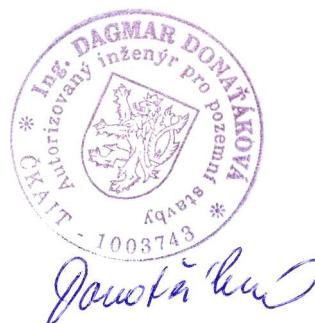


Ověření denního osvětlení – 08Pe/23

Akce: Dočasná modulární základní škola v Prušánkách

Zadavatel: **Ing. arch. Jiří Pelikán**
Elpova 22, 628 00 Brno

Zpracovatel: Ing. Dagmar Donatřáková



Lelekovice, říjen 2023

<i>Obsah</i>		
		<i>Str.</i>
1. Účel studie		3
2. Podklady pro zpracování studie		3
3. Použité normy a předpisy		3
4. Požadavky a kritéria		4
5. Charakteristika situace, popis místnosti		6
6. Vyhodnocení denního osvětlení		8
7. Závěr		24

1. Účel studie

Účelem studie je posouzení denního osvětlení v pobytových prostorách dočasné modulární základní školy v Prušánkách. Posouzení denního osvětlení učeben a místností typu trvalého pracoviště bylo zpracováno v rozsahu požadavku objednatele. Studie bude sloužit jako *nedílná součást jednostupňové projektové dokumentace*.

Posouzení z hlediska denního osvětlení bylo provedeno pro místnosti:

- 1.03 – učebna pro 30 žáků,
- 1.04 – učebna pro 30 žáků,
- 1.05 – učebna pro 30 žáků,
- 1.06 – učebna pro 30 žáků,
- 1.11 – učebna pro 30 žáků,
- 1.12 – učebna pro 30 žáků,
- 1.15 – odborná učebna pro 15 žáků,
- 1.16 – odborná učebna pro 15 žáků,
- 1.22 – odborná učebna pro 15 žáků,
- 1.23 – odborná učebna pro 15 žáků,
- 1.28 – školní poradna,
- 1.30 – ředitelna,
- 1.38 – odborná učebna pro 15 žáků,
- 1.39 – učebna pro 30 žáků,
- 1.40 – učebna pro 30 žáků,
- 1.41 – kancelář účetní,
- 1.42 – učebna pro 30 žáků,
- 1.43 – učebna pro 30 žáků.

2. Podklady pro zpracování studie

Pro vlastní zpracování byla projekční kancelář poskytnuta nutná výkresová část (digitální forma) jednostupňové projektové dokumentace, zpracovaná v listopadu 2023. Součástí podkladů byla katastrální mapa lokality se zákresem řešeného objektu a stávající zástavby včetně lokalizace místností určených k výuce. Projektant poskytl podrobné informace o tvarovém řešení oken, způsobu členění a typu zasklení.

3. Použité normy a předpisy

Vlastní výpočet a vyhodnocení bylo provedeno dle platné:

- [1] Vyhláška č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých v platném znění.
- [2] ČSN EN 17037 Denní osvětlení budov, v platném znění.
- [3] ČSN 73 0580-1 Denní osvětlení budov – Část 1: Základní požadavky, v platném znění.
- [4] ČSN 73 0580-3 Denní osvětlení budov - Část 3: Denní osvětlení škol, v platném znění.
- [5] ČSN 36 0020 Sdružené osvětlení, v platném znění.

Ověřovací výpočet byl proveden výpočtovým programem Wdls Světlo +, verze 2.62, který obsahuje matematický model výpočtu podle platné ČSN EN 17037, a jehož licenci vlastní řešitel posudku, ing. Dagmar Donatřáková.

4. Požadavky a kritéria

Úroveň denního osvětlení v objektech školního zařízení je posuzováno podle legislativy [1] až [5], pro které jsou stanovena následující kritéria:

➤ Podle [3], čl. 3.1.3 ; [1], §2, odst. d) a e). §15, odst. (4)

Trvalý (dlouhodobý) pobyt – pobyt lidí ve vnitřním prostoru nebo v jeho funkčně vymezené části, který trvá v průběhu jednoho dne (za denního světla) déle než 4 hodiny a opakuje se při trvalém užívání budovy více než jednou týdně.

Krátkodobý pobyt – pobyt v místnosti během jednoho dne po dobu kratší než 4 hodiny.

Učebna – místnost s trvalým (dlouhodobým) pobytem lidí – dětí.

Kabinet – pracoviště s trvalým (dlouhodobým) pobytem lidí – pedagogů.

Místo zrakového úkolu - za místo zrakového úkolu je považován prostor s lavicemi nebo stůl učitele a za bezprostřední okolí zrakového úkolu je považován prostor místnosti sloužící výuce.

➤ Podle [1],

- §12, odst. (1)

Ve vnitřních prostorech budov zařízení pro výchovu a vzdělávání a v provozovnách pro výchovu a vzdělávání, určených k dlouhodobému pobytu žáků, musí být vyhovující denní osvětlení odpovídající normovým požadavkům¹²⁾.

– odkaz na 12) – viz kap. 3 této zprávy [3] a [4].

- §12, odst. (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..... V soustavě sdruženého osvětlení denní i doplňující umělé osvětlení musí vyhovovat příslušným normovým hodnotám a požadavkům¹³⁾.

– odkaz na 13) – viz kap. 3 této zprávy [5].

- §15, odst. (3)

Výška horizontálních srovnávacích rovin pro návrh a posouzení osvětlení místa zrakového úkolu

a) u denního osvětlení v zařízeních pro výchovu a vzdělávání a provozovnách pro výchovu a vzdělávání pro děti předškolního věku je 0,45 m nad podlahou,

b) u denního osvětlení v zařízeních pro výchovu a vzdělávání a provozovnách pro výchovu a vzdělávání žáků ve školách a školských zařízeních je 0,85 m nad podlahou,

- §15, odst. (4)

Za místo zrakového úkolu je považován prostor s lavicemi nebo stůl učitele a za bezprostřední okolí zrakového úkolu je považován prostor místnosti sloužící výuce.

➤ Podle [2], čl. 5.1.2:

- za prostor s vyhovujícím denním světlem se považuje prostor, v němž je dosaženo hodnoty cílové osvětlenosti na části srovnávací roviny uvnitř prostoru nejméně po polovinu doby s denním světlem.
- v prostorech se svislými nebo šikmými osvětlovacími otvory musí být na srovnávací rovině zároveň splněna hodnota minimální cílové osvětlenosti.
- srovnávací rovina se umístí do výšky 0,85 m nad podlahou, pokud není uvedeno jinak – viz [1], §15, odst. (3), písm. a).

Při hodnocení lze z důvodů eliminace singularity malou část srovnávací roviny vynechat – viz [1], §15, odst. (4).

- hodnoty cílových osvětleností, minimálních cílových osvětleností a části srovnávací roviny jsou v tab. A.1. v [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 Cílový činitel denní osvětlenosti (D_T) a minimální cílový činitel denní osvětlenosti (D_{TM}) odpovídající cílové osvětlenosti a minimální cílové osvětlenosti pro hlavní města členských zemí CEN jsou uvedeny v tabulce A.3.					

➤ Podle [2], čl. 5.1.3:

- Výpočetní metodou implementovanou do programu Světlo+, verz. 2.62 jsou stanoveny hodnoty činitele denní osvětlenosti.
- Hodnoty cílového činitele denní osvětlenosti $D_T = 2,0 \%$ a minimálního cílového činitele denní osvětlenosti $D_{TM} = 0,7 \%$, které mají být v závislosti na zeměpisné poloze dosaženy, jsou uvedeny v příloze A v [2] - Tabulka 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 ^a	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 %

➤ Podle legislativy [5] je v prostoru s trvalým pobytem lidí nebo jeho funkčně vymezené části možno v odůvodněných případech použít sdružené osvětlení – odst. 4.2.3 a 4.4.1.

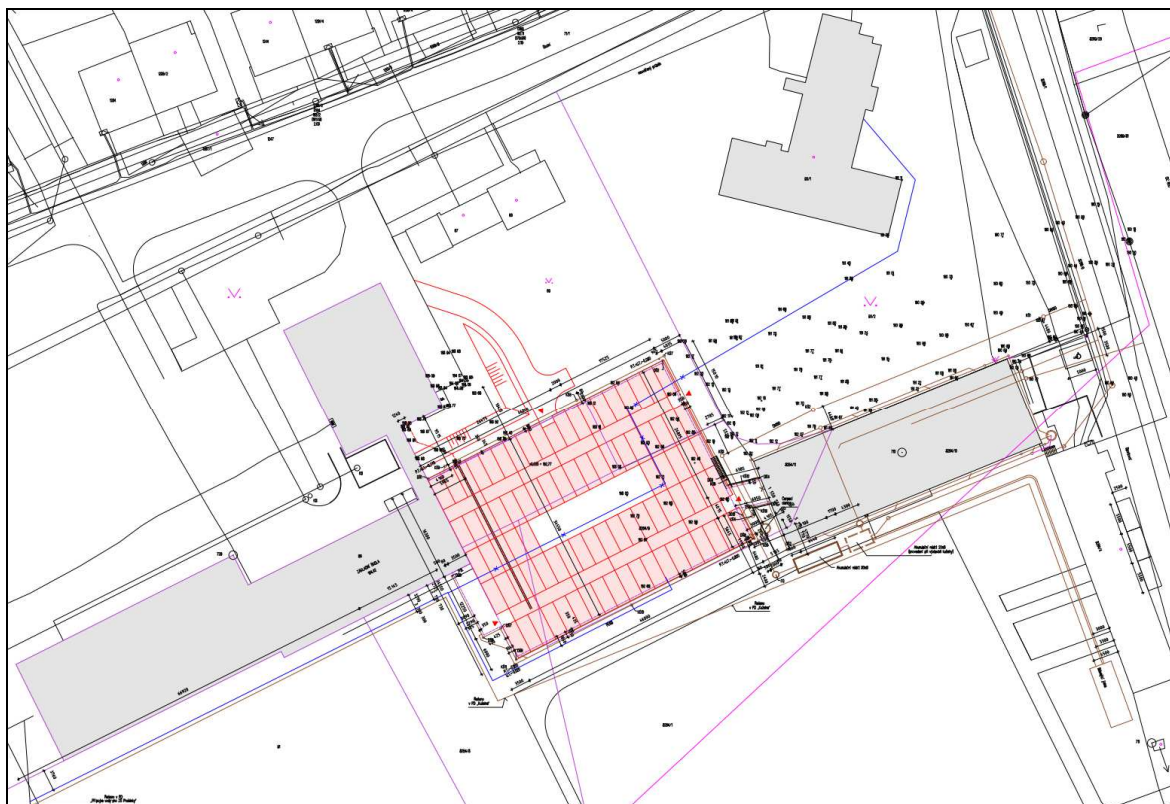
Dle odst. 4.4.1 ve vnitřním prostoru se sdruženým osvětlením nebo v jeho funkčně vymezené oblasti musí být zachován dostatečný podíl denní složky vyjádřený minimální hodnotou činitele denní osvětlenosti $D_{min} = 0,5 \%$.

5. Charakteristika situace, popis místností

Dokumentace řeší návrh dočasné modulární základní školy v Prušánkách.

Navržená modulární škola je umístěna dočasně na ploše pozemku, kde bude realizována nová školní tělocvična. V současné době se zde nachází objekt stávající školní tělocvičny, který bude zbourán.

Na časově omezenou dobu, než bude připravena a zajištěna výstavba nové tělocvičny, bude na volné ploše umístěn objekt modulární základní školy s 15 učebnami – viz *obr. 1*.



Obr. 1 Situace s objektem dočasné modulární základní školy

V navrženém objektu dočasné modulární školy se bude nacházet 15 učeben, z nichž bude 10 učeben standardního typu pro 30 žáků a 5 učeben určených k odborné výuce pro 15 žáků – viz *obr. 2*.

Učebny jsou v kontextu navrhnutého půdorysného tvaru a dispozičního uspořádání řešeny jako učebny s klasickým uspořádáním lavic čelem k tabuli – viz [1], §12 – odst. 1.

Činitel prostupnosti skla zasklívacími prvky oken, čiré sklo, je ve výpočtu zadán hodnotou 78 % - izolační trojsklo.

Činitel poměru čisté plochy skla ku ploše stavebního otvoru byl ve výpočtu zadán hodnotou 0,74 dle velikosti okna 0,95/1,20 m a výška parapetu 0,87 m.

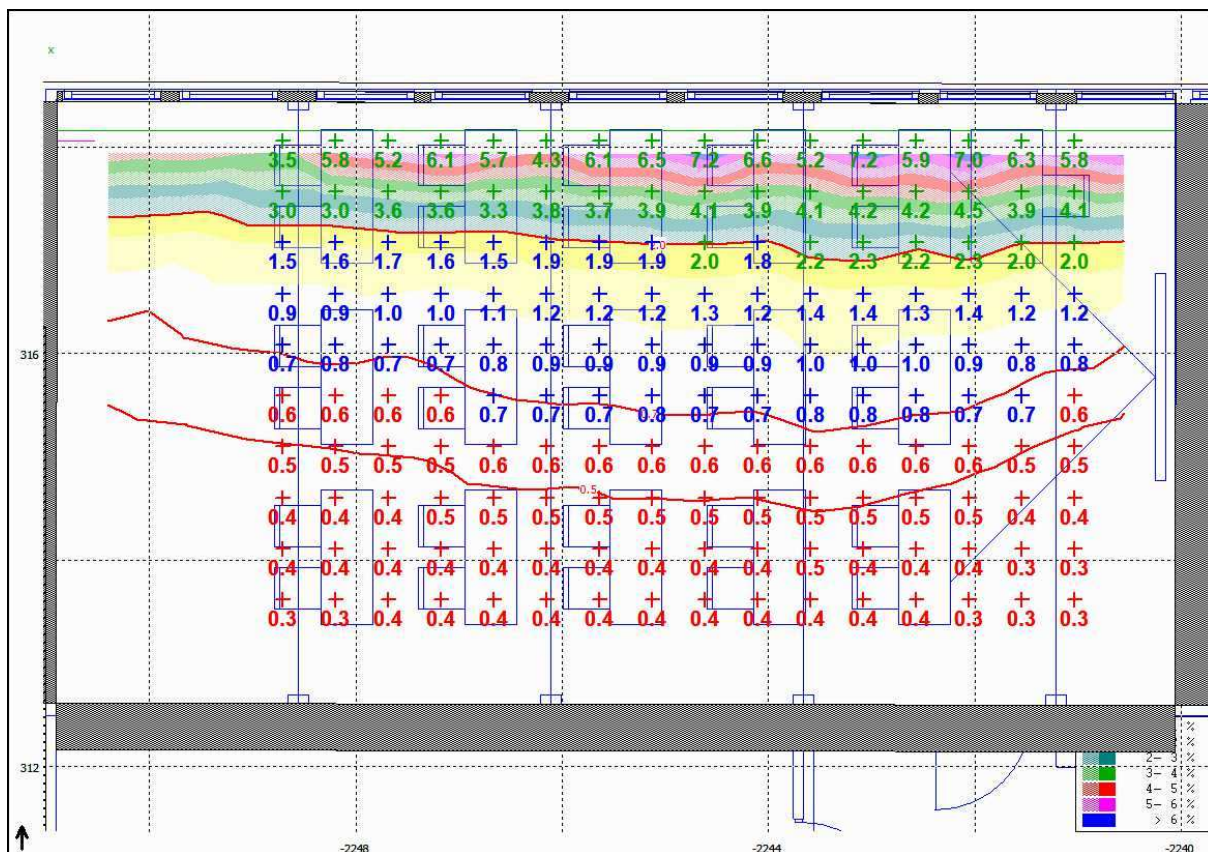
Výška srovnávací roviny sledovaných bodů je pro učebnu zadána 850 mm nad podlahou.

Činitelé odrazu světla jednotlivých ploch místností v interiéru a exteriéru byly použity dle doporučení [3] následující:

- strop 0,70
- podlaha 0,25
- stěny 0,55
- okolní terén 0,10



Obr. 2 Půdorys objektu dočasné modulární základní školy

6. Vyhodnocení denního osvětlení – dočasná modulární základní škola➤ 1.03 – učebna pro 30 žáků

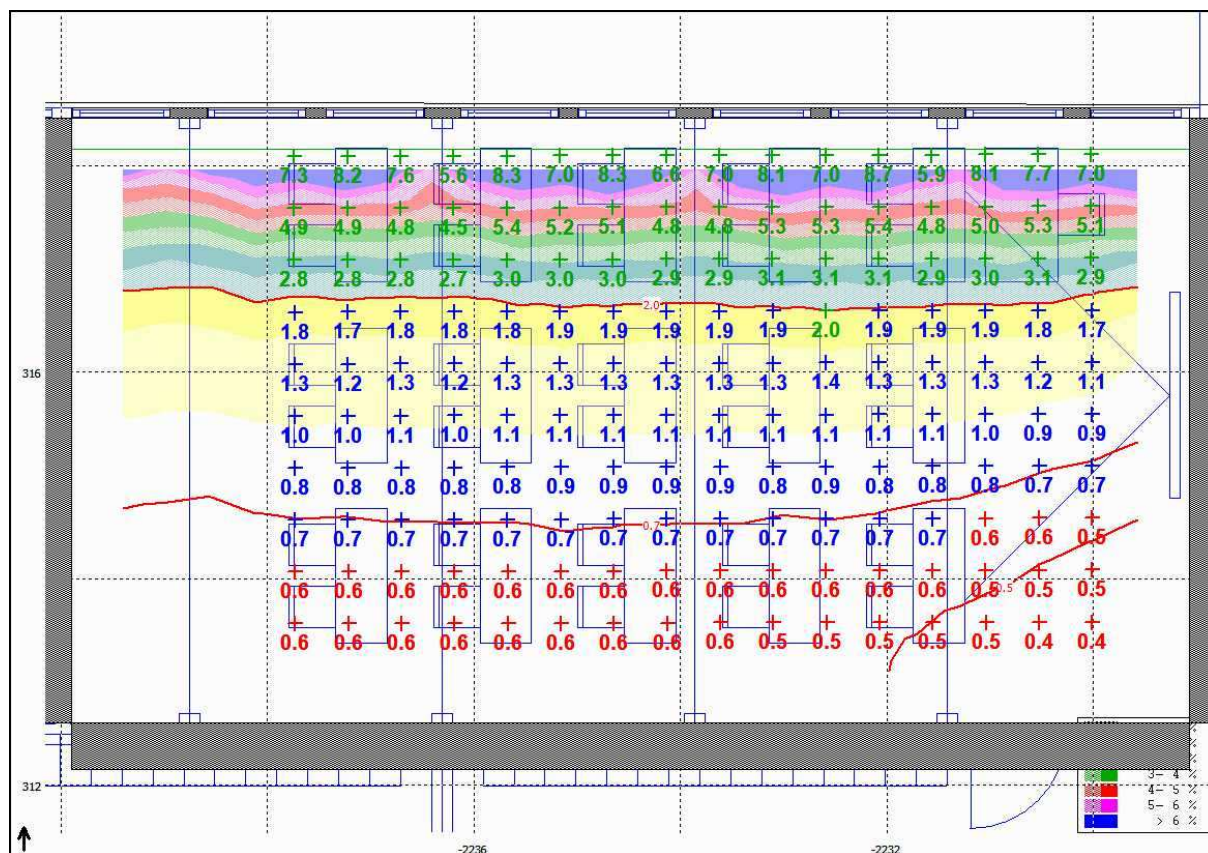
$D_{TM,95} \geq 0,7 \%$ - splněno ve **56,9 %** bodů – požadavek min. 95 %

$D_{T,50} \geq 2,0 \%$ - splněno ve **24,4 %** bodů – požadavek min. 50 %

Požadavek legislativy pro učebnu s klasickým uspořádáním lavic čelem k tabuli
– viz. [1], §12, odst. (1) - **není splněn**

Sdružené osvětlení - $D_{TM} \geq 0,5 \%$ - vymezeno v půdorysu body s 0,5 (izofota 0,5) – viz [5]

Umělé osvětlení - $D_{TM} < 0,5 \%$ - vymezeno v půdorysu body s 0,5 – 22,5 % plochy (36 bodů)

➤ **1.04 – učebna pro 30 žáků**

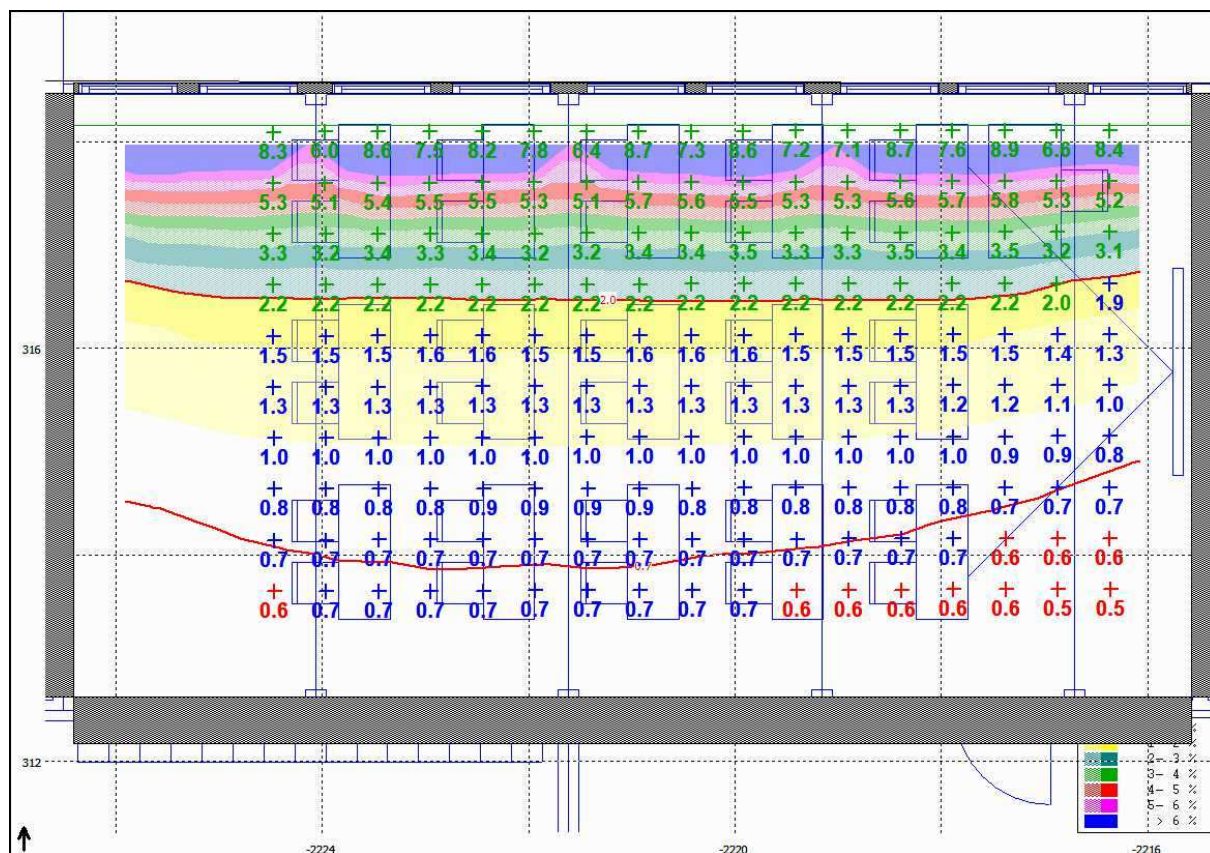
$D_{TM,95} \geq 0,7 \%$ - splněno ve **78,1 %** bodů – požadavek min. 95 %

$D_{T,50} \geq 2,0 \%$ - splněno ve **30,6 %** bodů – požadavek min. 50 %

Požadavek legislativy pro učebnu s klasickým uspořádáním lavic čelem k tabuli
– viz. [1], §12, odst. (1) - **není splněn**

Sdružené osvětlení - $D_{TM} \geq 0,5 \%$ - splněno ve 98,8 % plochy – viz [5]

vymezeno v půdorysu body s 0,5 (izofota 0,5)

➤ 1.05 – učebna pro 30 žáků

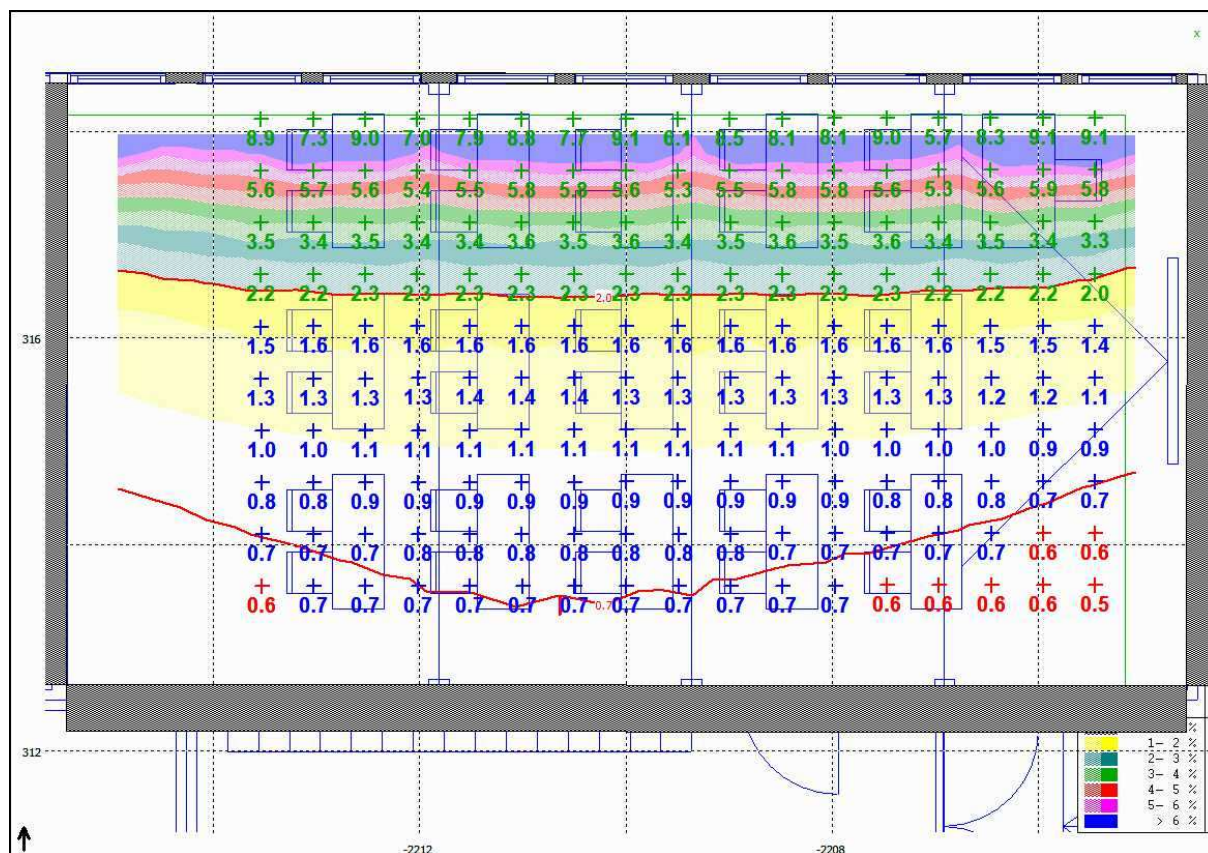
$D_{TM,95} \geq 0,7 \%$ - splněno ve **93,5 %** bodů – požadavek min. 95 %

$D_{T,50} \geq 2,0 \%$ - splněno ve **39,4 %** bodů – požadavek min. 50 %

Požadavek legislativy pro učebnu s klasickým uspořádáním lavic čelem k tabuli
– viz. [1], §12, odst. (1) - **není splněn**

Sdružené osvětlení - $D_{TM} \geq 0,5 \%$ - splněno ve 100 % plochy – viz [5]

vymezeno v půdorysu body s 0,5

➤ **1.06 – učebna pro 30 žáků**

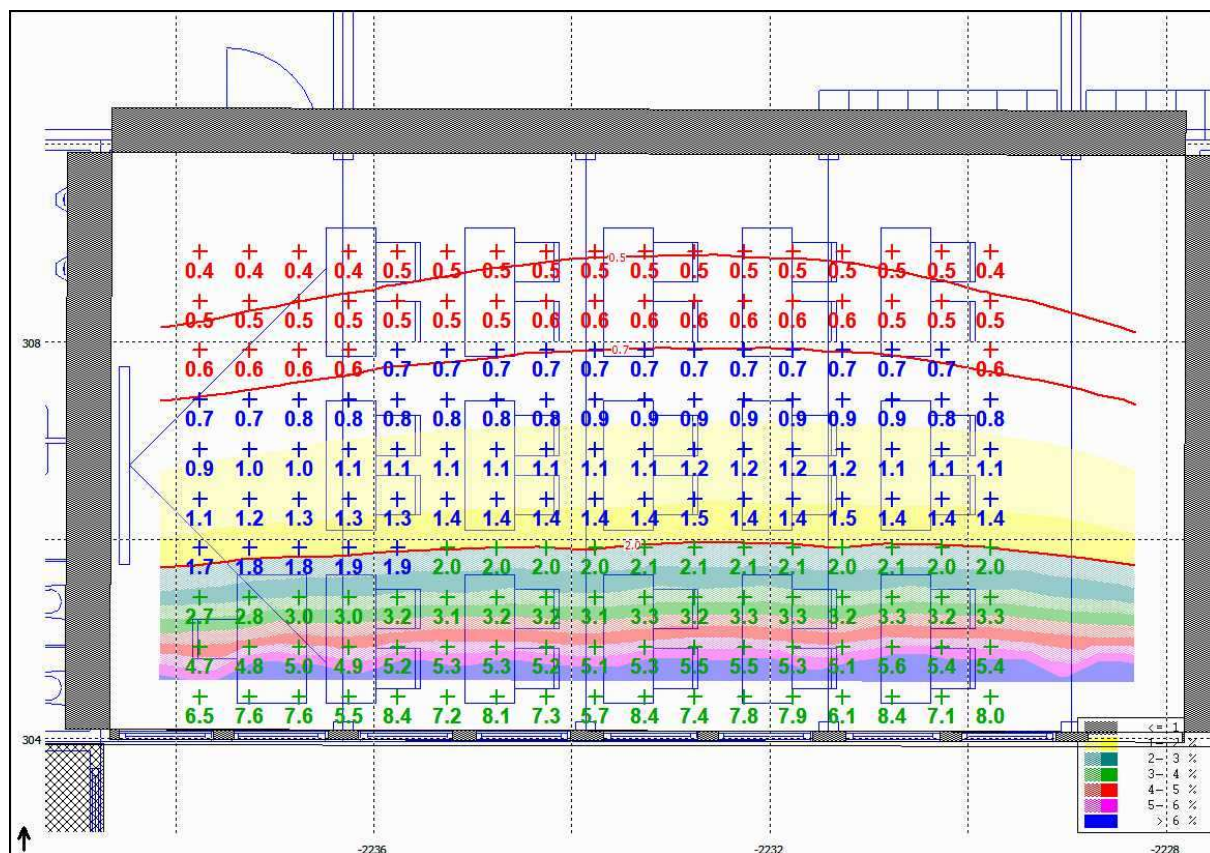
$D_{TM,95} \geq 0,7 \%$ - splněno ve **95,3 %** bodů – požadavek min. 95 %

$D_{T,50} \geq 2,0 \%$ - splněno ve **40,0 %** bodů – požadavek min. 50 %

Požadavek legislativy pro učebnu s klasickým uspořádáním lavic čelem k tabuli
– viz. [1], §12, odst. (1) - **není splněn**

Sdružené osvětlení - $D_{TM} \geq 0,5 \%$ - splněno ve 100 % plochy – viz [5]

vymezeno v půdorysu body s 0,5

➤ 1.11 – učebna pro 30 žáků

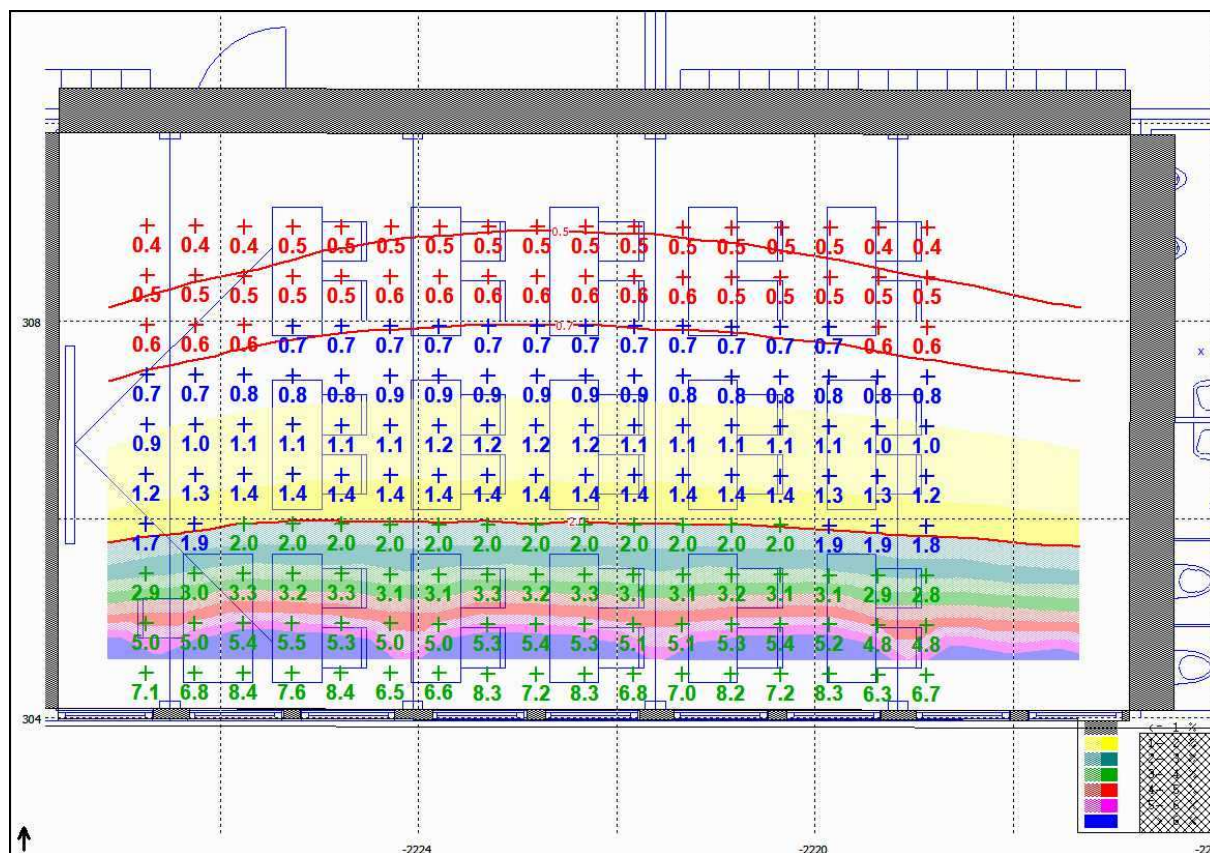
$D_{TM,95} \geq 0,7 \%$ - splněno ve 77,1 % bodů – požadavek min. 95 %

$D_{T,50} \geq 2,0 \%$ - splněno ve 37,1 % bodů – požadavek min. 50 %

Požadavek legislativy pro učebnu s klasickým uspořádáním lavic čelem k tabuli
– viz. [1], §12, odst. (1) - **není splněn**

Sdružené osvětlení - $D_{TM} \geq 0,5 \%$ - splněno ve 96,9 % plochy – viz [5]

vymezeno v půdorysu body s 0,5 (izofota 0,5)

➤ 1.12 – učebna pro 30 žáků

$D_{TM,95} \geq 0,7 \%$ - splněno ve **77,1 %** bodů – požadavek min. 95 %

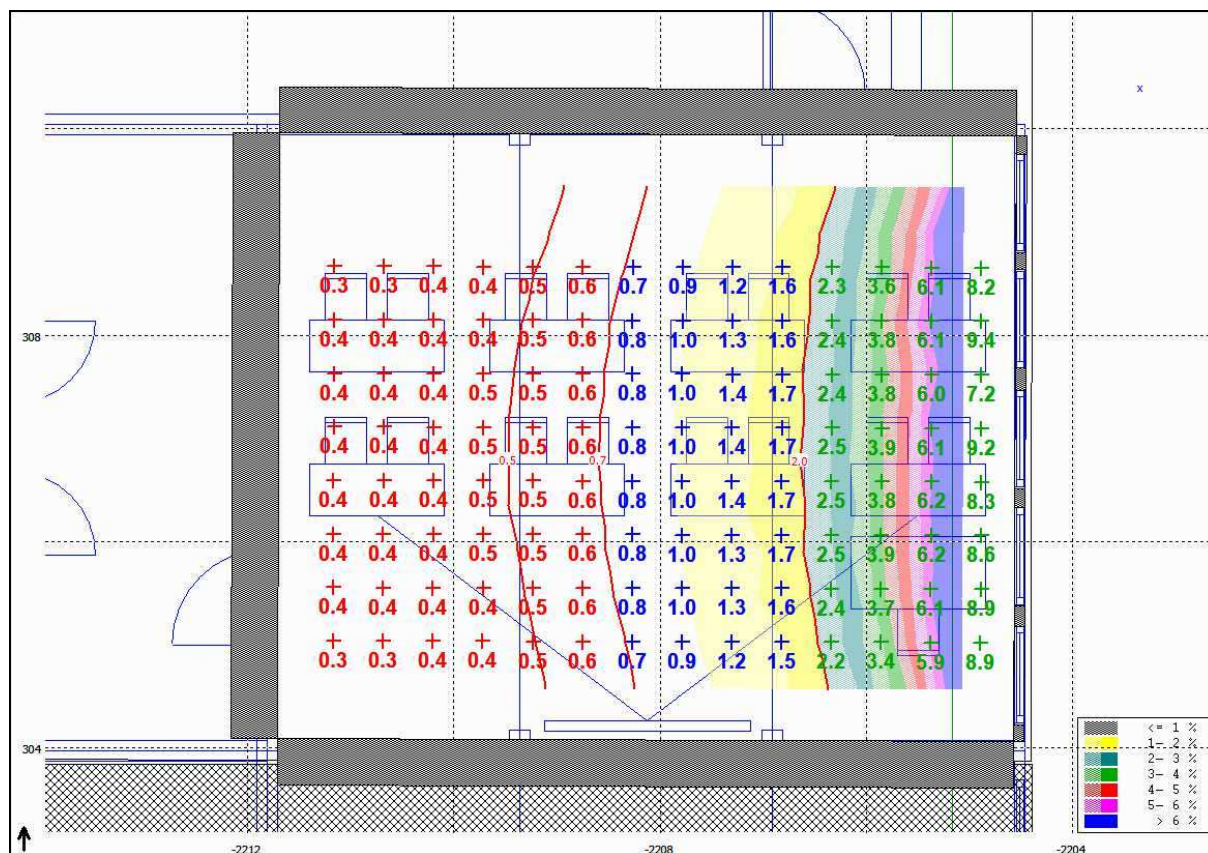
$D_{T,50} \geq 2,0 \%$ - splněno ve **37,1 %** bodů – požadavek min. 50 %

Požadavek legislativy pro učebnu s klasickým uspořádáním lavic čelem k tabuli
– viz. [1], §12, odst. (1) - **není splněn**

Sdružené osvětlení - $D_{TM} \geq 0,5 \%$ - splněno ve 96,9 % plochy – viz [5]

vymezeno v půdorysu body s 0,5 (izofota 0,5)

➤ **1.15 – odborná učebna pro 15 žáků**



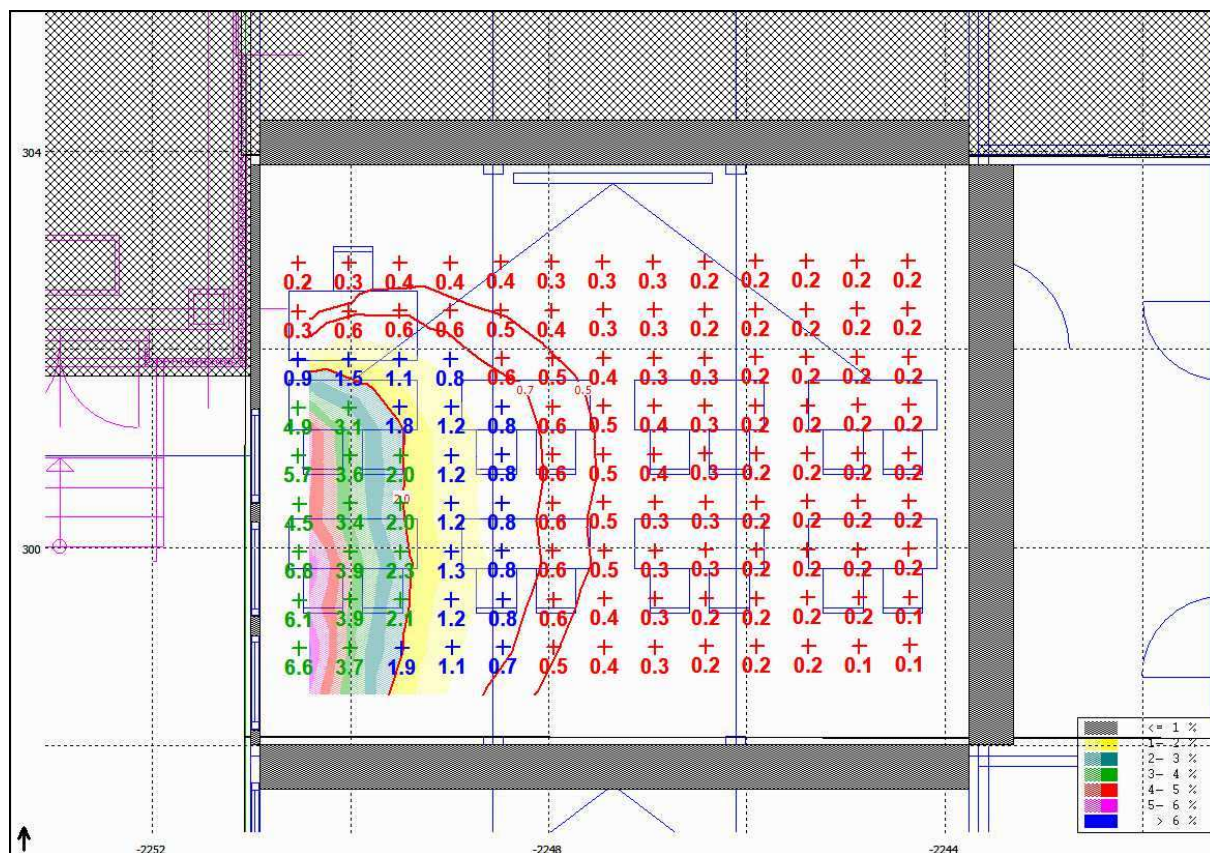
$D_{TM,95} \geq 0,7 \%$ - splněno ve **57,1 %** bodů – požadavek min. 95 %

$D_{T,50} \geq 2,0 \%$ - splněno ve **28,6 %** bodů – požadavek min. 50 %

Požadavek legislativy pro učebnu s klasickým uspořádáním lavic čelem k tabuli
 – viz. [1], §12, odst. (1) - **není splněn**

Sdružené osvětlení - $D_{TM} \geq 0,5 \%$ - vymezeno v půdorysu body s 0,5 (izofota 0,5) – viz [5]

Umělé osvětlení - $D_{TM} < 0,5 \%$ - vymezeno v půdorysu body s 0,5 – 25 % plochy (28 bodů)

➤ **1.16 – odborná učebna pro 15 žáků**

$D_{TM,95} \geq 0,7 \%$ - splněno ve **29,1 %** bodů – požadavek min. 95 %

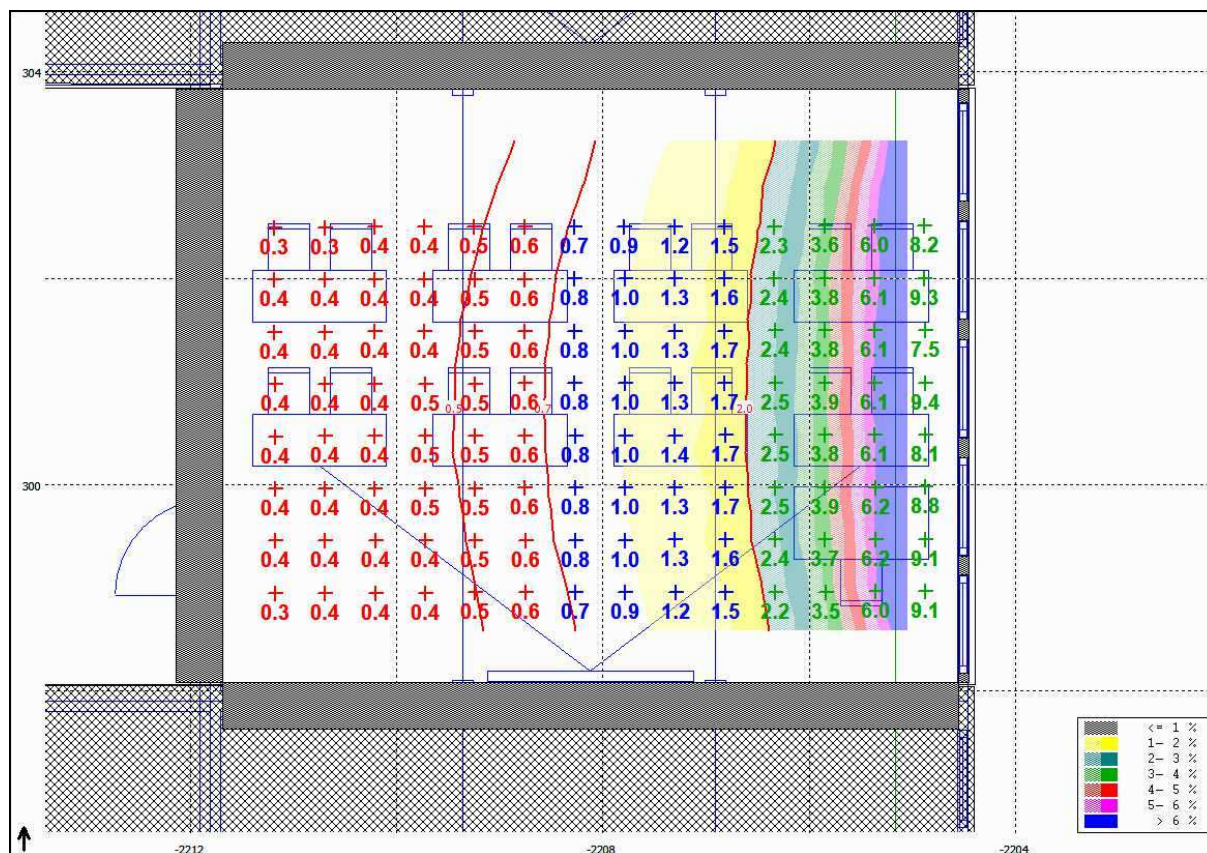
$D_{T,50} \geq 2,0 \%$ - splněno ve **13,7 %** bodů – požadavek min. 50 %

Požadavek legislativy pro učebnu s klasickým uspořádáním lavic čelem k tabuli
– viz. [1], §12, odst. (1) - **není splněn**

Sdružené osvětlení - $D_{TM} \geq 0,5 \%$ - vymezeno v půdorysu body s 0,5 (izofota 0,5) – viz [5]

Umělé osvětlení - $D_{TM} < 0,5 \%$ - vymezeno v půdorysu body s 0,5– 57,3 % plochy (67 bodů)

➤ 1.22 – odborná učebna pro 15 žáků



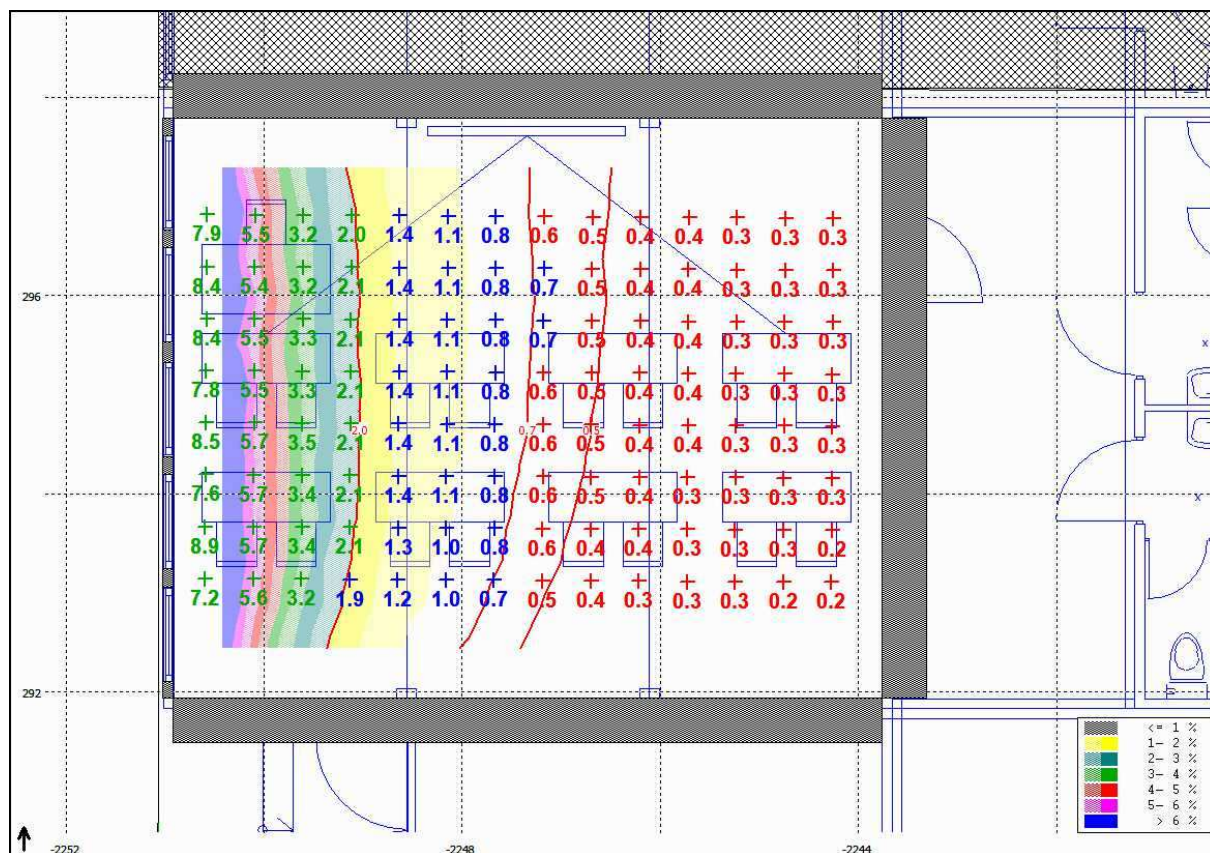
$D_{TM,95} \geq 0,7 \%$ - splněno ve **57,1 %** bodů – požadavek min. 95 %

$D_{T,50} \geq 2,0 \%$ - splněno ve **28,6 %** bodů – požadavek min. 50 %

Požadavek legislativy pro učebnu s klasickým uspořádáním lavic čelem k tabuli
– viz. [1], §12, odst. (1) - **není splněn**

Sdružené osvětlení - $D_{TM} \geq 0,5 \%$ - vymezeno v půdorysu body s 0,5 (izofota 0,5) – viz [5]

Umělé osvětlení - $D_{TM} < 0,5 \%$ - vymezeno v půdorysu body s 0,5– 25,9 % plochy (29 bodů)

➤ 1.23 – odborná učebna pro 15 žáků

$D_{TM,95} \geq 0,7 \%$ - splněno ve **51,8 %** bodů – požadavek min. 95 %

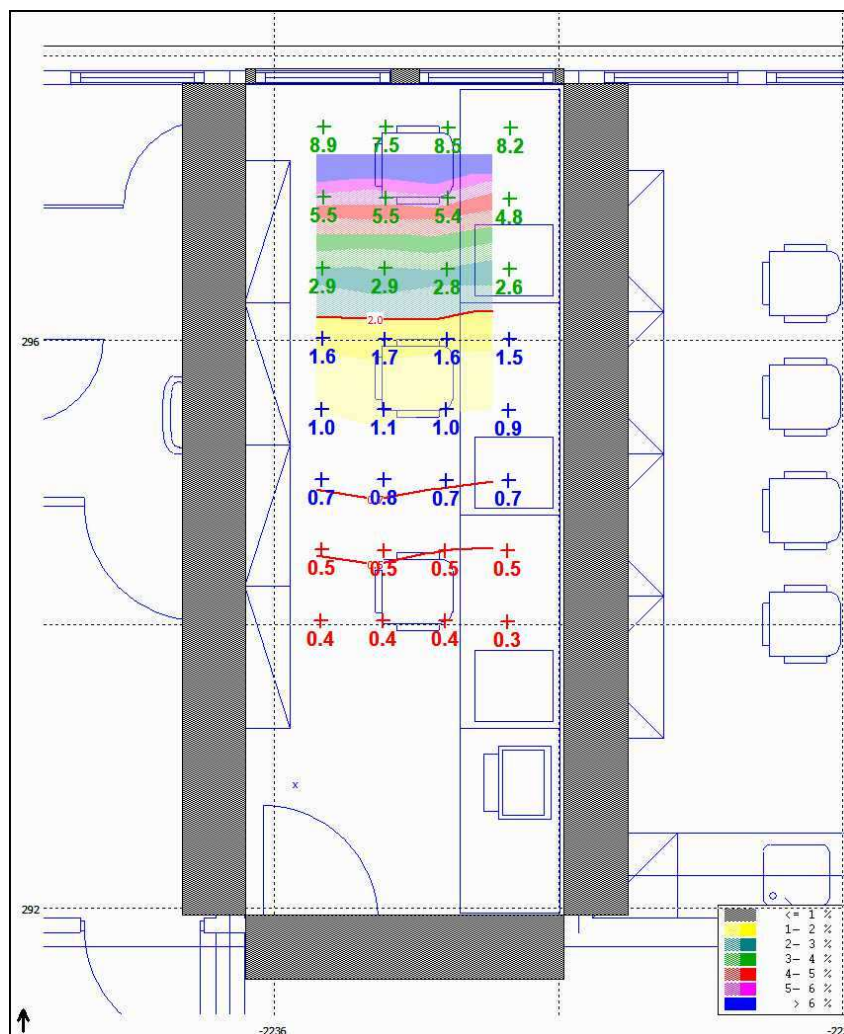
$D_{T,50} \geq 2,0 \%$ - splněno ve **27,7 %** bodů – požadavek min. 50 %

Požadavek legislativy pro učebnu s klasickým uspořádáním lavic čelem k tabuli
– viz. [1], §12, odst. (1) - **není splněn**

Sdružené osvětlení - $D_{TM} \geq 0,5 \%$ - vymezeno v půdorysu body s 0,5 (izofota 0,5) – viz [5]

Umělé osvětlení - $D_{TM} < 0,5 \%$ - vymezeno v půdorysu body s 0,5– 37,5 % plochy (42 bodů)

➤ 1.28 – školní poradna



$D_{TM,95} \geq 0,7 \%$ - splněno ve **75,0 %** bodů – požadavek min. 95 %

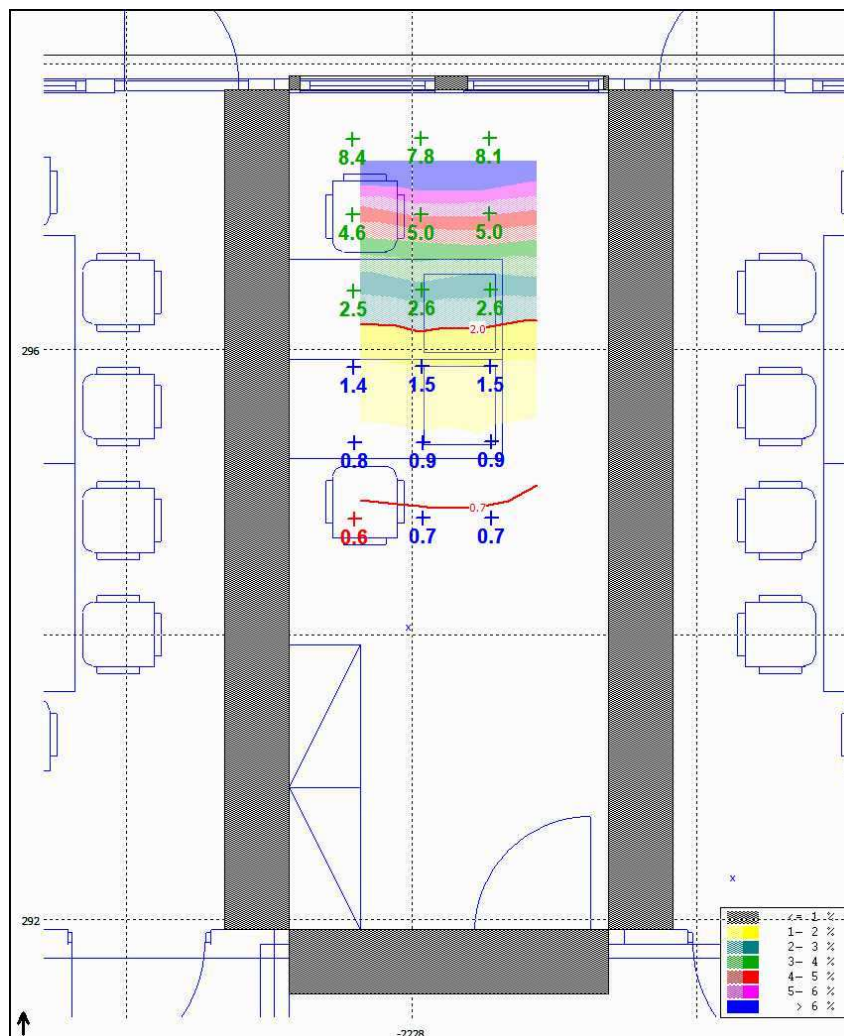
$D_{T,50} \geq 2,0 \%$ - splněno ve **37,5 %** bodů – požadavek min. 50 %

Požadavek legislativy pro pracoviště – není splněn

Sdružené osvětlení - $D_{TM} \geq 0,5 \%$ - vymezeno v půdorysu body s 0,5 (izofota 0,5) – viz [5]

Umělé osvětlení - $D_{TM} < 0,5 \%$ - vymezeno v půdorysu body s 0,5 – 12,5 % plochy (4 body)

➤ 1.30 – ředitelna

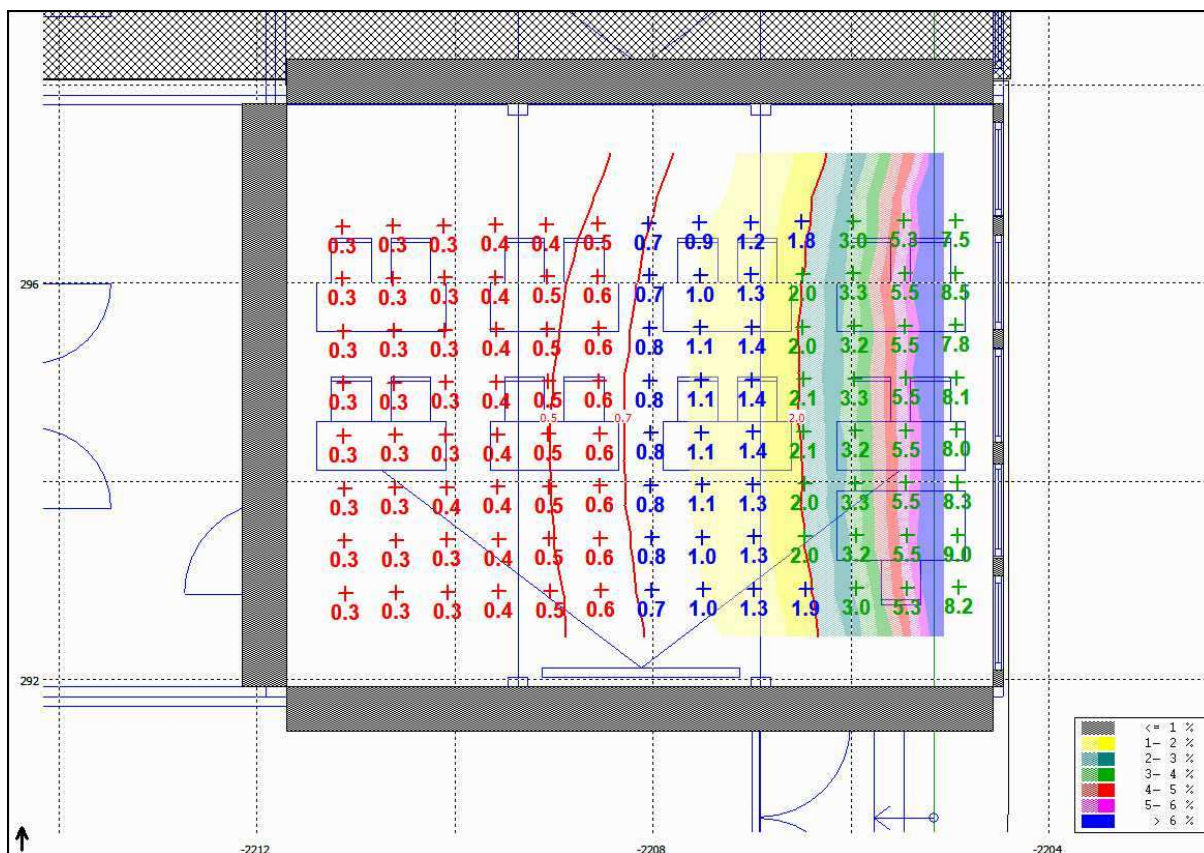


$D_{TM,95} \geq 0,7 \%$ - splněno ve **94,4 %** bodů – požadavek min. 95 %

$D_{T,50} \geq 2,0 \%$ - splněno ve **50,0 %** bodů – požadavek min. 50 %

Požadavek legislativy pro učebnu s klasickým uspořádáním lavic čelem k tabuli
– viz. [1], §12, odst. (1) - **není splněn** (1 bod)

Sdružené osvětlení - $D_{TM} \geq 0,5 \%$ - splněno ve 100 % plochy – viz [5]

➤ **1.38 – odborná učebna pro 15 žáků**

$D_{TM,95} \geq 0,7 \%$ - splněno ve **53,8 %** bodů – požadavek min. 95 %

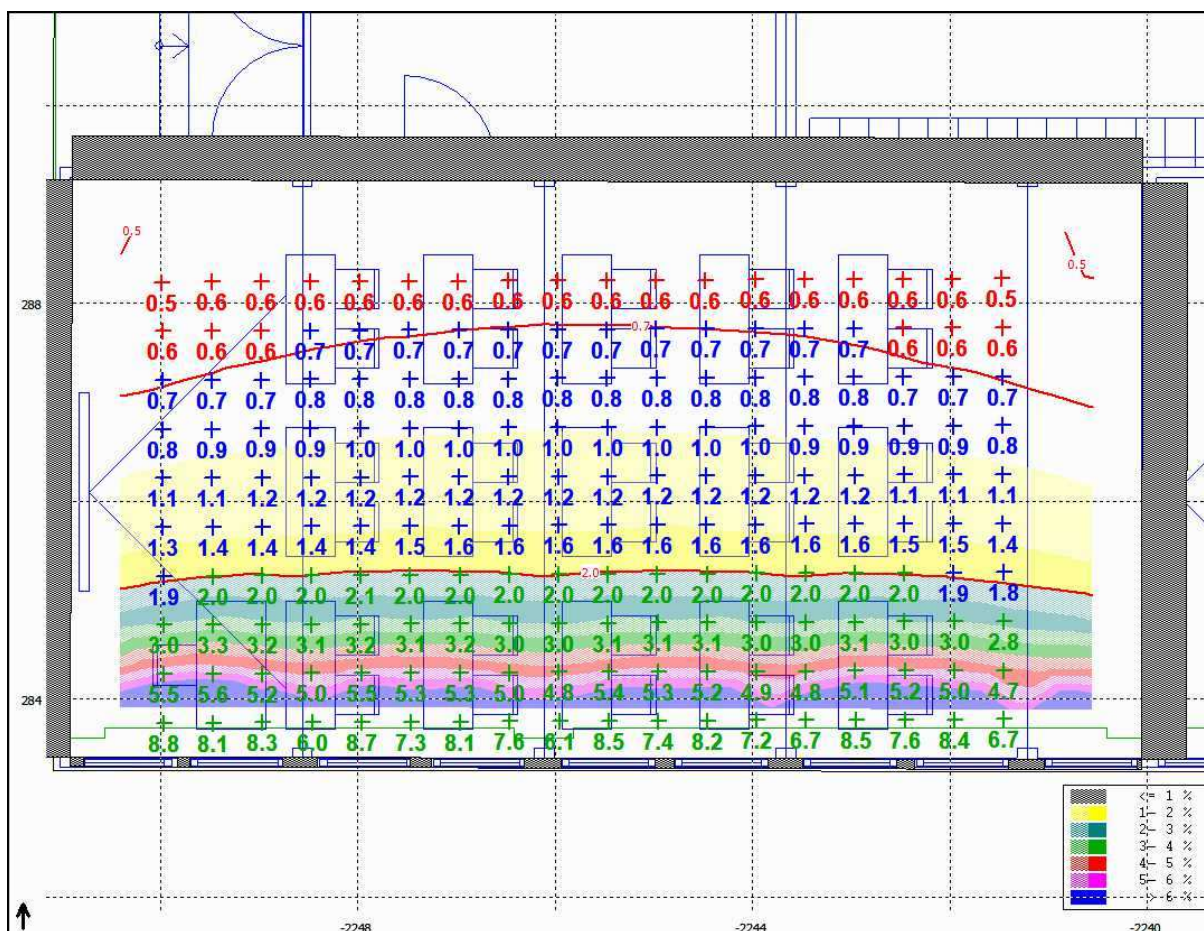
$D_{T,50} \geq 2,0 \%$ - splněno ve **28,8 %** bodů – požadavek min. 50 %

Požadavek legislativy pro učebnu s klasickým uspořádáním lavic čelem k tabuli
– viz. [1], §12, odst. (1) - **není splněn**

Sdružené osvětlení - $D_{TM} \geq 0,5 \%$ - vymezeno v půdorysu body s 0,5 (izofota 0,5) – viz [5]

Umělé osvětlení - $D_{TM} < 0,5 \%$ - vymezeno v půdorysu body s 0,5– 31,7 % plochy (33 bodů)

➤ 1.39 / 1.40 / 1.42 – učebna pro 30 žáků



$D_{TM,95} \geq 0,7 \%$ - splněno ve **97,2 %** bodů – požadavek min. 95 %

$D_{T,50} \geq 2,0 \%$ - splněno ve **40,0 %** bodů – požadavek min. 50 %

Požadavek legislativy pro učebnu s klasickým uspořádáním lavic čelem k tabuli
 – viz. [1], §12, odst. (1) - **není splněn**

Sdružené osvětlení - $D_{TM} \geq 0,5 \%$ - splněno ve 100 % plochy – viz [5]

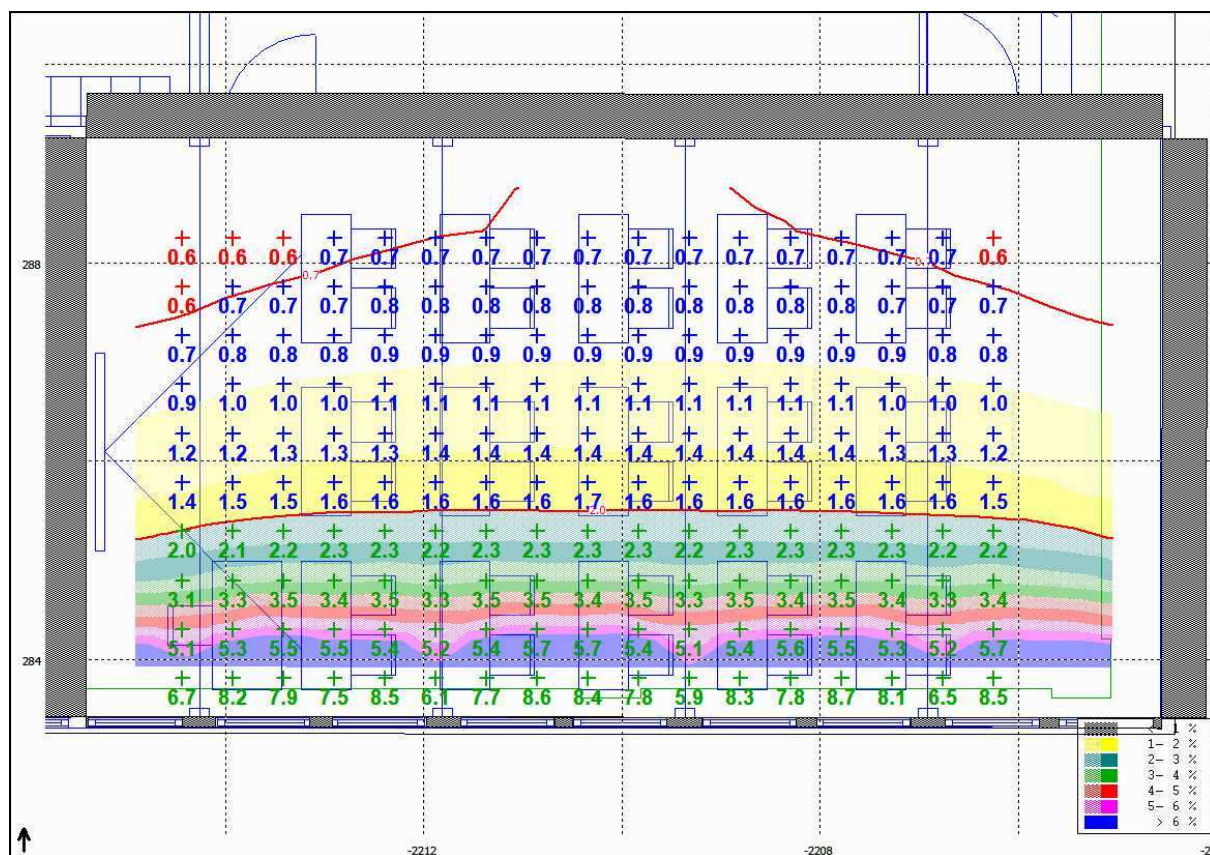
➤ **1.41 – kancelář účetní**



$D_{TM,95} \geq 0,7 \%$ - splněno ve **100 %** bodů – požadavek min. 95 %

$D_{T,50} \geq 2,0 \%$ - splněno ve **58,3 %** bodů – požadavek min. 50 %

Požadavek legislativy pro pracoviště - je splněn

➤ 1.43 – učebna pro 30 žáků

$D_{TM,95} \geq 0,7 \%$ - splněno ve **97,1 %** bodů – požadavek min. 95 %

$D_{T,50} \geq 2,0 \%$ - splněno ve **40,0 %** bodů – požadavek min. 50 %

Požadavek legislativy pro učebnu s klasickým uspořádáním lavic čelem k tabuli
– viz. [1], §12, odst. (1) - **není splněn**

Sdružené osvětlení - $D_{TM} \geq 0,5 \%$ - splněno ve 100 % plochy – viz [5]

7. Závěr

Na základě provedeného výpočtu a ověření hodnot činitele denního osvětlení pro pobytové místnosti dočasné modulární základní školy, lze konstatovat, že:

- dosažené hodnoty sdruženého osvětlení v rozsahu požadavku platné legislativy [5] mají
 - učebny 1.04, 1.05, 1.06, 1.11, 1.12, 1.39, 1.40, 1.42 a 1.43,
 - ředitelna 1.30,
- dosažené hodnoty minimálního činitele denní osvětlenosti $D_{T,50} \geq 2,0 \%$ a $D_{TM,95} \geq 0,7 \%$ v rozsahu požadavku platné legislativy [2] má
 - kancelář účetní 1.41,
- dosažené hodnoty sdruženého osvětlení v rozsahu požadavku platné legislativy [5] v části plochy místností s nutností doplnění umělého osvětlení mají
 - učebna 1.03 – umělé osvětlení ve 22,5 % plochy,
 - učebna 1.15 – umělé osvětlení ve 25,0 % plochy,
 - učebna 1.16 - umělé osvětlení v 57,3 % plochy,
 - učebna 1.22 - umělé osvětlení ve 25,9 % plochy,
 - učebna 1.23 - umělé osvětlení v 37,5 % plochy,
 - školní poradna 1.28 - umělé osvětlení ve 12,5 % plochy,
 - učebna 1.38 - umělé osvětlení ve 31,7 % plochy.

Závěrečné rozhodnutí náleží příslušnému pracovišti Krajské hygienické stanici.

V Lelekovicích, 31. října 2023

Ing. Dagmar Donatřáková