Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě
Partyzánské náměstí 2633/7
Moravská Ostrava, 702 00 Ostrava
Centrum hygienických laboratoří

Stanovisko NRL k obdrženému dotazu č. 9 (2023)

Dotaz:

Dobrý den,

prosím o konzultaci ohledně navrženého umělého osvětlení. Jedná se o rekonstrukci sávajících kmenových učeben na I. stupni základní školy, kdy bude provedena instalace akustického podhledu a následně instalace nových osvětlovacích svítidel. Firmou zabývající se se návrhem nového osvětlení byl proveden i výpočet denních osvětlení ve stávajících učebnách, přičemž bylo zjištěno, že v prvních dvou řadách od okna je denní osvětlení vyhovující a tudíž je navržena intenzita 500 lx a třetí řada od okna je již navržena jako sdružené osvětlení a intenzita umělého osvětlení je navýšena na 750 lx.

Moje dotazy jsou:

1) *Je možné v jedné třídě navrhnout takto dvě různé intenzity pro místa zrakového úkolu?*
2) *Navýšení na 750 lx je řešeno přidáním 2 svítidel do poslední řady. Lze takto postupovat, že v každé řadě je jiné množství stejných svítidel.*
3) *Svítidla u soustav jsou z důvodu instalace akustického podhledu navržena ne rovnoběžně s okenní stěnou, ale napříč (uveden realizační důvod), lze toto akceptovat?*
4) *Hodnota UGR je uvedena v tabulce a dále u jednotlivých typů svítidel, je možné toto akceptovat nebo je nutné požadovat výpočet?*

Děkuji za odpověď

[redacted]

Odpověď:

Vážená paní [redacted],

k Vaším dotazům ze dne [redacted] sděluji následující stanoviska:

1) Je možné v jedné třídě navrhnout takto dvě různé intenzity pro místa zrakového úkolu?

ANO. Je potřeba rozlišovat mezi elektrickým osvětlením v době bez denního osvětlení, tedy např. ve třídě brzy ráno v zimním období a mezi elektrickou složkou sdruženého osvětlení. V době bez denního osvětlení je nutné požadovat v celém prostoru s lavicemi udržovanou osvětlenost $\bar{E}_m$ = 500 lx v souladu s ČSN EN 12464-1 a zároveň rovnoměrnost osvětlení U_O = 0,6.
V případě sdruženého osvětlení máme ve třídě dvě zóny. Zónu s vyhovujícím denním osvětlením, kde není zapotřebí svítit, protože máme dostatek denního světla a zónu, kde máme denního světla nedostatek a potřebujeme tento deficit doplnit elektrickým osvětlením. V této části tedy potřebujeme mít dle závazné normy ČSN 36 0020 udržovanou osvětlenost navýšenou o řád, tedy na $\bar{E}_m$ =750 lx a rovnoměrnost osvětlení U_O = 0,6.
Projektant musí ve svém výpočtu zajistit splnění obou výše uvedených podmínek. Ve Vámi posuzovaném projektu elektrického osvětlení NENÍ dodržená rovnoměrnost osvětlení učeben v případě doby bez denního osvětlení.

2) Navýšení na 750 lx je řešeno přidáním 2 svítidel do poslední řady. Lze takto postupovat, že v každé řadě je jiné množství stejných svítidel?

ANO, pokud budou splněny obě podmínky dle bodu 1. S vysokou pravděpodobností bude na každém místě zrakového úkolu výrazně jiná hodnota osvětlenosti a výrazně jiný vektor světelného toku dopadající na místa zrakových úkolů.

3) Svítidla u soustav jsou z důvodu instalace akustického podhledu navržena ne rovnoběžně s okenní stěnou, ale napříč (uveden realizační důvod), lze toto akceptovat?

ANO, pokud je to technicky nerealizovatelné a řádně odůvodněné. U kvalitních LED svítidel požadavek na směr svítidel není opodstatněný (tento požadavek bude z vyhlášky při nejbližší novelizaci vypuštěn). Z pohledu rozmístění svítidel vůči místům zrakových úkolů výrazně doporučujeme umístění svítidel tak, aby jejich světelný tok vyzařoval dominantně ve směru šíření denního světla a tak, aby si studenti před dopadajícím světelným tokem na místo zrakového úkolu pokud možno nestínili (tedy realizace dominantně pro pravoruké studenty). Z výše uvedeného by měla okna i svítidla přispívat do každého místa zrakového úkolu mírně zleva a zepředu.

4) Hodnota UGR je uvedena v tabulce a dále u jednotlivých typů svítidel, je možné toto akceptovat nebo je nutné požadovat výpočet?

Tabulkovou metodu stanovení UGR je možné dle ČSN EN 12464-1 akceptovat, ale pouze za určitých podmínek. Ty ovšem ve Vašem případě nejdou splněny, a proto tabulkovou metodu nelze použít. Podmínky pro splnění jsou definovány v normě ČSN EN 12464-1. Nutnou podmínkou pro použití tabulkové metodu je pravidelná rozteč svítidel a tabulkovou metodu nelze použít pro asymetrická svítidla. Ta jsou ale použita pro nasvětlení tabule.

Tabulka s hodnotami UGR slouží pouze jako podklad pro výpočet činitele oslnění. Nestačí, když projektant tabulku uvede do projektu, ale musí označit příslušné hodnoty v tabulce dle místnosti. Jakým způsobem se má tabulková metoda využívat, aby bylo jednoznačně určeno oslnění pro příslušnou místnost lze najít v TNI 36 0450 Rušivé oslnění při osvětlení vnitřních prostorů.

Zpracovatel technické zprávy nepracuje ve výpočtu denního osvětlení se změnami závazných norem řady ČSN 73 0580, kde jsou již od roku 2019 zrušeny třídy zrakové činnosti. Rovněž zpracovatel necituje v technické zprávě a ve výpočtu nepracuje podle závazné normy ČSN EN 17037+A1 Denní osvětlení budov. Již od roku 2019 se ve školních zařízeních nehodnotí podle minimálního činitele denní osvětlenosti D_{min}, ale hodnotí se podle minimálního cílového činitele denní osvětlenosti D_{TM} a cílového činitele denní osvětlenosti D_T. Předložené výpočty denního osvětlení proto nelze akceptovat.

Součástí technické zprávy musí být také plán údržby.

S pozdravem

Ing. Martin Demel
vedoucí Národní referenční
laboratoře pro osvětlení

[redacted]

Investor:	[redacted]
Stavba:	*Akustické podhledy ve třídách ZŠ [redacted],* *I. etapa*
Obsah:	*Studie denního osvětlení*
Stupeň:	*Dokumentace stavebního povolení*

Studie výpočtu činitele denního osvětlení ve smyslu požadavků vyhlášky 410/2005Sb. a souboru ČSN 73 0580

[redacted]

Investor:	[redacted] [redacted]
Stavba:	*Akustické podhledy ve třídách ZŠ* [redacted]*,* *I. etapa*
Obsah:	*Studie denního osvětlení*
Stupeň:	*Dokumentace stavebního povolení*

Obsah

1. Všeobecně 2
2. Nejdůležitější podklady a zdroje 2
3. Zpracování - zadání 2
3.1. Místnosti 205, 208 a 210 – učebny 3
3.2. Místnosti 202 – učebna 3
3.3. Místnosti 204 – kulturní místnost 4
4. Výpočty 5
5. Výsledky 5
6. Závěr 5
Příloha č. 1 – protokol výpočtu SW WDLS 6

1. Všeobecně

Předmětem předložené studie je posouzení příspěvku denního osvětlení vybraných prostor objektu základní školy v obci [redacted] ve smyslu požadavků vyhlášky *410/2005 Sb. hygienické požadavky na prostory pro výchovu a vzdělávání dětí*. Tento požadavek vzešel v součinnosti s požadavkem na doplnění akusticky pohltivých podhledů a s tím spojenou výměnu/rekonstrukci umělého (resp. sdruženého) osvětlení. V tomto případě se jedná výhradně o místnosti učeben. S ohledem na výše zmíněné vzniká požadavek na zpracování této technické zprávy a protokolu výpočtu pro prostory, v nichž je uvažován trvalý pobyt žáků, či personálu (v případě účelnosti může být místo v rámci prostoru omezeno na konkrétní lokace daného prostoru, tzv. *místo zrakového úkolu*).

2. Nejdůležitější podklady a zdroje

Označení dokumentu	Popis obsahu dokumentu
Vyhl. 410/2005Sb.	Hygienické požadavky na prostory pro výchovu a vzdělávání dětí. V aktuálním znění
ČSN 36 0020	Sdružené osvětlení
ČSN 73 0580-1	Denní osvětlení budov - Část 1: Základní požadavky
ČSN 73 0580-2	Denní osvětlení budov - Část 2: Denní osvětlení obytných budov
ČSN 73 0580-3	Denní osvětlení budov - Část 3: Denní osvětlení škol
ČSN 73 0580-4	Denní osvětlení budov - Část 4: Denní osvětlení průmyslových budov
ČSN EN 12464-1 ed.2 (2012)	Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 1: Vnitřní pracovní prostory
---	Dispozice, řezy a pohledy řešených prostor
---	Specifikace materiálů výplní jednotlivých prosvětlovacích otvorů (okna/světlíky)

3. Zpracování - zadání

Dle §12 vyhl. 410/2005Sb. jsou posuzovány plochy/místa/prostory, ve kterých je *trvalý* pobyt žáků či *trvalé* pracovní místo zaměstnanců. Z tohoto titulu byly investorem (či uživatelem/provozovatelem prostor) jako učebny s trvalým pobytem určeny následující prostory (místnosti):

Číslo místnosti (prostoru)	Popis účelu místnosti (prostoru)	Požadavky a hodnoty z tab. 1 ČSN 73 0580-1:2007			Požadavky ČSN 360020
		Třída zrakové činnosti	Hodnota činitele denní osvětlenosti v %		Minimální hodnota D_{min} pro sdruž. osvětlení
			Minimální D_{min}	Průměrná D_m	
202	Učebna	IV.	1,5	5	0,5
205	Učebna	IV.	1,5	5	0,5
208	Učebna	IV.	1,5	5	0,5
210	Učebna	IV.	1,5	5	0,5
204	Kulturní a společenská místnost	IV.	1,5	5	0,5
V místnostech a prostorách neuvedených v této tabulce není ČDO řešen !!					

3.1. Místnosti 205, 208 a 210 – učebny

Jedná se o jednoúčelový prostor, který plní jednoznačně funkci učebny (platné pro všechny místnosti-učebny). Prosvětlovací otvory jsou stávající, a jsou po levé straně učebny (při pohledu k tabuli). Jedná se ostávající okna v počtu osmi v každé z učeben. Zaměřené velikosti stavebních otvorů jsou s šířkou 1170mm (resp. 1190mm) a výškou 2380mm. Parapet je ve výšce 850mm resp. 870mm. Všechny prosvětlovací otvory jsou tvořené okny se zasklením čirým dvojsklem s min. propustností 84%. Přičemž jednotlivé tabule jsou osazeny v nosných okenních rámech a profilech a koeficient konstrukce otvoru je tak 0,85. Souběžně s osou oken jsou v prostoru učebny instalovány tři řady lavic a u tabule katedra.
Složka denního světla je přiváděna do tohoto prostoru:
Výlučně jako ***boční*** bez příspěvku horního osvětlení. Místo zrakového úkolu je tvořeno plochou vymezenou prostorem učebních lavic, katedry a jejich blízkého okolí (viz. půdorysy). V prostoru prvních dvou řad lavic (od oken) je zcela vyhovující hodnota ČDO a to min. 1,5%. V prostoru třetí řady lavic je u kontrolních bodů hodnota ČDO v rozmezí 1,2-1,6%. Zbytek prostoru místnosti je obecného charakteru bez pracovního místa.
Výsledky protokolu pro místa zrakového úkolu:

Název	Minimální / žádaná hodnota	Průměrná hodnota	Maximální hodnota	Rovnoměrnost
2.NP - Učebna 210				
Místo zrakového úkolu - ČDO	1,26 / 0,50 %	3,21 %	7,42 %	0,17
2.NP - Učebna 208				
Místo zrakového úkolu - ČDO	1,23 / 0,50 %	3,67 %	8,41 %	0,15
2.NP - Učebna 205				
Místo zrakového úkolu - ČDO	1,10 / 0,50 %	3,33 %	7,61 %	0,14

Ze všech míst prostoru je možný přímý oční kontakt s denním světlem. Vzhledem k účelu užití je prostor definován s třídu zrakové činnosti IV. Všechny kontrolní body prostoru prvních dvou řad lavic a katedry mají splněný požadavek D_{min}=>1,5% a tudíž zcela vyhovující parametr činitele denního osvětlení. Kontrolní body třetí řady lavic mají splněny parametry D_{min}=>0,5% vyhovující pro sdruženou složku denního a umělého osvětlení pro uvedenou třídu zrakové činnosti (IV) dle ČSN 360020. Tento parametr musí být zohledněn při výpočtu umělého osvětlení ve smyslu ČSN 360020 a ČSN 12464-1ed2. A to zvýšením žádané intenzity E_m o jeden normový stupeň (tedy na 750lx).

3.2. Místnosti 202 – učebna

Jedná se o jednoúčelový prostor, který plní jednoznačně funkci učebny. Prosvětlovací otvory jsou stávající, a jsou po levé straně učebny (při pohledu k tabuli). Jedná se ostávající okna v počtu tří kusů. Zaměřené velikosti stavebních otvorů jsou s šířkou 2350mm a výškou 2070mm. Parapet je ve výšce 880mm. Všechny prosvětlovací otvory jsou tvořené okny se zasklením čirým dvojsklem s min. propustností 84%. Přičemž jednotlivé tabule jsou osazeny v nosných okenních rámech a profilech a koeficient konstrukce otvoru je tak 0,85. Souběžně s osou oken jsou v prostoru učebny instalovány tři řady lavic a u tabule katedra.
Složka denního světla je přiváděna do tohoto prostoru:
Výlučně jako ***boční*** bez příspěvku horního osvětlení. Místo zrakového úkolu je tvořeno plochou vymezenou prostorem učebních lavic, katedry a jejich blízkého okolí

(viz. půdorysy). V prostoru prvních dvou řad lavic (od oken) je zcela vyhovující hodnota ČDO a to min. 1,5%. V prostoru třetí řady lavic je u kontrolních bodů hodnota ČDO v rozmezí 0,86-1,56%. Zbytek prostoru místnosti je obecného charakteru bez pracovního místa.
Výsledky protokolu pro místa zrakového úkolu:

Název	Minimální / žádaná hodnota	Průměrná hodnota	Maximální hodnota	Rovnoměrnost
2.NP - Učebna 202				
Místo zrakového úkolu - ČDO	0,86 / 0,50 %	2,79 %	8,21 %	0,11

Ze všech míst prostoru je možný přímý oční kontakt s denním světlem. Vzhledem k účelu užití je prostor definován s třídu zrakové činnosti IV. Všechny kontrolní body prostoru prvních dvou řad lavic a katedry mají splněný požadavek D_{min}=>1,5% a tudíž zcela vyhovující parametr činitele denního osvětlení. Kontrolní body třetí řady lavic mají splněny parametry D_{min}=>0,5% vyhovující pro sdruženou složku denního a umělého osvětlení pro uvedenou třídu zrakové činnosti (IV) dle ČSN 360020. Tento parametr musí být zohledněn při výpočtu umělého osvětlení ve smyslu ČSN 360020 a ČSN 12464-1ed2. A to zvýšením žádané intenzity E_m o jeden normový stupeň (tedy na 750lx).

3.3. Místnosti 204 – kulturní místnost

Jedná se o jednoúčelový prostor, který plní funkci kombinované kulturní místnosti a učebny. Prosvětlovací otvory jsou stávající, a jsou po levé straně učebny (při pohledu k tabuli). Jedná se ostávající okna v počtu dvou kusů. Zaměřené velikosti stavebních otvorů jsou s šířkou 2350mm a výškou 22380mm. Parapet je ve výšce 880mm. Všechny prosvětlovací otvory jsou tvořené okny se zasklením čirým dvojsklem s min. propustností 84%. Přičemž jednotlivé tabule jsou osazeny v nosných okenních rámech a profilech a koeficient konstrukce otvoru je tak 0,85. Souběžně s osou oken jsou v prostoru učebny instalovány tři řady lavic a u tabule katedra. S ohledem na hloubku místnosti jsou ve stropě instalováno pět světlíků s rozměry cca 1000x1000mm.
Složka denního světla je přiváděna do tohoto prostoru:
Jako ***kombinované*** s příspěvkem bočního i horního osvětlení. Místo zrakového úkolu je tvořeno plochou místnosti mimo okrajovou zónu. Parametry hodnot kontrolních bodů ČDO jsou v rozsahu 0,90-6,38%. Prostor u oken a střed místnosti má ve všech kontrolních bodech splněný požadavek D_{min}=>1,5% a tudíž zcela vyhovující parametr činitele denního osvětlení. V zadních částech prostoru mají všechny kontrolní body splněny parametry D_{min}=>0,5% vyhovující pro sdruženou složku denního a umělého osvětlení pro uvedenou třídu zrakové činnosti (IV) dle ČSN 360020. Tento parametr musí být zohledněn při výpočtu umělého osvětlení ve smyslu ČSN 360020 a ČSN 12464-1ed2. A to zvýšením žádané intenzity E_m o jeden normový stupeň (tedy na 750lx).

Výsledky protokolu pro místa zrakového úkolu:

Název	Minimální / žádaná hodnota	Průměrná hodnota	Maximální hodnota	Rovnoměrnost
2.NP – Kulturní místnost 204				
Místo zrakového úkolu - ČDO	0,90 / 0,50 %	2,96 %	6,38 %	0,14

Ze všech míst prostoru je možný přímý oční kontakt s denním světlem. Vzhledem k účelu užití je prostor definován s třídu zrakové činnosti IV. Všechny kontrolní body prostoru u oken a zhruba tří čtvrtin hloubky prostoru mají splněný požadavek D_{min}=>1,5% a tudíž zcela vyhovující parametr činitele denního osvětlení. Kontrolní body zbývající části prostoru mají splněny parametry D_{min}=>0,5% vyhovující pro sdruženou složku denního a umělého osvětlení pro uvedenou třídu zrakové činnosti (IV) dle ČSN 360020. Tento parametr musí být zohledněn při výpočtu umělého osvětlení ve smyslu ČSN 360020 a ČSN 12464-1ed2. A to zvýšením žádané intenzity E_m o jeden normový stupeň (tedy na 750lx).

4. Výpočty

Výpočet byl zpracován protokolárně, specializovaným softwarem WDLS (Astra MS Software, s.r.o.). Rozteče kontrolních bodů jsou ve smyslu ČSN voleny dle rozsahu místnosti cca kolem 0,8-1,0m v osách x/y, výška pracovní roviny 0,85m nad úrovní podlahy. Všechny řešené prostory byly zařazeny do IV. třídy zrakové činnosti. Celý výpočet je doložen protokolem, viz. příloha č.1 této zprávy.

5. Výsledky

202, 205, 208, 210 – učebny – dle protokolu vyhoví první dvě řady lavic (od oken) místa zrakového úkolu podmínce D_{min}=>1,5% poslední řada lavic dle protokolu vyhoví podmínce pro sdružené osvětlení D_{min}=>0,5% dle ČSN 360020.

204 – kulturní místnost – dle protokolu vyhoví většina kontrolních bodů místa zrakového úkolu podmínce D_{min}=>1,5% zadní část prostoru dle protokolu vyhoví podmínce pro sdružené osvětlení D_{min}=>0,5% dle ČSN 360020.

6. Závěr

Z uvedených výsledků vyplývá, že všechny řešené prostory jejich výsledné řešení lze využít bez omezení a vyhovují požadavkům vyhl. 410/2005Sb a platným ČSN. K dlouhodobému udržení parametrů denního osvětleni bude třeba zejména zajistit pravidelné čištění výplní osvětlovacích otvorů a dále zamezit umísťování stínících objektů před osvětlovací otvory nebo na jeho výplně.

V [redacted] dne [redacted] Vypracoval: [redacted]

Příloha č. 1 – protokol výpočtu SW WDLS

Akustické podhledy ve třídách ZŠ [redacted] - I.etapa

Osvětlení je navrženo v kombinaci požadavků ČSN EN 12464-1ed.2 (umělé osvětlení) a požadavků ČSN 360020 (sdružené osvětlení) pro prostory školského-vzdělávacího charakteru (typicky učebny apod.).

Učebny – obecné činnosti ref. 44.1; Em=500 lx; Em=750lx (sdružené); UGR<19; Uo>0,6

Komunikační prostory a chodby ref. 44.19; Em=100 lx

Datum: [redacted]
Zpracovatel:

[redacted]

Obsah

Akustické podhledy ve třídách ZŠ [redacted] - I.etapa
Titulní strana projektu 1
Obsah 2
Beghelli SpA A41-10152C Gemma LED
Datový list svítidla 4
Beghelli SpA 40110 L PAN 30X120 U19 C90 SD 4K
Datový list svítidla 5
L PAN 30X120 U19 C90 SD 4K
Tabulka UGR 6
Učebna č.208
Kusovník svítidel 7
Svítidla (situační plán) 8
Světelně technické výsledky 9
Výpočtové plochy (přehled výsledků) 11
Plochy místnosti
Uživatelská úroveň
Isolinie (E) 12
Učebna č.210
Kusovník svítidel 13
Svítidla (situační plán) 14
Světelně technické výsledky 15
Výpočtové plochy (přehled výsledků) 17
Plochy místnosti
Uživatelská úroveň
Isolinie (E) 18
Učebna č.205
Kusovník svítidel 19
Svítidla (situační plán) 20
Světelně technické výsledky 21
Výpočtové plochy (přehled výsledků) 23
Plochy místnosti
Uživatelská úroveň
Isolinie (E) 24
Učebna č.204
Kusovník svítidel 25
Svítidla (situační plán) 26
Světelně technické výsledky 27
Výpočtové plochy (přehled výsledků) 28
Plochy místnosti
Uživatelská úroveň
Isolinie (E) 29
Učebna č.202
Kusovník svítidel 30
Svítidla (situační plán) 31
Světelně technické výsledky 32
Výpočtové plochy (přehled výsledků) 34
Plochy místnosti
Uživatelská úroveň
Isolinie (E) 35
Chodba č.203
Kusovník svítidel 36
Svítidla (situační plán) 37
Světelně technické výsledky 38
Plochy místnosti

[redacted]

Obsah

Uživatelská úroveň
Isolinie (E) 40
Chodba č.201
Kusovník svítidel 41
Svítidla (situační plán) 42
Světelně technické výsledky 43
Plochy místnosti
Uživatelská úroveň
Isolinie (E) 44

[redacted]

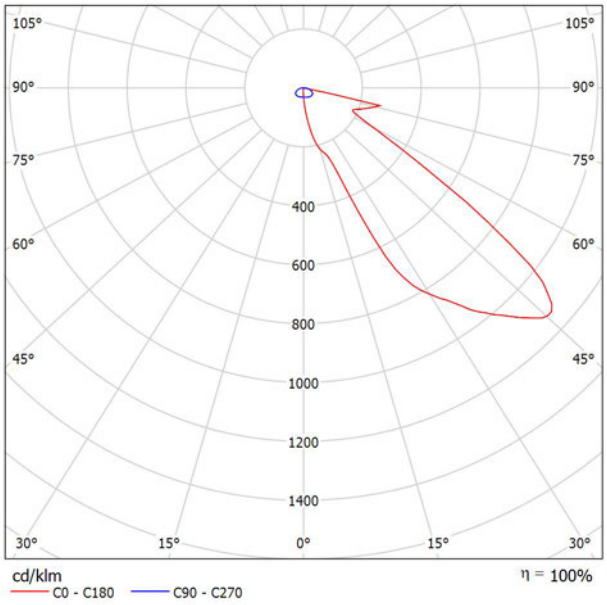
[redacted]

[redacted]

Beghelli SpA A41-10152C Gemma LED / Datový list svítidla

Obrázek svítidla najdete v našem katalogu svítidel.

Výstup světla 1:



Klasifikace svítidel dle CIE: 100
Kód CIE Flux Code: 28 76 96 100 100

Na základě chybějících vlastností symetrie nemůže být pro toto svítidlo znázorněna žádná tabulka UGR.

[redacted]

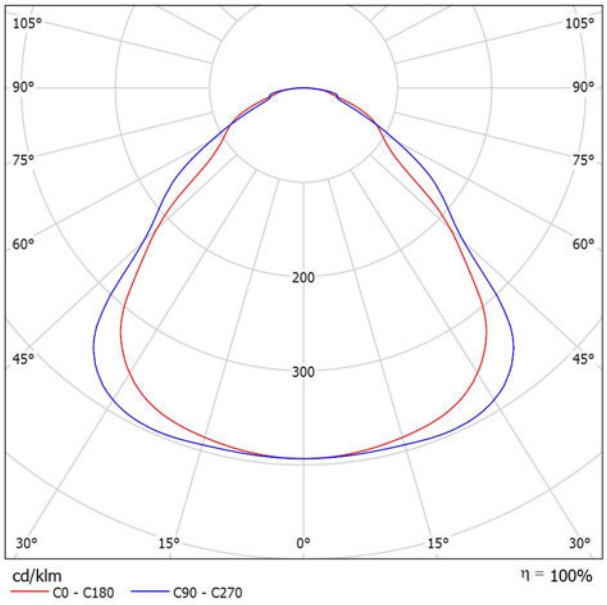
[redacted]

[redacted]

Beghelli SpA 40110 L PAN 30X120 U19 C90 SD 4K / Datový list svítidla

Obrázek svítidla najdete v našem katalogu svítidel.

Výstup světla 1:



Klasifikace svítidel dle CIE: 100
Kód CIE Flux Code: 57 86 97 100 100

Výstup světla 1:

Vyhodnocení oslnění dle UGR

ρ Strop		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Stěny		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Podlaha		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Velikost místnosti X	Y	Směr pohledu napříč k ose lampy					Podélný směr pohledu k ose lampy				
2H	2H	16.4	17.6	16.7	17.8	18.0	16.6	17.7	16.8	18.0	18.2
	3H	17.5	18.5	17.8	18.8	19.1	17.5	18.6	17.8	18.8	19.1
	4H	17.9	18.9	18.2	19.2	19.5	17.9	18.9	18.2	19.2	19.5
	6H	18.3	19.2	18.6	19.5	19.8	18.4	19.3	18.7	19.6	19.9
	8H	18.4	19.3	18.8	19.6	20.0	18.6	19.5	19.0	19.8	20.1
	12H	18.6	19.4	18.9	19.7	20.1	18.8	19.6	19.1	19.9	20.3
4H	2H	16.8	17.8	17.2	18.1	18.4	17.0	18.0	17.3	18.3	18.6
	3H	18.0	18.8	18.3	19.1	19.5	18.2	19.0	18.6	19.4	19.7
	4H	18.6	19.3	19.0	19.7	20.0	18.7	19.5	19.1	19.8	20.2
	6H	19.1	19.8	19.5	20.2	20.6	19.3	20.0	19.8	20.4	20.8
	8H	19.4	20.0	19.8	20.4	20.8	19.6	20.2	20.1	20.6	21.0
	12H	19.5	20.1	20.0	20.5	20.9	19.8	20.4	20.3	20.8	21.2
8H	4H	18.8	19.4	19.3	19.8	20.2	18.9	19.5	19.4	19.9	20.3
	6H	19.6	20.1	20.1	20.5	21.0	19.7	20.2	20.1	20.6	21.1
	8H	19.9	20.4	20.4	20.8	21.3	20.1	20.5	20.6	21.0	21.4
	12H	20.2	20.6	20.7	21.0	21.5	20.4	20.7	20.9	21.2	21.7
12H	4H	18.9	19.4	19.3	19.8	20.2	19.0	19.5	19.4	19.9	20.4
	6H	19.7	20.1	20.2	20.6	21.0	19.8	20.2	20.2	20.6	21.1
	8H	20.1	20.4	20.6	20.9	21.4	20.2	20.6	20.7	21.0	21.5

Variace polohy pozorovatele pro vzdálenosti svítidel S

S = 1.0H	+0.3 / -0.4	+0.3 / -0.3
S = 1.5H	+0.6 / -0.8	+0.6 / -0.7
S = 2.0H	+0.8 / -1.1	+1.1 / -1.3
Standardní tabulka	BK05	BK05
Korekturní sčítanec	2.4	2.5

Korigované oslňovací indicie, vztaženy na 4000lm Celkový světelný tok

[redacted]

[redacted]

Beghelli SpA 40110 L PAN 30X120 U19 C90 SD 4K / Tabulka UGR

Svítidlo: Beghelli SpA 40110 L PAN 30X120 U19 C90 SD 4K
Zdroje:: 1 x 40110o

Vyhodnocení oslnění dle UGR

ρ Strop		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Stěny		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Podlaha		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Velikost místnosti X	Y	Směr pohledu napříč k ose lampy					Podélný směr pohledu k ose lampy				
2H	2H	16.4	17.6	16.7	17.8	18.0	16.6	17.7	16.8	18.0	18.2
	3H	17.5	18.5	17.8	18.8	19.1	17.5	18.6	17.8	18.8	19.1
	4H	17.9	18.9	18.2	19.2	19.5	17.9	18.9	18.2	19.2	19.5
	6H	18.3	19.2	18.6	19.5	19.8	18.4	19.3	18.7	19.6	19.9
	8H	18.4	19.3	18.8	19.6	20.0	18.6	19.5	19.0	19.8	20.1
	12H	18.6	19.4	18.9	19.7	20.1	18.8	19.6	19.1	19.9	20.3
4H	2H	16.8	17.8	17.2	18.1	18.4	17.0	18.0	17.3	18.3	18.6
	3H	18.0	18.8	18.3	19.1	19.5	18.2	19.0	18.6	19.4	19.7
	4H	18.6	19.3	19.0	19.7	20.0	18.7	19.5	19.1	19.8	20.2
	6H	19.1	19.8	19.5	20.2	20.6	19.3	20.0	19.8	20.4	20.8
	8H	19.4	20.0	19.8	20.4	20.8	19.6	20.2	20.1	20.6	21.0
	12H	19.5	20.1	20.0	20.5	20.9	19.8	20.4	20.3	20.8	21.2
8H	4H	18.8	19.4	19.3	19.8	20.2	18.9	19.5	19.4	19.9	20.3
	6H	19.6	20.1	20.1	20.5	21.0	19.7	20.2	20.1	20.6	21.1
	8H	19.9	20.4	20.4	20.8	21.3	20.1	20.5	20.6	21.0	21.4
	12H	20.2	20.6	20.7	21.0	21.5	20.4	20.7	20.9	21.2	21.7
12H	4H	18.9	19.4	19.3	19.8	20.2	19.0	19.5	19.4	19.9	20.4
	6H	19.7	20.1	20.2	20.6	21.0	19.8	20.2	20.2	20.6	21.1
	8H	20.1	20.4	20.6	20.9	21.4	20.2	20.6	20.7	21.0	21.5

Variace polohy pozorovatele pro vzdálenosti svítidel S		
S = 1.0H	+0.3 / -0.4	+0.3 / -0.3
S = 1.5H	+0.6 / -0.8	+0.6 / -0.7
S = 2.0H	+0.8 / -1.1	+1.1 / -1.3
Standardní tabulka	BK05	BK05
Korekturní sčítanec	2.4	2.5

Korigované oslňovací indicie, vztaženy na 4000lm Celkový světelný tok

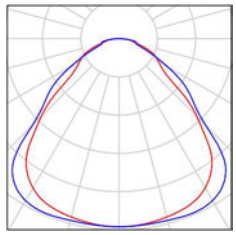
Hodnoty UGR se počítají dle CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0 25.

[redacted]

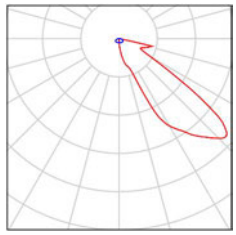
[redacted]

Učebna č.208 / Kusovník svítidel

17 ks	Beghelli SpA 40110 L PAN 30X120 U19 C90 SD 4K C. výrobku: 40110 Světelný tok (Svítidlo): 4000 lm Světelný tok (Zdroje:): 4000 lm Výkon svítidla: 36.0 W Klasifikace svítidel dle CIE: 100 Kód CIE Flux Code: 57 86 97 100 100 Osazení: 1 x 40110o (Opravný faktor 1.000).	Obrázek svítidla najdete v našem katalogu svítidel.



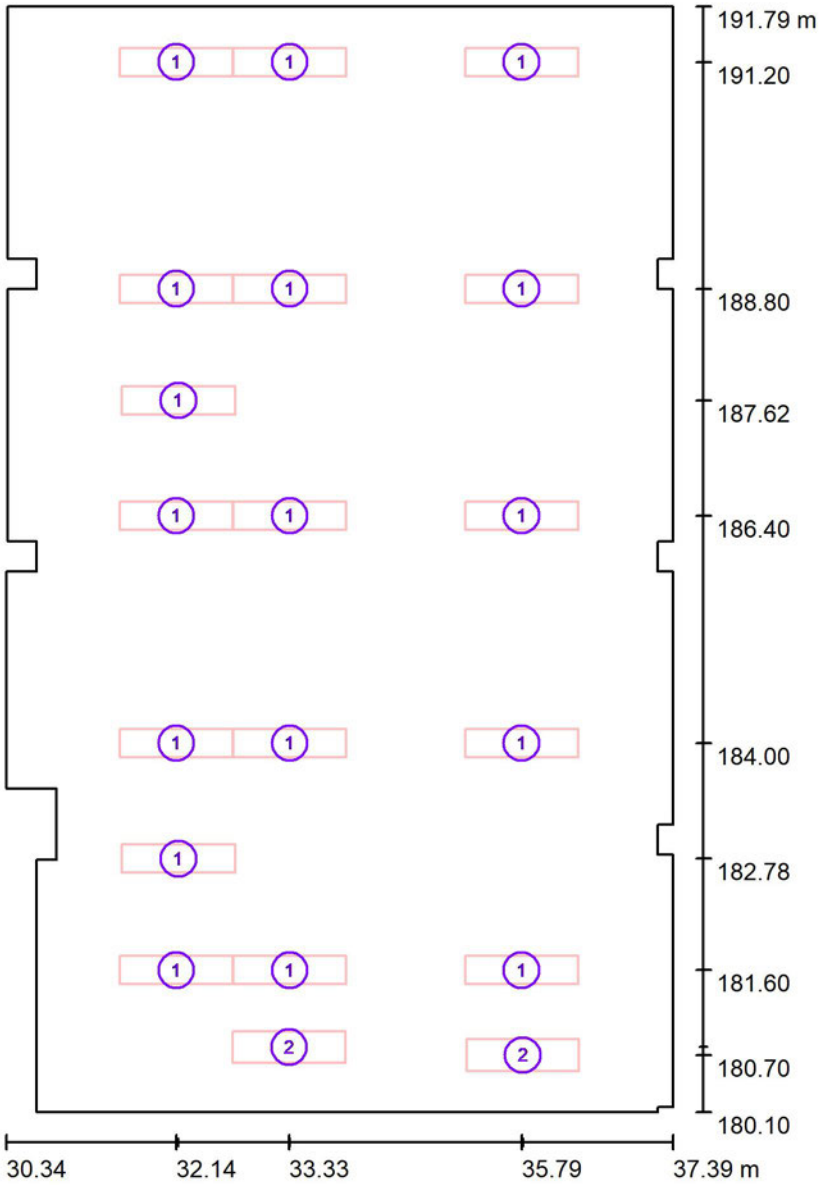
2 ks	Beghelli SpA A41-10152C Gemma LED C. výrobku: A41-10152C Světelný tok (Svítidlo): 3300 lm Světelný tok (Zdroje:): 3300 lm Výkon svítidla: 28.0 W Klasifikace svítidel dle CIE: 100 Kód CIE Flux Code: 28 76 96 100 100 Osazení: 1 x 210211/A1 (Opravný faktor 1.000).	Obrázek svítidla najdete v našem katalogu svítidel.



[redacted]

[redacted]

Učebna č.208 / Svítidla (situační plán)



Měřítko 1 : 80

Kusovník svítidel

Č.	ks	Označení
1	17	Beghelli SpA 40110 L PAN 30X120 U19 C90 SD 4K
2	2	Beghelli SpA A41-10152C Gemma LED

[redacted]

[redacted] č.208 / Světelně technické výsledky

Celkový světelný tok: 74596 lm
Celkový výkon: 668.0 W
Činitel údržby: 0.75
Okrajová zóna: 0.000 m

Plocha	Průměrné intenzity osvětlení [lx] přímé	nepřímé	celkový	Stupeň odrazu [%]	Průměrný jas [cd/m²]
Uživatelská úroveň	478	119	598	/	/
Místo zrakového úkolu -umělé osvělení	434	112	546	/	/
Místo zrakového úkolu -sdružené osvělení	669	116	785	/	/
Podlaha	336	106	442	20	28
Strop	0.01	140	140	70	31
Stěna 1	361	116	477	50	76
Stěna 2	185	123	308	50	49
Stěna 3	101	119	220	50	35
Stěna 4	106	130	235	50	37
Stěna 5	37	128	164	50	26
Stěna 6	121	119	240	50	38
Stěna 7	58	103	161	50	26
Stěna 8	121	103	224	50	36
Stěna 9	42	109	151	50	24
Stěna 10	142	99	241	50	38
Stěna 11	46	103	148	50	24
Stěna 12	130	95	225	50	36
Stěna 13	40	109	148	50	24
Stěna 14	158	99	257	50	41
Stěna 15	27	103	131	50	21
Stěna 16	115	98	213	50	34
Stěna 17	206	105	310	50	49
Stěna 18	121	105	227	50	36
Stěna 19	30	109	139	50	22
Stěna 20	208	106	313	50	50
Stěna 21	72	124	196	50	31
Stěna 22	179	110	288	50	46
Stěna 23	74	119	193	50	31

[redacted]

Učebna č.208 / Světelně technické výsledky

Plocha	Průměrné intenzity osvětlení [lx]			Stupeň odrazu [%]	Průměrný jas [cd/m²]
	přímé	nepřímé	celkový		
Stěna 24	197	110	307	50	49
Stěna 25	56	114	170	50	27
Stěna 26	138	108	247	50	39
Stěna 27	70	113	183	50	29
Stěna 28	255	129	384	50	61
Stěna 29	52	150	202	50	32
Stěna 30	165	129	294	50	47

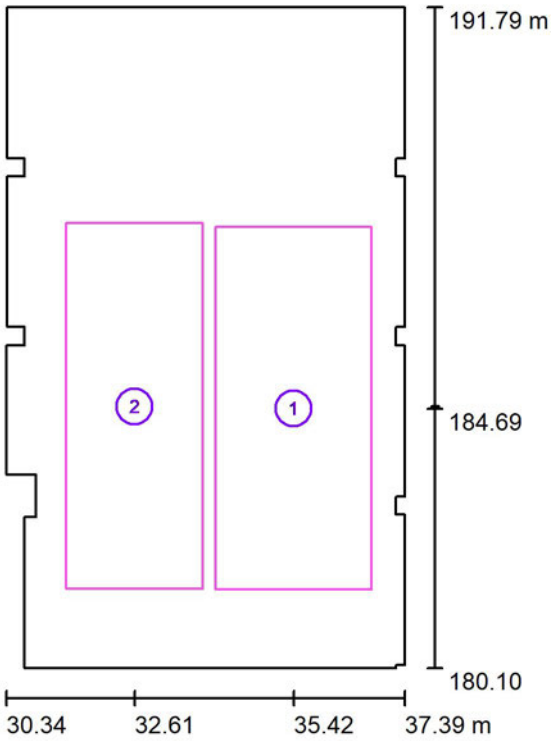
Rovnoměrnosti na pracovní rovině
E_{min} / E_m: 0.384 (1:3)
E_{min} / E_{max}: 0.241 (1:4)

Specifický příkon: 8.28 W/m² = 1.39 W/m²/100 lx (Základní plocha: 80.69 m²)

[redacted]

[redacted]

Učebna č.208 / Výpočtové plochy (přehled výsledků)



Měřítko 1 : 134

Seznam výpočtových ploch

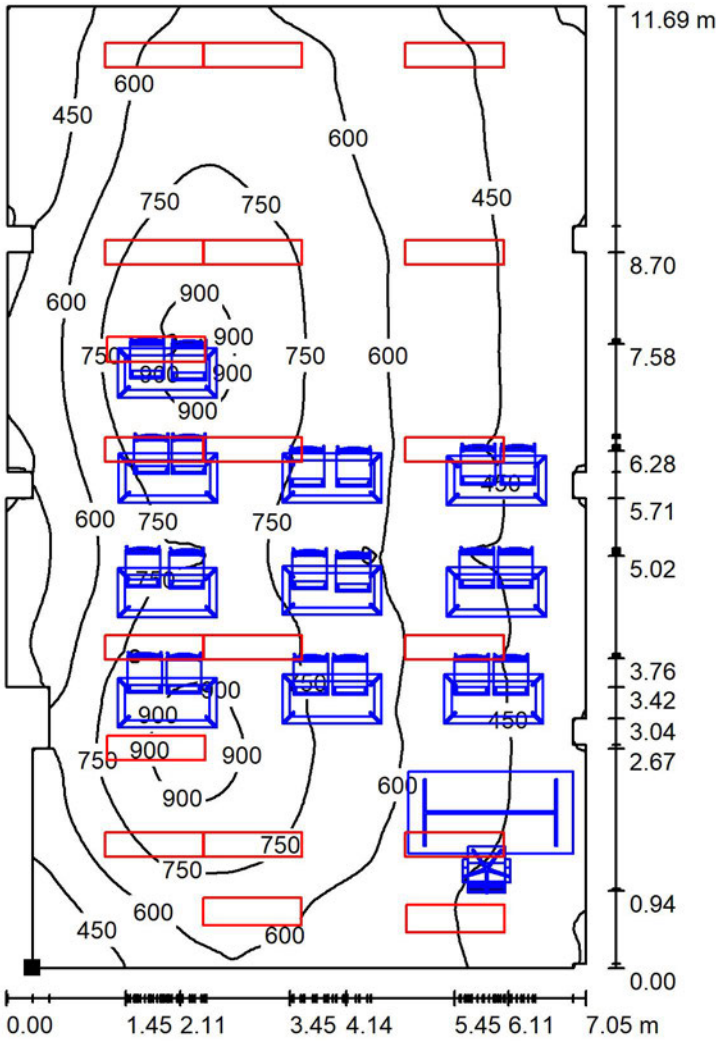
Č.	Označení	Typ	Rastr	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Místo zrakového úkolu -umělé osvělení	svisle	128 x 128	546	327	743	0.598	0.439
2	Místo zrakového úkolu - sdružené osvělení	svisle	128 x 128	785	479	915	0.610	0.524

Shrnutí výsledků

Typ	Pocet	Průměr [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
svisle	2	659	327	915	0.50	0.36

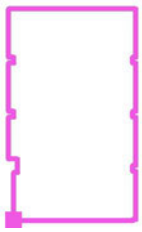
[redacted]

Učebna č.208 / Uživatelská úroveň / Isolinie (E)



Hodnoty v Lux, Měřítko 1 : 92

Poloha plochy v místnosti:
Označený bod:
(30.658 m, 180.099 m, 0.850 m)



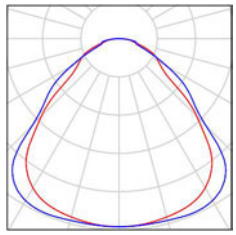
Rastr: 128 x 128 Body

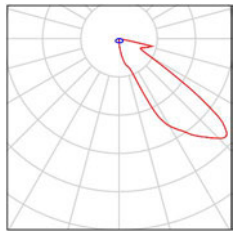
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
598	230	954	0.384	0.241

[redacted]

Učebna č.210 / Kusovník svítidel

17 ks	Beghelli SpA 40110 L PAN 30X120 U19 C90 SD 4K C. výrobku: 40110 Světelný tok (Svítidlo): 4000 lm Světelný tok (Zdroje:): 4000 lm Výkon svítidla: 36.0 W Klasifikace svítidel dle CIE: 100 Kód CIE Flux Code: 57 86 97 100 100 Osazení: 1 x 40110o (Opravný faktor 1.000).	Obrázek svítidla najdete v našem katalogu svítidel.
2 ks	Beghelli SpA A41-10152C Gemma LED C. výrobku: A41-10152C Světelný tok (Svítidlo): 3300 lm Světelný tok (Zdroje:): 3300 lm Výkon svítidla: 28.0 W Klasifikace svítidel dle CIE: 100 Kód CIE Flux Code: 28 76 96 100 100 Osazení: 1 x 210211/A1 (Opravný faktor 1.000).	Obrázek svítidla najdete v našem katalogu svítidel.

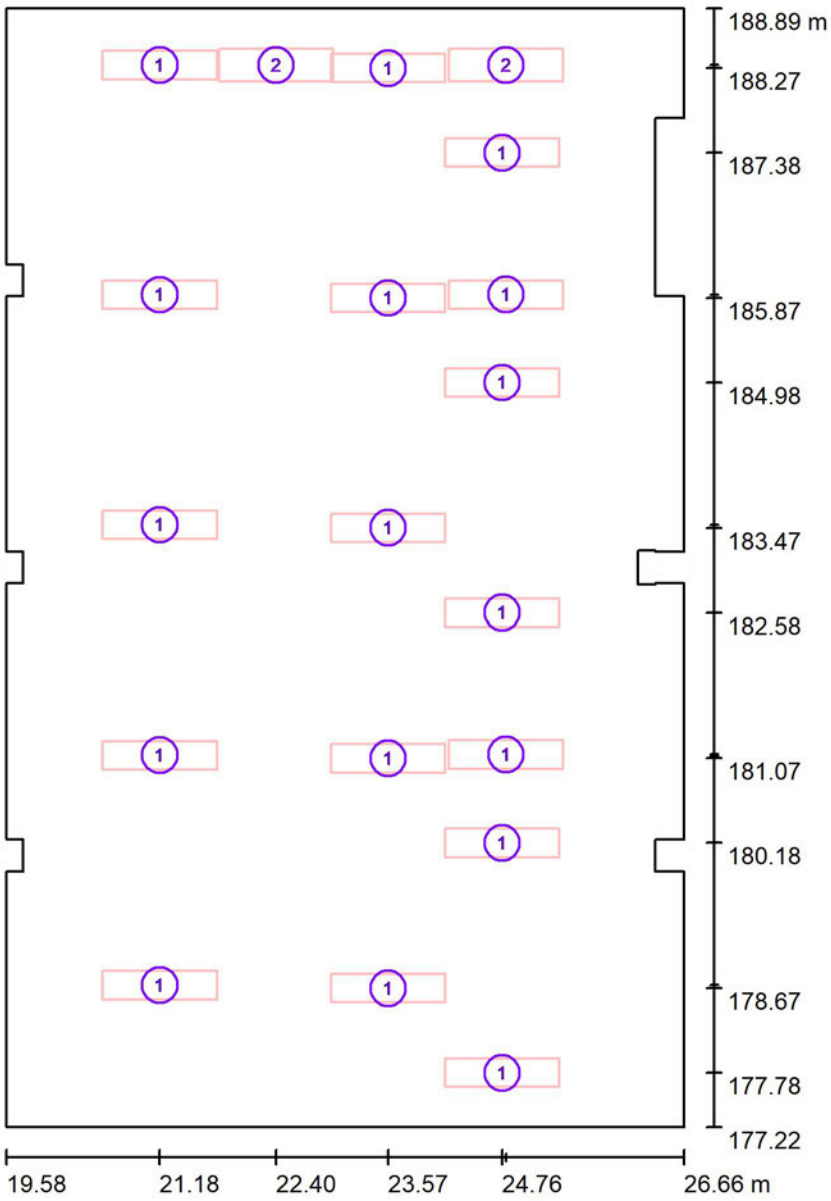




[redacted]

[redacted]

Učebna č.210 / Svítidla (situační plán)



Měřítko 1 : 79

Kusovník svítidel

Č.	ks	Označení
1	17	Beghelli SpA 40110 L PAN 30X120 U19 C90 SD 4K
2	2	Beghelli SpA A41-10152C Gemma LED

[redacted]

[redacted]

Učebna č.210 / Světelně technické výsledky

Celkový světelný tok: 74596 lm
Celkový výkon: 668.0 W
Činitel údržby: 0.75
Okrajová zóna: 0.000 m

Plocha	Průměrné intenzity osvětlení [lx] přímé	nepřímé	celkový	Stupeň odrazu [%]	Průměrný jas [cd/m²]
Uživatelská úroveň	477	119	596	/	/
Místo zrakového úkonu - umělé osvětlení	480	107	587	/	/
Místo zrakového úkolu - sdružené osvětlení	665	112	777	/	/
Podlaha	326	105	431	20	27
Strop	0.01	140	140	70	31
Stěna 1	153	98	251	50	40
Stěna 2	110	102	212	50	34
Stěna 3	26	100	126	50	20
Stěna 4	198	102	300	50	48
Stěna 5	69	123	192	50	31
Stěna 6	162	107	269	50	43
Stěna 7	57	105	162	50	26
Stěna 8	0.00	99	99	50	16
Stěna 9	81	106	187	50	30
Stěna 10	197	112	308	50	49
Stěna 11	67	120	186	50	30
Stěna 12	0.00	98	98	50	16
Stěna 13	50	115	165	50	26
Stěna 14	147	116	263	50	42
Stěna 15	58	120	178	50	28
Stěna 16	190	147	337	50	54
Stěna 17	4.74	133	138	50	22
Stěna 18	102	128	230	50	37
Stěna 19	396	116	512	50	81
Stěna 20	117	126	243	50	39
Stěna 21	24	128	152	50	24
Stěna 22	139	122	261	50	42
Stěna 23	38	107	145	50	23

[redacted]

Učebna č.210 / Světelně technické výsledky

Plocha	Průměrné intenzity osvětlení [lx]			Stupeň odrazu [%]	Průměrný jas [cd/m²]
	přímé	nepřímé	celkový		
Stěna 24	128	113	241	50	38
Stěna 25	46	118	165	50	26
Stěna 26	147	104	251	50	40
Stěna 27	43	94	137	50	22
Stěna 28	123	99	222	50	35
Stěna 29	60	104	164	50	26
Stěna 30	125	92	217	50	34
Stěna 31	37	89	126	50	20
Stěna 32	100	90	190	50	30

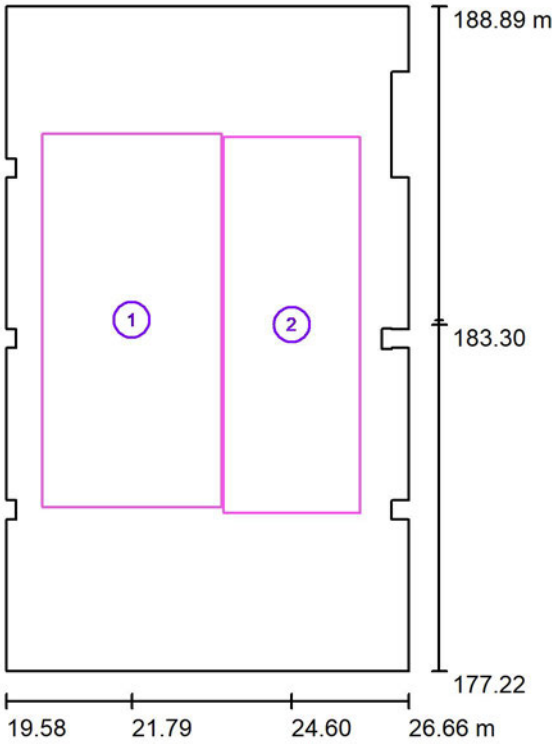
Rovnoměrnosti na pracovní rovině
E_{min} / E_m: 0.316 (1:3)
E_{min} / E_{max}: 0.194 (1:5)

Specifický příkon: 8.18 W/m² = 1.37 W/m²/100 lx (Základní plocha: 81.62 m²)

[redacted]

[redacted]

Učebna č.210 / Výpočtové plochy (přehled výsledků)



Měřítko 1 : 133

Seznam výpočtových ploch

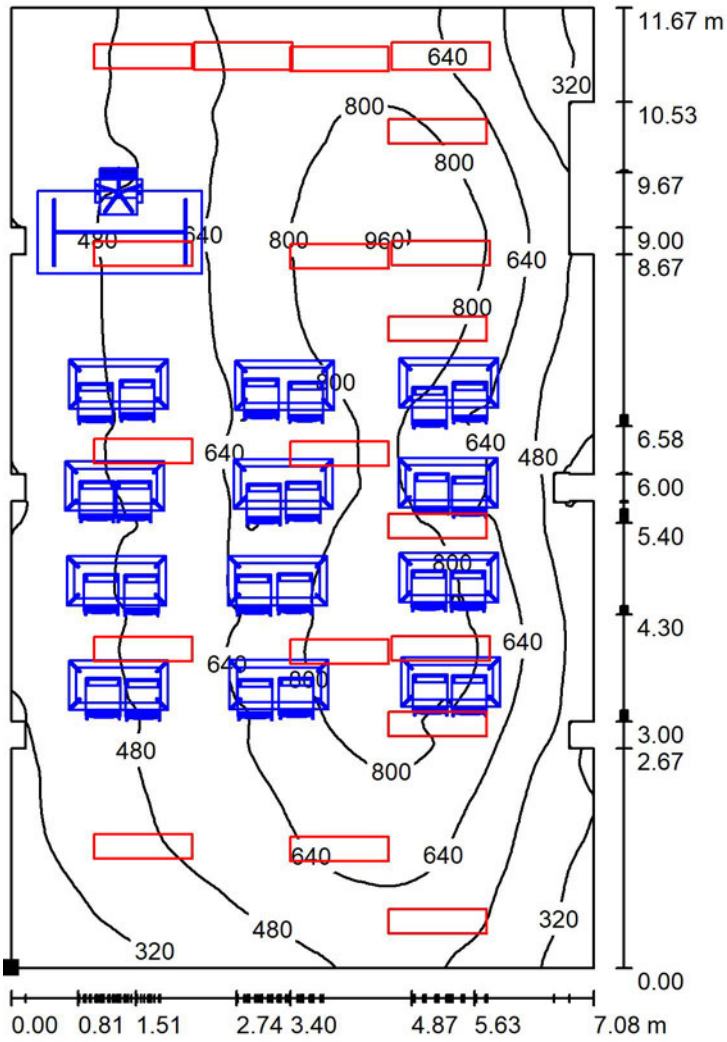
Č.	Označení	Typ	Rastr	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Místo zrakového úkonu - umělé osvětlení	svisle	128 x 128	587	342	851	0.583	0.402
2	Místo zrakového úkolu - sdružené osvětlení	svisle	128 x 128	777	528	928	0.679	0.568

Shrnutí výsledků

Typ	Pocet	Průměr [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
svisle	2	669	342	928	0.51	0.37

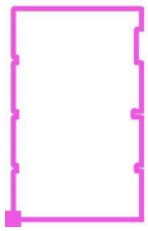
[redacted]

Učebna č.210 / Uživatelská úroveň / Isolinie (E)



Hodnoty v Lux, Měřítko 1 : 92

Poloha plochy v místnosti:
Označený bod:
(19.578 m, 177.219 m, 0.850 m)

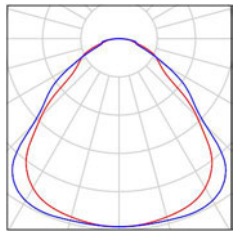
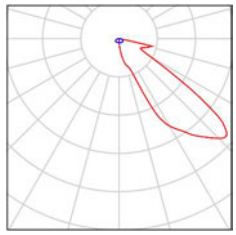


Rastr: 128 x 128 Body

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
596	188	970	0.316	0.194

[redacted]

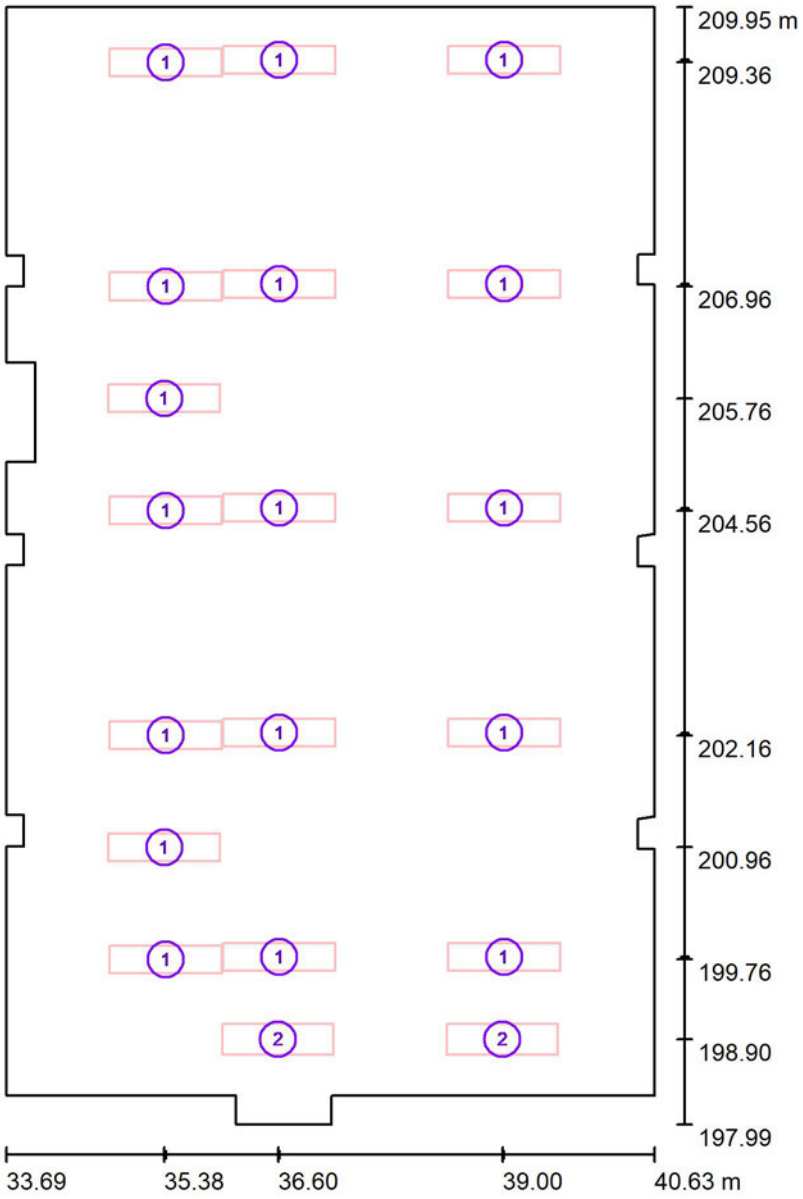
Učebna č.205 / Kusovník svítidel

17 ks	Beghelli SpA 40110 L PAN 30X120 U19 C90 SD 4K C. výrobku: 40110 Světelný tok (Svítidlo): 4000 lm Světelný tok (Zdroje:): 4000 lm Výkon svítidla: 36.0 W Klasifikace svítidel dle CIE: 100 Kód CIE Flux Code: 57 86 97 100 100 Osazení: 1 x 40110o (Opravný faktor 1.000).	Obrázek svítidla najdete v našem katalogu svítidel.	
2 ks	Beghelli SpA A41-10152C Gemma LED C. výrobku: A41-10152C Světelný tok (Svítidlo): 3300 lm Světelný tok (Zdroje:): 3300 lm Výkon svítidla: 28.0 W Klasifikace svítidel dle CIE: 100 Kód CIE Flux Code: 28 76 96 100 100 Osazení: 1 x 210211/A1 (Opravný faktor 1.000).	Obrázek svítidla najdete v našem katalogu svítidel.	

[redacted]

[redacted]

Učebna č.205 / Svítidla (situační plán)



Měřítko 1 : 81

Kusovník svítidel

Č.	ks	Označení
1	17	Beghelli SpA 40110 L PAN 30X120 U19 C90 SD 4K
2	2	Beghelli SpA A41-10152C Gemma LED

[redacted]

Učebna č.205 / Světelně technické výsledky

Celkový světelný tok: 74596 lm
Celkový výkon: 668.0 W
Činitel údržby: 0.75
Okrajová zóna: 0.000 m

Plocha	Průměrné intenzity osvětlení [lx] přímé	nepřímé	celkový	Stupeň odrazu [%]	Průměrný jas [cd/m²]
Uživatelská úroveň	479	117	596	/	/
Místo zrakového úkonu - umělé osvětlení	482	114	596	/	/
Místo zrakového úkonu - sdružené osvětlení	636	114	750	/	/
Podlaha	336	102	438	20	28
Strop	0.01	136	136	70	30
Stěna 1	223	110	333	50	53
Stěna 2	203	184	387	50	62
Stěna 3	429	134	563	50	90
Stěna 4	211	184	394	50	63
Stěna 5	366	112	478	50	76
Stěna 6	108	127	235	50	37
Stěna 7	37	128	165	50	26
Stěna 8	121	114	235	50	37
Stěna 9	73	99	171	50	27
Stěna 10	124	102	225	50	36
Stěna 11	43	108	151	50	24
Stěna 12	147	96	244	50	39
Stěna 13	66	102	168	50	27
Stěna 14	131	95	226	50	36
Stěna 15	40	103	143	50	23
Stěna 16	160	97	257	50	41
Stěna 17	28	102	131	50	21
Stěna 18	115	97	212	50	34
Stěna 19	209	104	314	50	50
Stěna 20	129	106	235	50	37
Stěna 21	30	115	145	50	23
Stěna 22	202	104	305	50	49
Stěna 23	70	113	183	50	29

[redacted]

Učebna č.205 / Světelně technické výsledky

Plocha	Průměrné intenzity osvětlení [lx]			Stupeň odrazu [%]	Průměrný jas [cd/m²]
	přímé	nepřímé	celkový		
Stěna 24	161	97	259	50	41
Stěna 25	57	114	171	50	27
Stěna 26	247	110	358	50	57
Stěna 27	66	114	180	50	29
Stěna 28	155	98	253	50	40
Stěna 29	75	111	186	50	30
Stěna 30	194	107	300	50	48
Stěna 31	57	117	174	50	28
Stěna 32	163	109	272	50	43
Stěna 33	68	123	191	50	30
Stěna 34	222	119	341	50	54
Stěna 35	40	133	172	50	27
Stěna 36	144	115	259	50	41

Rovnoměrnosti na pracovní rovině
E_{min} / E_m: 0.439 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.280 (1:4)

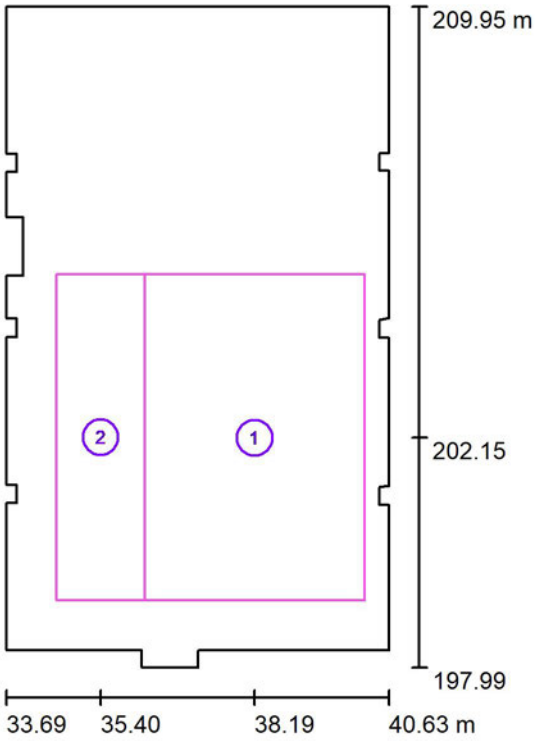
Specifický příkon: 8.30 W/m² = 1.39 W/m²/100 lx (Základní plocha: 80.47 m²)

[redacted]

[redacted]

[redacted]

Učebna č.205 / Výpočtové plochy (přehled výsledků)



Měřítko 1 : 137

Seznam výpočtových ploch

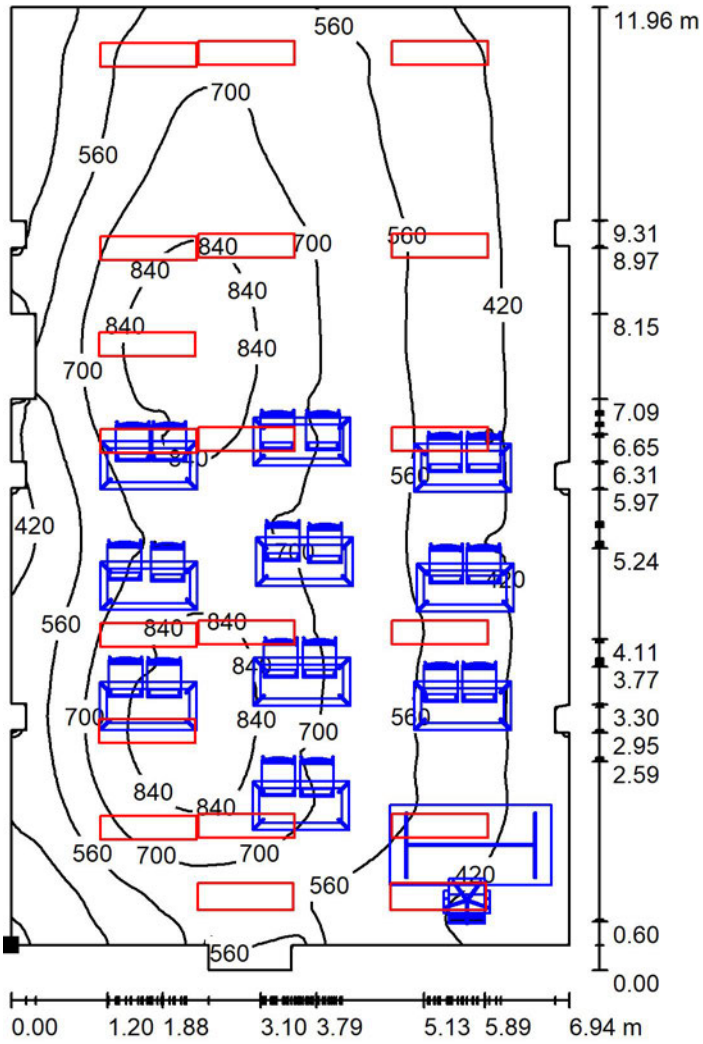
Č.	Označení	Typ	Rastr	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Místo zrakového úkonu - umělé osvětlení	svisle	128 x 128	596	354	876	0.594	0.404
2	Místo zrakového úkonu - sdružené osvětlení	svisle	128 x 128	750	517	891	0.689	0.580

Shrnutí výsledků

Typ	Pocet	Průměr [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
svisle	2	640	354	891	0.55	0.40

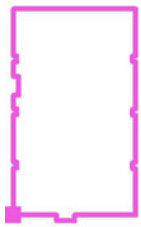
[redacted]

Učebna č.205 / Uživatelská úroveň / Isolinie (E)



Hodnoty v Lux, Měřítko 1 : 94

Poloha plochy v místnosti:
Označený bod:
(33.688 m, 198.299 m, 0.850 m)



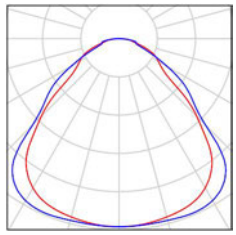
Rastr: 128 x 128 Body

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
596	262	936	0.439	0.280

[redacted]

Učebna č.204 / Kusovník svítidel

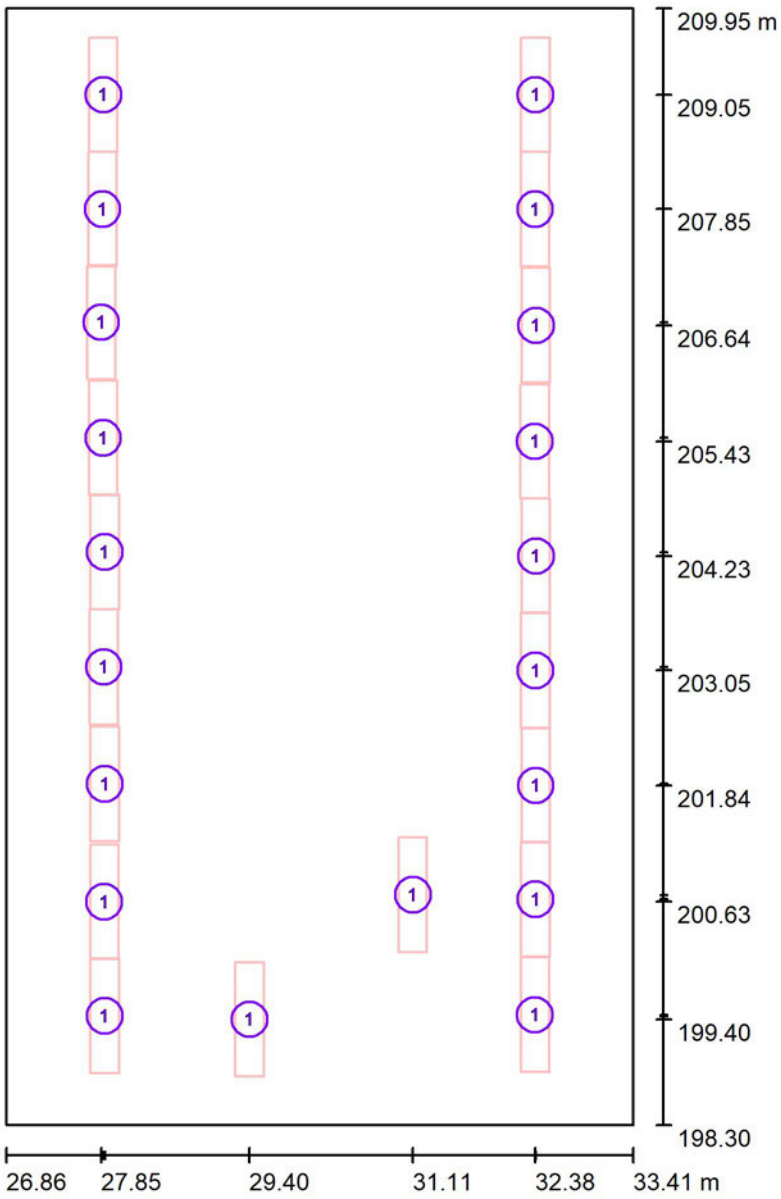
20 ks	Beghelli SpA 40110 L PAN 30X120 U19 C90 SD 4K C. výrobku: 40110 Světelný tok (Svítidlo): 4000 lm Světelný tok (Zdroje:): 4000 lm Výkon svítidla: 36.0 W Klasifikace svítidel dle CIE: 100 Kód CIE Flux Code: 57 86 97 100 100 Osazení: 1 x 40110o (Opravný faktor 1.000).	Obrázek svítidla najdete v našem katalogu svítidel.



[redacted]

[redacted]

Učebna č.204 / Svítidla (situační plán)



Měřítko 1 : 79

Kusovník svítidel

Č.	ks	Označení
1	20	Beghelli SpA 40110 L PAN 30X120 U19 C90 SD 4K

č.204 / Světelně technické výsledky

Celkový světelný tok: 79996 lm
Celkový výkon: 720.0 W
Činitel údržby: 0.75
Okrajová zóna: 0.000 m

Plocha	Průměrné intenzity osvětlení [lx] přímé	nepřímé	celkový	Stupeň odrazu [%]	Průměrný jas [cd/m²]
Uživatelská úroveň	507	131	638	/	/
Místo zrakového úkonu - sdružené osvětlení	651	146	797	/	/
Podlaha	344	104	448	20	29
Strop	0.01	162	162	70	36
Stěna 1	152	123	274	50	44
Stěna 2	247	129	376	50	60
Stěna 3	162	120	281	50	45
Stěna 4	168	124	293	50	47

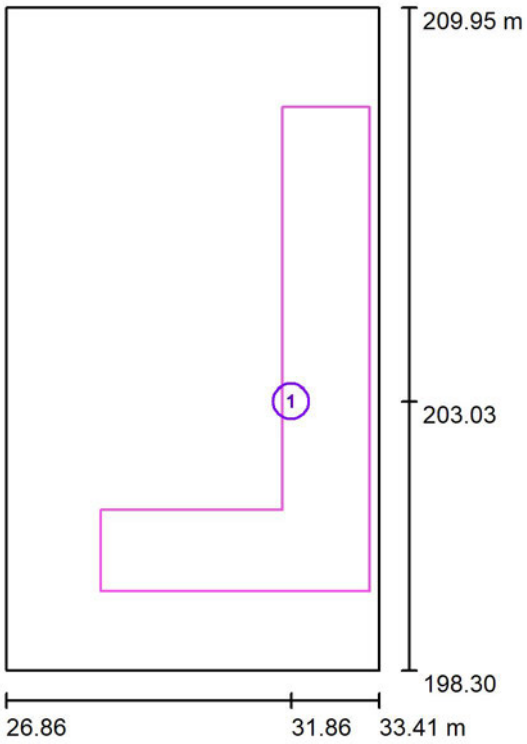
Rovnoměrnosti na pracovní rovině
E_{min} / E_m: 0.100 (1:10)
E_{min} / E_{max}: 0.065 (1:15)

Specifický příkon: 9.44 W/m² = 1.48 W/m²/100 lx (Základní plocha: 76.31 m²)

[redacted]

[redacted]

Učebna č.204 / Výpočtové plochy (přehled výsledků)



Měřítko 1 : 133

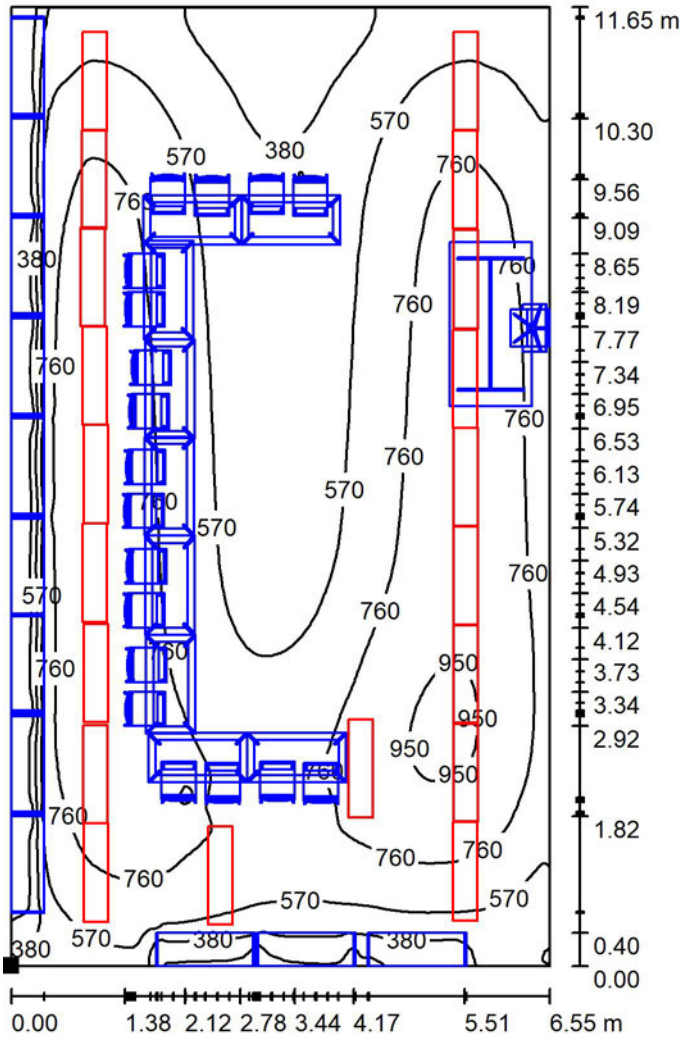
Seznam výpočtových ploch

Č.	Označení	Typ	Rastr	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Místo zrakového úkonu - sdružené osvětlení	svisle	128 x 128	797	569	949	0.714	0.600

[redacted]

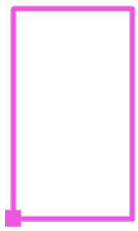
[redacted]

Učebna č.204 / Uživatelská úroveň / Isolinie (E)



Hodnoty v Lux, Měřítko 1 : 92

Poloha plochy v místnosti:
Označený bod:
(26.858 m, 198.299 m, 0.850 m)



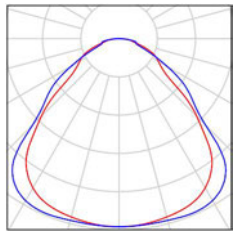
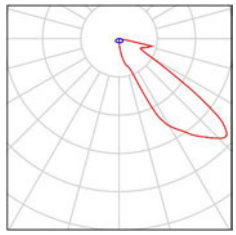
Rastr: 128 x 128 Body

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
638	64	983	0.100	0.065

[redacted]

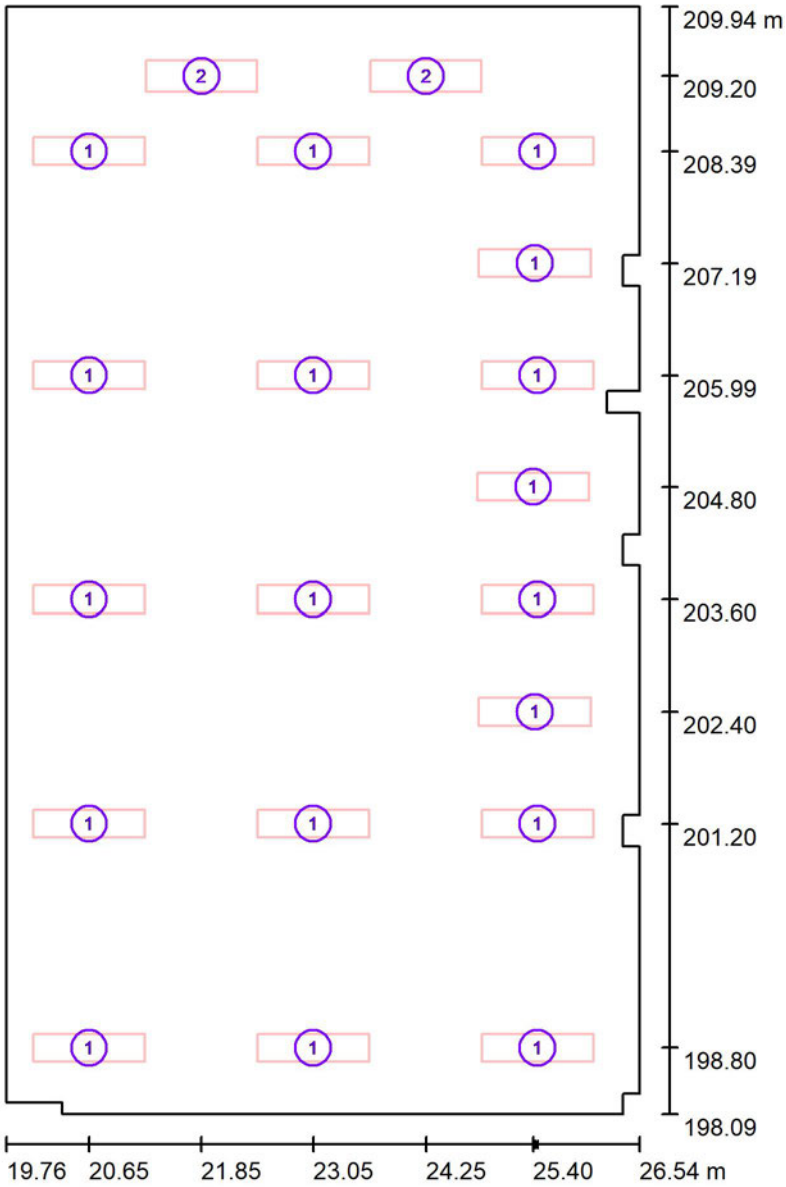
[redacted]

Učebna č.202 / Kusovník svítidel

18 ks	Beghelli SpA 40110 L PAN 30X120 U19 C90 SD 4K C. výrobku: 40110 Světelný tok (Svítidlo): 4000 lm Světelný tok (Zdroje:): 4000 lm Výkon svítidla: 36.0 W Klasifikace svítidel dle CIE: 100 Kód CIE Flux Code: 57 86 97 100 100 Osazení: 1 x 40110o (Opravný faktor 1.000).	Obrázek svítidla najdete v našem katalogu svítidel.	
2 ks	Beghelli SpA A41-10152C Gemma LED C. výrobku: A41-10152C Světelný tok (Svítidlo): 3300 lm Světelný tok (Zdroje:): 3300 lm Výkon svítidla: 28.0 W Klasifikace svítidel dle CIE: 100 Kód CIE Flux Code: 28 76 96 100 100 Osazení: 1 x 210211/A1 (Opravný faktor 1.000).	Obrázek svítidla najdete v našem katalogu svítidel.	

[redacted]

Učebna č.202 / Svítidla (situační plán)



Měřítko 1 : 81

Kusovník svítidel

Č.	ks	Označení
1	18	Beghelli SpA 40110 L PAN 30X120 U19 C90 SD 4K
2	2	Beghelli SpA A41-10152C Gemma LED

[redacted]

Učebna č.202 / Světelně technické výsledky

Celkový světelný tok: 78596 lm
Celkový výkon: 704.0 W
Činitel údržby: 0.75
Okrajová zóna: 0.000 m

Plocha	Průměrné intenzity osvětlení [lx] přímé	nepřímé	celkový	Stupeň odrazu [%]	Průměrný jas [cd/m²]
Uživatelská úroveň	472	134	606	/	/
Místo zrakového úkonu - umělé osvětlení	447	132	579	/	/
Místo zrakového úkolu - sdružené osvětlení	631	139	769	/	/
Podlaha	337	118	455	20	29
Strop	0.01	151	151	70	34
Stěna 1	175	125	300	50	48
Stěna 2	109	135	244	50	39
Stěna 3	192	113	306	50	49
Stěna 4	135	118	253	50	40
Stěna 5	112	121	233	50	37
Stěna 6	155	108	263	50	42
Stěna 7	35	119	155	50	25
Stěna 8	287	110	396	50	63
Stěna 9	118	151	269	50	43
Stěna 10	262	118	379	50	60
Stěna 11	136	151	287	50	46
Stěna 12	290	122	413	50	66
Stěna 13	130	158	288	50	46
Stěna 14	227	124	352	50	56
Stěna 15	141	139	280	50	45
Stěna 16	335	129	465	50	74
Stěna 17	130	154	284	50	45
Stěna 18	230	129	360	50	57
Stěna 19	117	148	266	50	42
Stěna 20	313	135	448	50	71
Stěna 21	66	161	226	50	36
Stěna 22	182	135	317	50	50
Stěna 23	340	126	466	50	74

Učebna č.202 / Světelně technické výsledky

Plocha	Průměrné intenzity osvětlení [lx]			Stupeň odrazu [%]	Průměrný jas [cd/m²]
	přímé	nepřímé	celkový		
Stěna 24	179	123	302	50	48

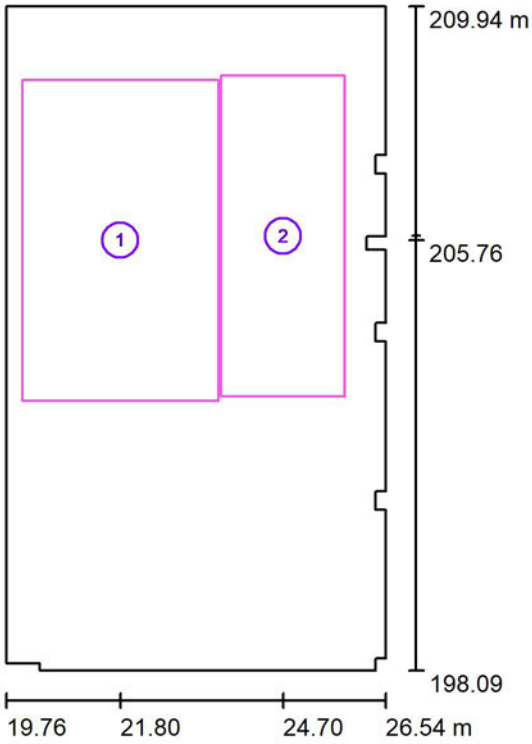
Rovnoměrnosti na pracovní rovině
E_{min} / E_m: 0.517 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.360 (1:3)

Specifický příkon: 8.80 W/m² = 1.45 W/m²/100 lx (Základní plocha: 79.97 m²)

[redacted]

[redacted]

Učebna č.202 / Výpočtové plochy (přehled výsledků)



Měřítko 1 : 135

Seznam výpočtových ploch

Č.	Označení	Typ	Rastr	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Místo zrakového úkonu - umělé osvětlení	svisle	128 x 128	579	394	710	0.681	0.555
2	Místo zrakového úkolu - sdružené osvětlení	svisle	128 x 128	769	586	850	0.763	0.690

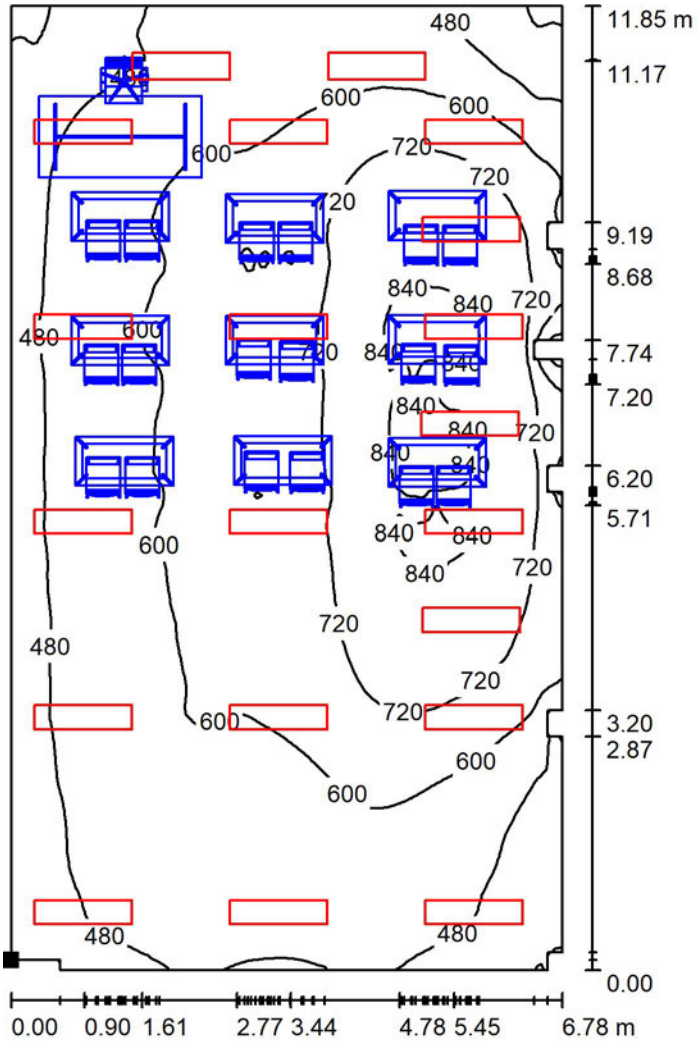
Shrnutí výsledků

Typ	Pocet	Průměr [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
svisle	2	652	394	850	0.60	0.46

[redacted]

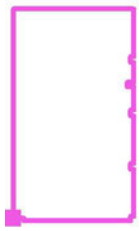
[redacted]

Učebna č.202 / Uživatelská úroveň / Isolinie (E)



Hodnoty v Lux, Měřítko 1 : 93

Poloha plochy v místnosti:
Označený bod:
(19.758 m, 198.209 m, 0.850 m)



Rastr: 128 x 128 Body

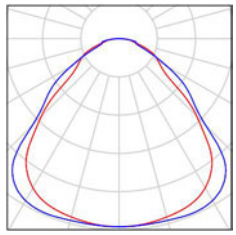
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
606	313	871	0.517	0.360

[redacted]

[redacted]

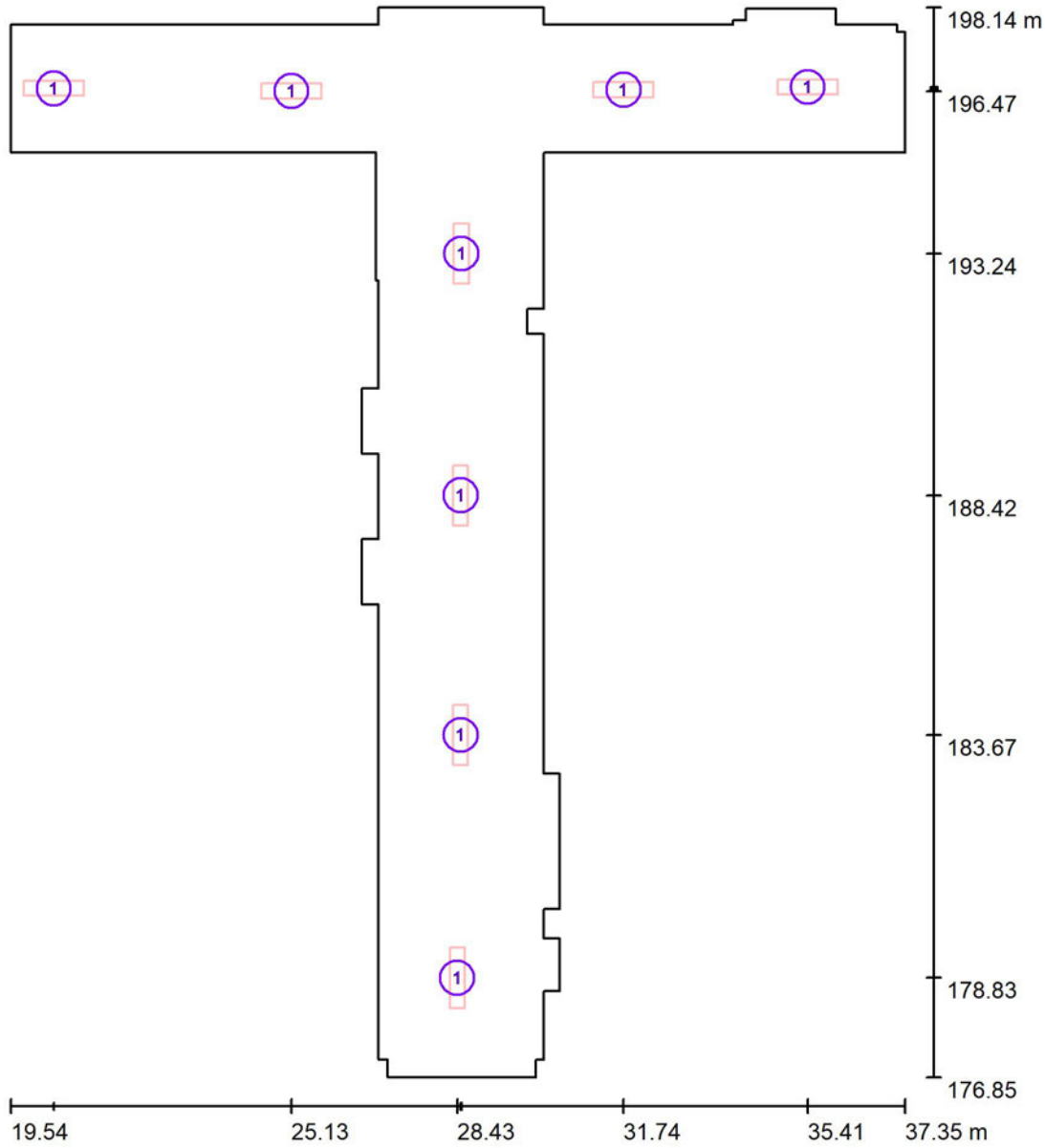
Chodba č.203 / Kusovník svítidel

8 ks	Beghelli SpA 40110 L PAN 30X120 U19 C90 SD 4K C. výrobku: 40110 Světelný tok (Svítidlo): 4000 lm Světelný tok (Zdroje:): 4000 lm Výkon svítidla: 36.0 W Klasifikace svítidel dle CIE: 100 Kód CIE Flux Code: 57 86 97 100 100 Osazení: 1 x 40110o (Opravný faktor 1.000).	Obrázek svítidla najdete v našem katalogu svítidel.



[redacted]

Chodba č.203 / Svítidla (situační plán)



Měřítko 1 : 144

Kusovník svítidel

Č.	ks	Označení
1	8	Beghelli SpA 40110 L PAN 30X120 U19 C90 SD 4K

[redacted]

Chodba č.203 / Světelně technické výsledky

Celkový světelný tok: 31998 lm
Celkový výkon: 288.0 W
Činitel údržby: 0.75
Okrajová zóna: 0.100 m

Plocha	Průměrné intenzity osvětlení [lx]			Stupeň odrazu [%]	Průměrný jas [cd/m²]
	přímé	nepřímé	celkový		
Uživatelská úroveň	100	33	133	/	/
Podlaha	99	33	132	20	8.40
Strop	0.00	34	34	70	7.50
Stěna 1	31	30	61	50	9.73
Stěna 2	24	27	51	50	8.11
Stěna 3	43	26	69	50	11
Stěna 4	23	28	51	50	8.08
Stěna 5	28	29	56	50	8.92
Stěna 6	42	28	70	50	11
Stěna 7	12	27	39	50	6.25
Stěna 8	40	24	64	50	10
Stěna 9	16	27	44	50	6.93
Stěna 10	43	26	69	50	11
Stěna 11	9.90	22	32	50	5.14
Stěna 12	25	25	49	50	7.84
Stěna 13	6.09	25	31	50	4.88
Stěna 14	42	28	70	50	11
Stěna 15	13	23	36	50	5.74
Stěna 16	43	26	68	50	11
Stěna 17	31	31	62	50	9.90
Stěna 18	49	28	77	50	12
Stěna 19	63	37	100	50	16
Stěna 20	49	36	85	50	14
Stěna 21	22	39	61	50	9.69
Stěna 22	38	36	74	50	12
Stěna 23	49	37	86	50	14
Stěna 24	32	40	72	50	11
Stěna 25	60	38	98	50	16

[redacted]

[redacted]

[redacted] č.203 / Světelně technické výsledky

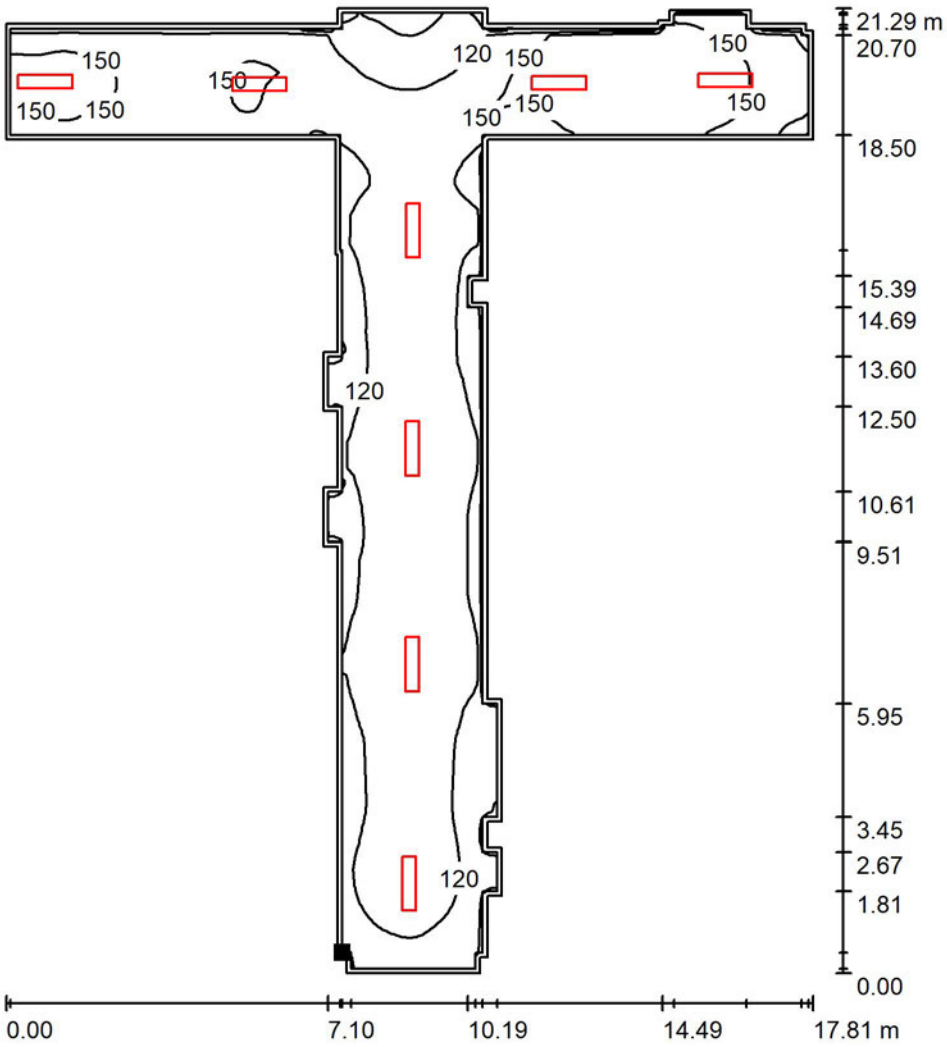
Plocha	Průměrné intenzity osvětlení [lx]			Stupeň odrazu [%]	Průměrný jas [cd/m²]
	přímé	nepřímé	celkový		
Stěna 26	32	39	71	50	11
Stěna 27	44	37	80	50	13
Stěna 28	35	38	74	50	12
Stěna 29	65	39	103	50	16
Stěna 30	7.51	25	32	50	5.10
Stěna 31	17	28	46	50	7.28
Stěna 32	8.22	23	32	50	5.02
Stěna 33	57	41	98	50	16
Stěna 34	104	46	150	50	24
Stěna 35	78	51	129	50	21
Stěna 36	61	44	105	50	17
Stěna 37	31	40	71	50	11
Stěna 38	43	37	80	50	13
Stěna 39	82	37	119	50	19
Stěna 40	59	34	93	50	15
Stěna 41	48	28	75	50	12
Stěna 42	17	38	55	50	8.68
Stěna 43	36	27	63	50	9.97
Stěna 44	20	23	43	50	6.80
Stěna 45	25	23	48	50	7.65
Stěna 46	6.49	24	31	50	4.90
Stěna 47	59	28	86	50	14
Stěna 48	7.62	23	31	50	4.91
Stěna 49	24	24	48	50	7.64
Stěna 50	19	23	43	50	6.79
Stěna 51	44	27	70	50	11

Rovnoměrnosti na pracovní rovině
E_{min} / E_m: 0.488 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.360 (1:3)

Specifický příkon: 2.63 W/m² = 1.97 W/m²/100 lx (Základní plocha: 109.69 m²)

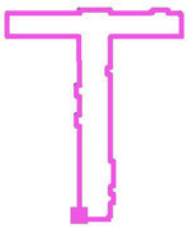
[redacted]

Chodba č.203 / Uživatelská úroveň / Isolinie (E)



Hodnoty v Lux, Měřítko 1 : 167

Poloha plochy v místnosti:
Pracovní rovina s 0.100 m Okrajová zóna
Označený bod:
(26.958 m, 177.299 m, 0.000 m)



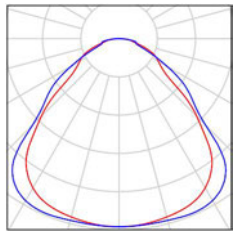
Rastr: 128 x 128 Body

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
133	65	181	0.488	0.360

[redacted]

Chodba č.201 / Kusovník svítidel

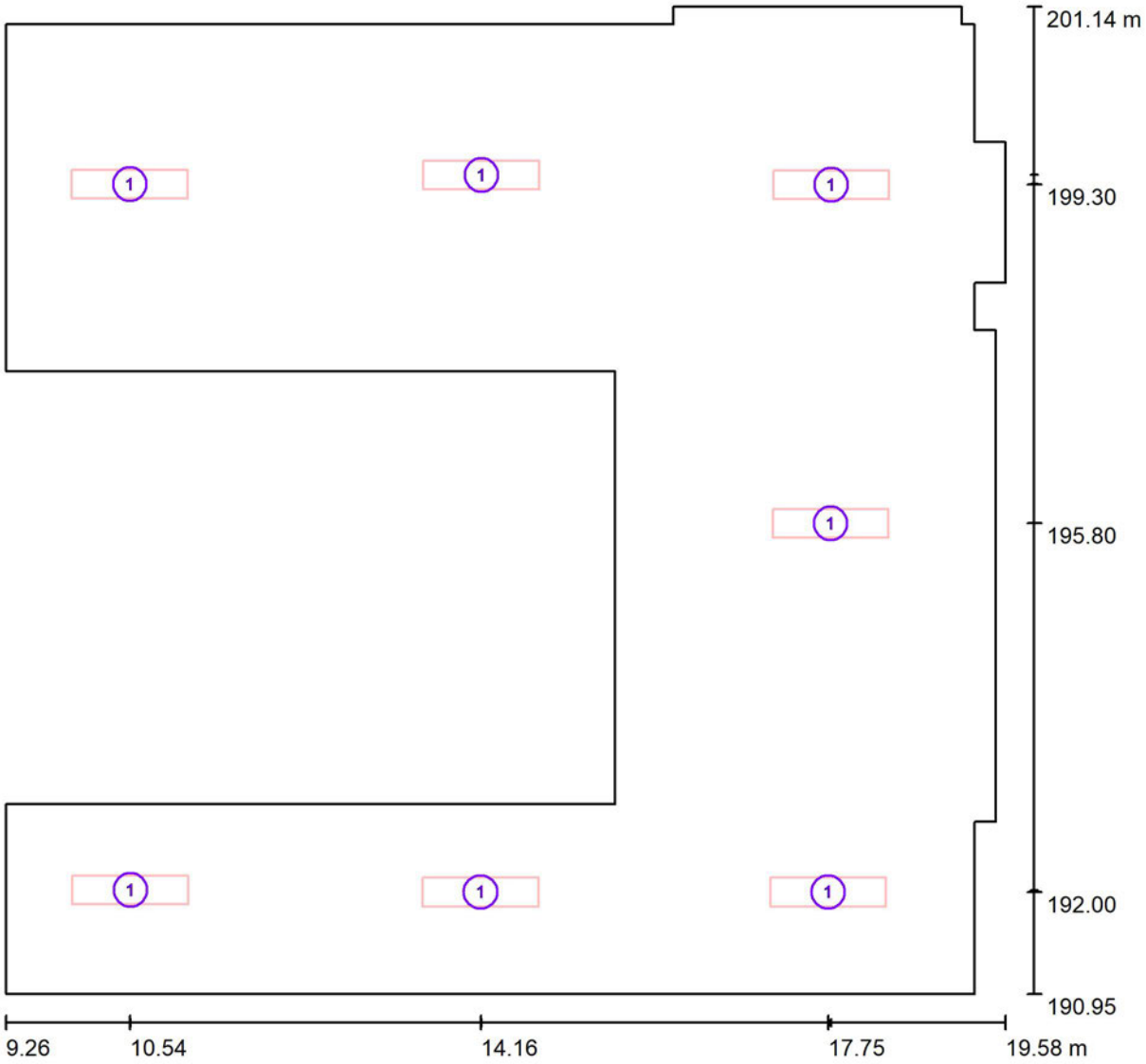
7 ks	Beghelli SpA 40110 L PAN 30X120 U19 C90 SD 4K C. výrobku: 40110 Světelný tok (Svítidlo): 4000 lm Světelný tok (Zdroje:): 4000 lm Výkon svítidla: 36.0 W Klasifikace svítidel dle CIE: 100 Kód CIE Flux Code: 57 86 97 100 100 Osazení: 1 x 40110o (Opravný faktor 1.000).	Obrázek svítidla najdete v našem katalogu svítidel.



[redacted]

[redacted]

Chodba č.201 / Svítidla (situační plán)



Měřítko 1 : 74

Kusovník svítidel

Č.	ks	Označení
1	7	Beghelli SpA 40110 L PAN 30X120 U19 C90 SD 4K

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted] č.201 / Světelně technické výsledky

Celkový světelný tok: 27998 lm
Celkový výkon: 252.0 W
Činitel údržby: 0.75
Okrajová zóna: 0.100 m

Plocha	Průměrné intenzity osvětlení [lx]			Stupeň odrazu [%]	Průměrný jas [cd/m²]
	přímé	nepřímé	celkový		
Uživatelská úroveň	178	42	221	/	/
Podlaha	137	44	181	20	12
Strop	0.00	45	45	70	10
Stěna 1	83	54	137	50	22
Stěna 2	81	46	128	50	20
Stěna 3	15	36	51	50	8.08
Stěna 4	55	35	91	50	14
Stěna 5	26	38	64	50	10
Stěna 6	57	34	91	50	15
Stěna 7	30	37	67	50	11
Stěna 8	65	33	97	50	16
Stěna 9	29	40	69	50	11
Stěna 10	55	34	89	50	14
Stěna 11	38	36	74	50	12
Stěna 12	30	35	65	50	10
Stěna 13	51	34	85	50	14
Stěna 14	23	37	60	50	9.50
Stěna 15	59	37	96	50	15
Stěna 16	69	38	107	50	17
Stěna 17	45	38	83	50	13
Stěna 18	40	39	78	50	12
Stěna 19	92	60	152	50	24
Stěna 20	92	64	156	50	25

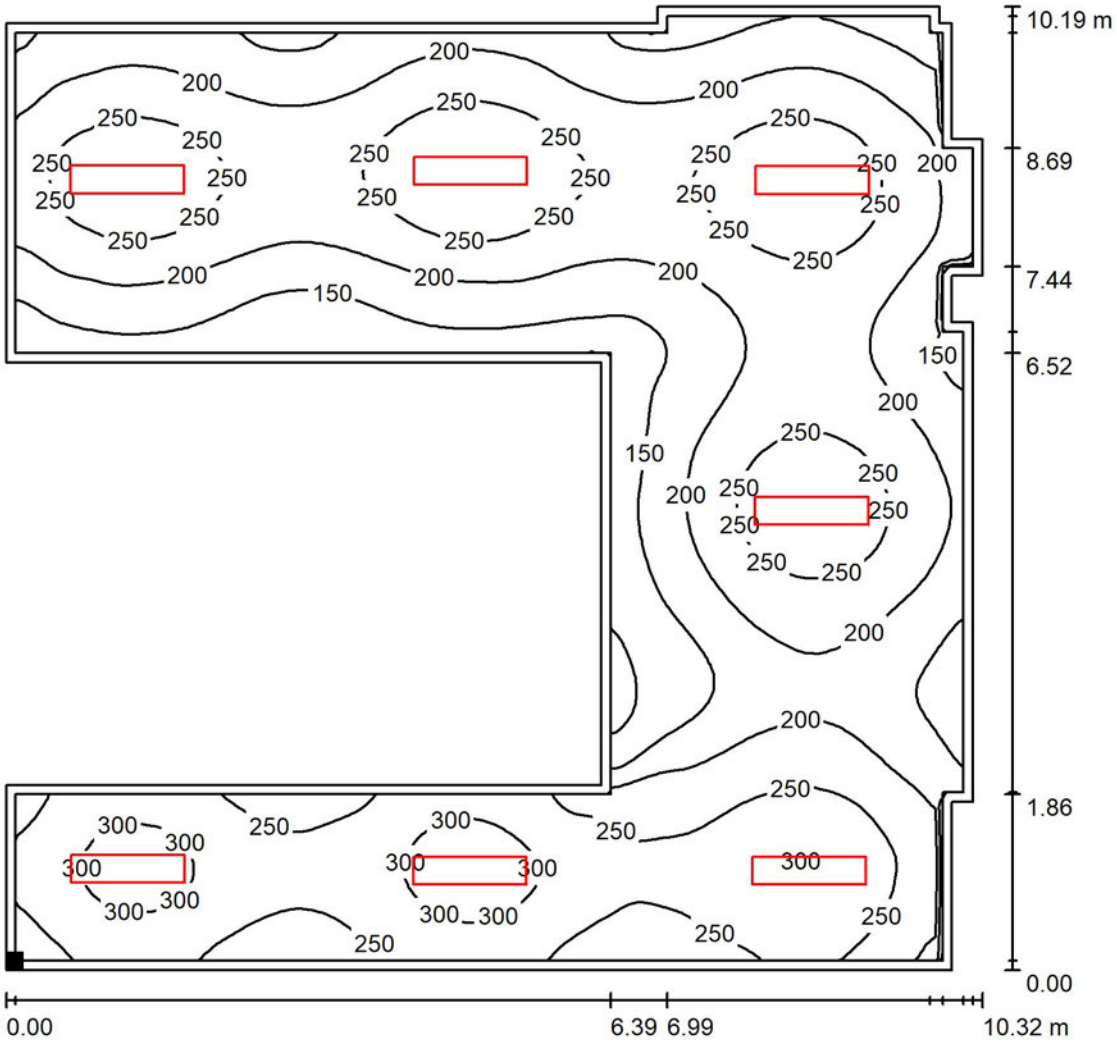
Rovnoměrnosti na pracovní rovině
E_{min} / E_m: 0.412 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.280 (1:4)

Specifický příkon: 3.40 W/m² = 1.54 W/m²/100 lx (Základní plocha: 74.16 m²)

[redacted]

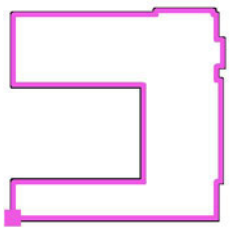
[redacted]

Chodba č.201 / Uživatelská úroveň / Isolinie (E)



Hodnoty v Lux, Měřítko 1 : 80

Poloha plochy v místnosti:
Pracovní rovina s 0.100 m Okrajová zóna
Označený bod:
(9.358 m, 191.049 m, 0.850 m)



Rastr: 128 x 128 Body

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
221	91	324	0.412	0.280