel: 7007/Doc. Ing. Jan Kaňka, Ph.D.

Vytlačeno: 04.10.2021 8:56

Měřítko: 1:100



SVĚTLO+ verze 2.62 profil

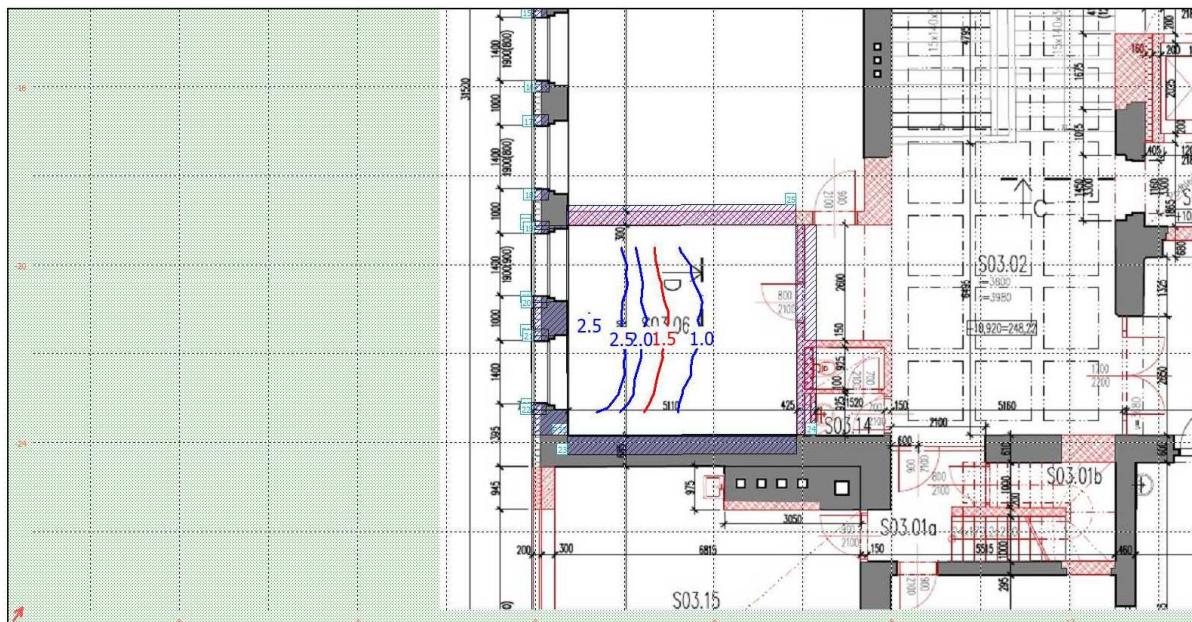
Soubor: C:\===TEXTYOOA2021\===ROZPRACOVANÉ\ZŠ ČESKÝ BROD 2\SVETLOPLUS\3NP.ZAD

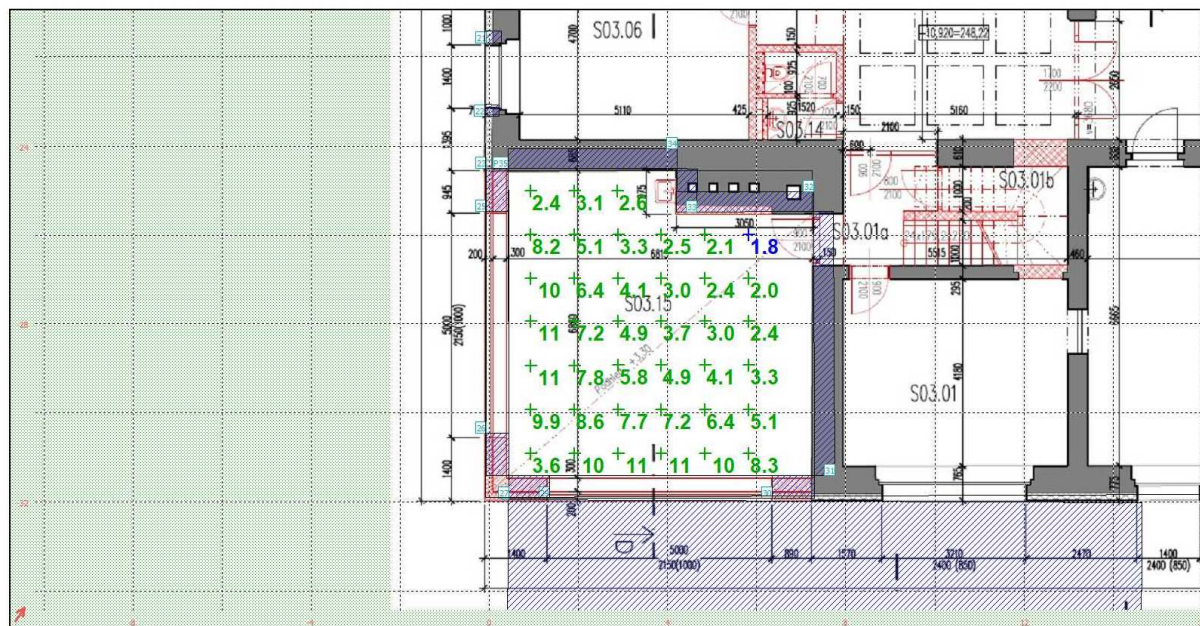
Název: ČBROD - 1.NP - S03.06 KABINET

Uživatel: 7007/Doc. Ing. Jan Kaňka, Ph.D.

Vytlačeno: 03.10.2021 22:14

Měřítko: 1:100



Dt50 ($\geq 2.0\%$) v 97.4% bodůDtm95 ($\geq 0.7\%$) v 100.0% bodů