

Protokol o provedených výpočtech

Projekt

Název	Multifunkční vzdělávací centrum pro žáky ZŠ Šafaříkova
Popis	
Číslo zakázky	
Datum	16.06.2023
Adresa posuzovaného prostoru	Šafaříkova 726/9 757 01 Valašské Meziříčí Česká republika
GPS souřadnice	Zeměpisná šířka: 50,00 Zeměpisná délka: 15,00
Meridiánová konvergence	7,34 °
Úhel k severu	0,00 °
Datum výpočtu proslunění	01.03.2023
Časové rozmezí	<0; 86399>
Minimální výška slunce	3,00 °

Investor

Společnost	Město Valašské Meziříčí
Kontaktní osoba	-
Adresa	Valašské Meziříčí, Náměstí 7/5, 757 01
Telefon	-
E-mail	-
Webová stránka	www.valasskemezirici.cz



Zhotovitel

Společnost	Bc. Radek Hladký
Kontaktní osoba	Vsetín, Dolní Jasenka 772,, 755 01
Adresa	
Telefon	+420 605414043
E-mail	prace@hladky-projekt.cz
Webová stránka	www.hladky-projekt.cz



Provedené výpočty

- Výpočet denního osvětlení v interiérech podle ČSN EN 17037
- Výpočet osvětlenosti bodovou metodou dle EN 12464
- Výpočet činitele oslnění ve vnitřních prostorech dle EN 12464

Obsah

Úvodní stránka	1
Obsah	2
Svítlidla použitá v tomto projektu	5
Svítlidla použitá v místnostech	3
Katalogové listy svítidel	5
Přehled výsledků	6
Prostor	7
Základní škola Šafaříkova	
1 Podlaží 1.NP	
1.103 Učebna	9
1.104 Učebna	14
1.105 Učebna	19

Svítidla použitá v tomto projektu

Typ	Název	Výrobce	Označení svítidla	Množství
MODUS FIT4000A_KN/90	LED panel, UGR<19, Ra 90, hliníkový rámeček, mikroprizmatický kryt, čtverec 600x600mm	MODUS	C	26
MODUS NAR4000M_ZAS	LED liniové svítidlo s asymetrickou optikou, 1200mm	MODUS	D	2

Svítidla použitá v jednotlivých místnostech

Svítidlo	Označení svítidla	Množství	Příkon [W]	Režim výpočtu
1.103 - Učebna			307,0 W 9,9 W/m ²	
MODUS FIT4000A_KN/90	C	8	280,0	Výchozí
MODUS NAR4000M_ZAS	D	1	27,0	Výchozí
1.104 - Učebna			447,0 W 10,1 W/m ²	
MODUS FIT4000A_KN/90	C	12	420,0	Výchozí
MODUS NAR4000M_ZAS	D	1	27,0	Výchozí
1.105 - Učebna			210,0 W 9,1 W/m ²	
MODUS FIT4000A_KN/90	C	6	210,0	Výchozí

MODUS FIT4000A_KN/90

LED panel, UGR<19, Ra 90, hliníkový rámeček, mikroprizmatický kryt, čtverec
600x600mm



Technické

Krytí IP	IP 40
Blok EIProCADu	L400
Třída oslnění	D5
Přepočítací koeficient	1,00
Maximální svítivost	446 cd/klm
Elektronický předřadník	Ano
Třída clonění	G*5
Symetrie svítidla	Symetrické podle rovin C0 a C90

Rozměry

Šířka x Hloubka x Výška	594,9999999999999 x 594,9999999999999 x 14,99999999999998 mm
Svítící plocha	569,9999999999999 x 569,9999999999999 x 0 mm

Světelné zdroje

1x 35 W, 3950 lm, Ra 90, 4000K

Účinnostní charakteristiky

Účinnost	100,0 %
Poměr toku do dolního poloprostoru	99,97

Účinnostní charakteristiky

Poměrný světelný tok vyzářený do prostorového
úhlu 0,586π sr (vrcholový úhel 90°)

70,4 %

Světelný tok vyzářený do prostorového
úhlu 0,586π sr (vrcholový úhel 90°)

2781 lm

Poměrný světelný tok vyzářený do prostorového
úhlu π sr (vrcholový úhel 120°)

87,2 %

Světelný tok vyzářený do prostorového
úhlu π sr (vrcholový úhel 120°)

3443 lm

Poměrný užitečný světelný tok

70,4 %

Užitečný světelný tok

2781 lm

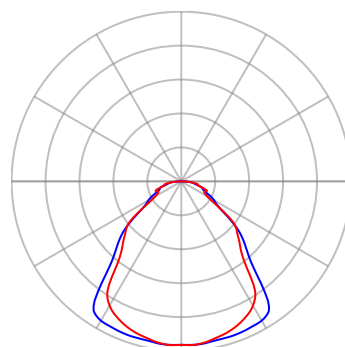
Úhel poloviční osové svítivosti

47,5 °

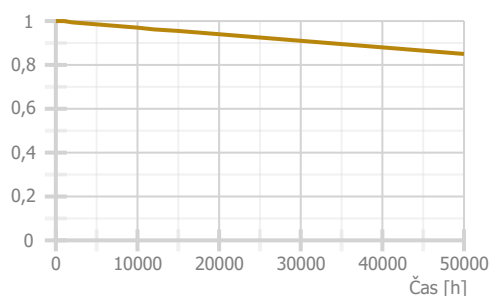
CIE Flux Code

64 | 87 | 96 | 100 | 100

Označení svítidla : C



— Rovina C0 — Rovina C90



Technické

Krytí IP	IP 20
Třída oslnění	D5
Přepočítací koeficient	1,00
Maximální svítivost	878 cd/klm
Elektronický předřadník	Ano
Třída clonění	G*6
Symetrie svítidla	Asymetrické

Účinnostní charakteristiky

Účinnost	100,0 %
Poměr toku do dolního poloprostoru	100

Účinnostní charakteristiky

Poměrný světelný tok vyzářený do prostorového úhlu 0,586π sr (vrcholový úhel 90°)
Světelný tok vyzářený do prostorového úhlu 0,586π sr (vrcholový úhel 90°)
Poměrný světelný tok vyzářený do prostorového úhlu π sr (vrcholový úhel 120°)
Světelný tok vyzářený do prostorového úhlu π sr (vrcholový úhel 120°)
Poměrný užitečný světelný tok
Užitečný světelný tok
Úhel poloviční osové svítivosti
CIE Flux Code

Rozměry

Šířka x Hloubka x Výška	1189,9999999999998 x 27,99999999999996 x 54,99999999999999 mm
Svítící plocha	1189,9999999999998 x 27,99999999999996 x 9,999999999999998 mm
Závěsná výška	55,00 mm

Světelné zdroje

1x 27 W, 3800 lm, Ra 80, 4000K

71,8 %

2727 lm

93,3 %

3545 lm

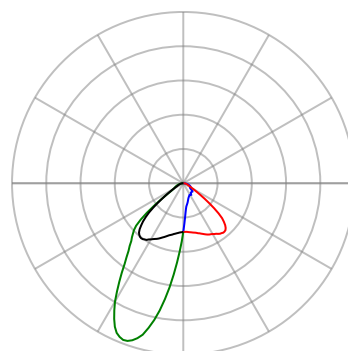
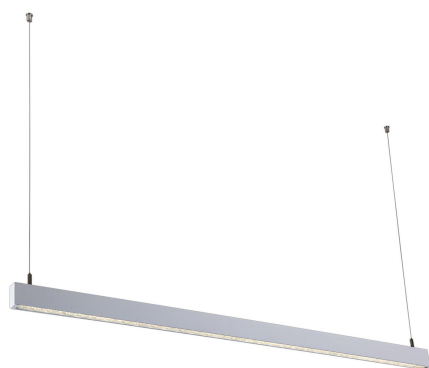
71,8 %

2727 lm

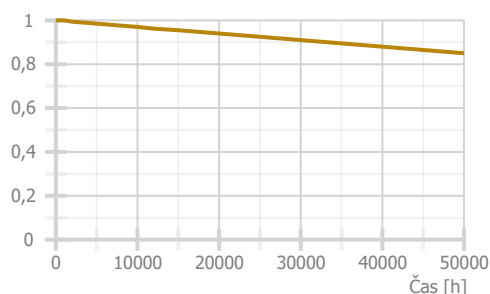
52,0 °

62 | 93 | 99 | 100 | 100

Označení svítidla : D



— Rovina C0 — Rovina C90
— Rovina C180 — Rovina C270



Přehled výsledků

Název	Minimální hodnota	Požadovaná hodnota	Maximální hodnota	Rovnoměrnost	Průměrná hodnota	Index podání barev	Osvětlenost okolí
1.103 - Učebna							
Činitel denní osvětlenosti	(0,7) 100 / 95 %	(2,0) 86 / 50 %	6,0 %	0,28			
Normálová osvětlenost	502 lx		871 lx	0,73 / 0,6	688 / 500 lx	80 / 80	
Činitel oslnění UGR	14,4		18,8 / 19,0		15,9		
Strop - Normálová osvětlenost	85 lx		142 lx	0,78 / 0,1	109 / 100 lx		
Stěna 1 - Normálová osvětlenost	218 lx		440 lx	0,63 / 0,1	348 / 150 lx		
Stěna 3 - Normálová osvětlenost	186 lx		324 lx	0,71 / 0,1	261 / 150 lx		
Stěna 4 - Normálová osvětlenost	128 lx		425 lx	0,47 / 0,1	273 / 150 lx		
Stěna 5 - Normálová osvětlenost	160 lx		378 lx	0,58 / 0,1	275 / 150 lx		
Stěna 6 - Normálová osvětlenost	163 lx		521 lx	0,5 / 0,1	325 / 150 lx		
Normálová osvětlenost	450 lx		800 lx	0,7 / 0,7	647 / 500 lx	80 / 80	449 / 300 lx
1.104 - Učebna							
Činitel denní osvětlenosti	(0,7) 100 / 95 %	(2,0) 86 / 50 %	5,9 %	0,25			
Normálová osvětlenost	512 lx		1051 lx	0,69 / 0,6	744 / 500 lx	80 / 80	
Činitel oslnění UGR	15,7		17,9 / 19,0		16,8		
Strop - Normálová osvětlenost	86 lx		144 lx	0,77 / 0,1	112 / 100 lx		
Stěna 1 - Normálová osvětlenost	182 lx		317 lx	0,74 / 0,1	248 / 150 lx		
Stěna 2 - Normálová osvětlenost	67 lx		237 lx	0,39 / 0,1	171 / 150 lx		
Stěna 5 - Normálová osvětlenost	150 lx		400 lx	0,48 / 0,1	312 / 150 lx		
Stěna 6 - Normálová osvětlenost	133 lx		514 lx	0,41 / 0,1	322 / 150 lx		
Stěna 7 - Normálová osvětlenost	158 lx		413 lx	0,49 / 0,1	322 / 150 lx		
Stěna 10 - Normálová osvětlenost	64 lx		219 lx	0,39 / 0,1	162 / 150 lx		
Stěna 11 - Normálová osvětlenost	190 lx		327 lx	0,74 / 0,1	257 / 150 lx		
Stěna 12 - Normálová osvětlenost	137 lx		446 lx	0,49 / 0,1	279 / 150 lx		
Normálová osvětlenost	531 lx		747 lx	0,81 / 0,7	656 / 500 lx	80 / 80	429 / 300 lx
1.105 - Učebna							
Činitel denní osvětlenosti	(0,7) 100 / 95 %	(2,0) 70 / 50 %	5,9 %	0,24			
Normálová osvětlenost	502 lx		763 lx	0,8 / 0,6	630 / 500 lx	90 / 80	
Činitel oslnění UGR	14,4		15,9 / 19,0		15,2		
Strop - Normálová osvětlenost	93 lx		105 lx	0,93 / 0,1	100 / 100 lx		
Stěna 1 - Normálová osvětlenost	122 lx		442 lx	0,46 / 0,1	267 / 150 lx		
Stěna 2 - Normálová osvětlenost	180 lx		309 lx	0,76 / 0,1	238 / 150 lx		
Stěna 3 - Normálová osvětlenost	133 lx		442 lx	0,49 / 0,1	270 / 150 lx		
Stěna 4 - Normálová osvětlenost	185 lx		317 lx	0,76 / 0,1	244 / 150 lx		

Pokud jsou ve sloupci uvedeny dvě hodnoty oddělené lomítkem, pak číslo před lomítkem je vypočítaná hodnota a číslo za lomítkem je požadovaná (minimální nebo maximální) hodnota.

Prostor - prostor

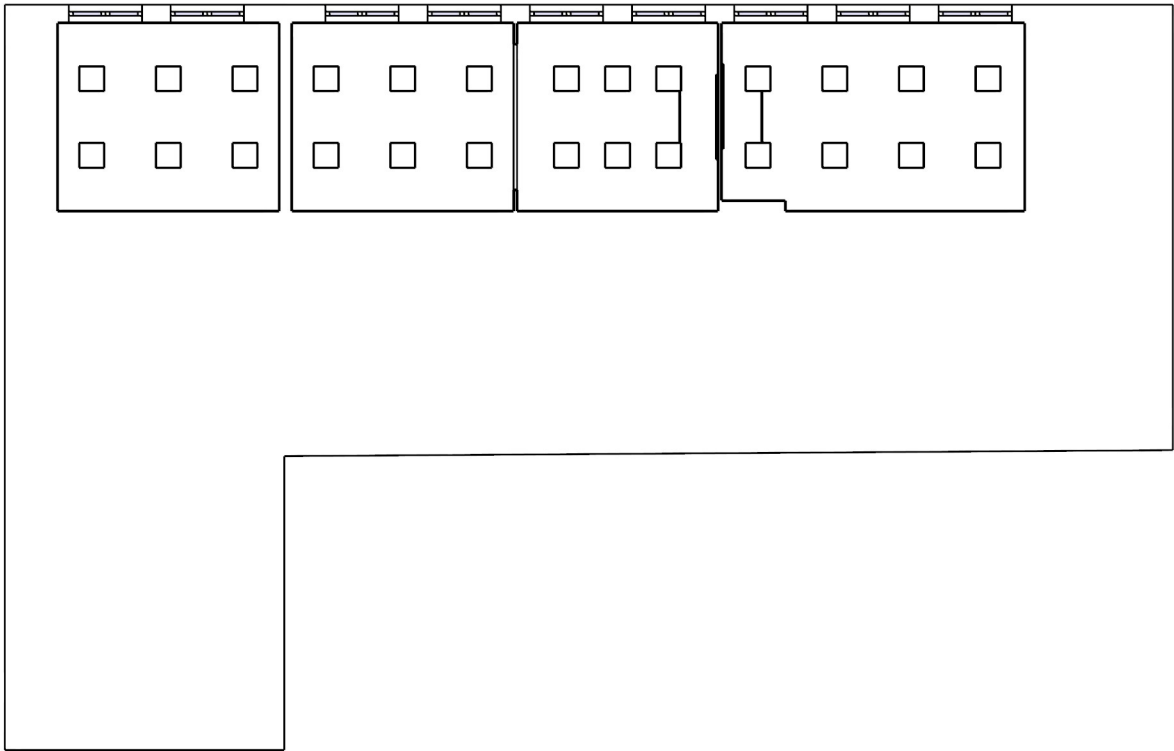
Výpočet

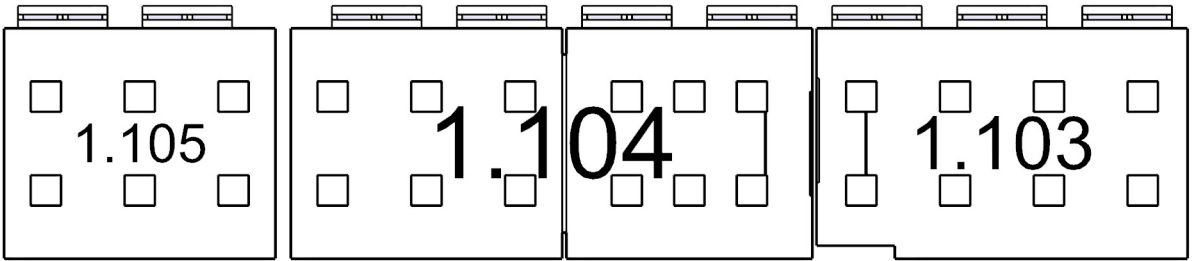
Počet odrazů	3
Medián oblohové vodorovné osvětlenosti	14900 lx
Model oblohy	Rovnoměrně zatažená
Osvětlenost na venkovní ploše	5000 lx
Rozměr elementární plochy	700 mm
Dělicí poměr svítidla	10

Údržba

Čistota prostředí	Čisté
Údržbu počítat	Ano
Interval obnovy povrchů	36 m
Interval čištění svítidel	12 m
Funkční spolehlivost	100 %
Výměna světelných zdrojů	Individuální

Půdorys - Prostor





1.103: **Učebna** | 1.104: **Učebna** | 1.105: **Učebna**

1.103 Učebna 44.1 - učebny – obecné činnosti

Výpočet

Počet odrazů	3
Úroveň denního osvětlení	Minimální
Typ otvorů	Automaticky detekovat
Dělicí poměr otvoru	30
Rozměr elementární plochy	300 mm
Dělicí poměr svítidla	10

Údržba

Čistota prostředí	Čisté
Údržbu počítat	Ano
Interval obnovy povrchů	36 m
Interval čištění svítidel	12 m
Funkční spolehlivost	100 %
Výměna světelných zdrojů	Individuální

Geometrie

Výška	3070,00 mm
Plocha	31,1 m ²

Odraznost

Podlaha	0,3
Strop	0,7
Stěny	0,5

Soustava svítidel 1 - MODUS FIT4000A_KN/90 , LED panel, UGR<19, Ra 90, hliníkový rámeček, mikroprizmatický kryt, čtverec 600x600mm (C)

Vlastnosti pravidelné skupiny

Natočení soustavy	0,0	0,0	0,0	°
Natočení svítidel				

Údržba

Přímý udržovací činitel	0,757
-------------------------	-------

Nastavení

Výška	3000,00 mm
-------	------------

Počty

Počet použitých svítidel	8
--------------------------	---

Soustava svítidel 2 - MODUS NAR4000M_ZAS , LED liniové svídlo s asymetrickou optikou, 1200mm (D)

Údržba

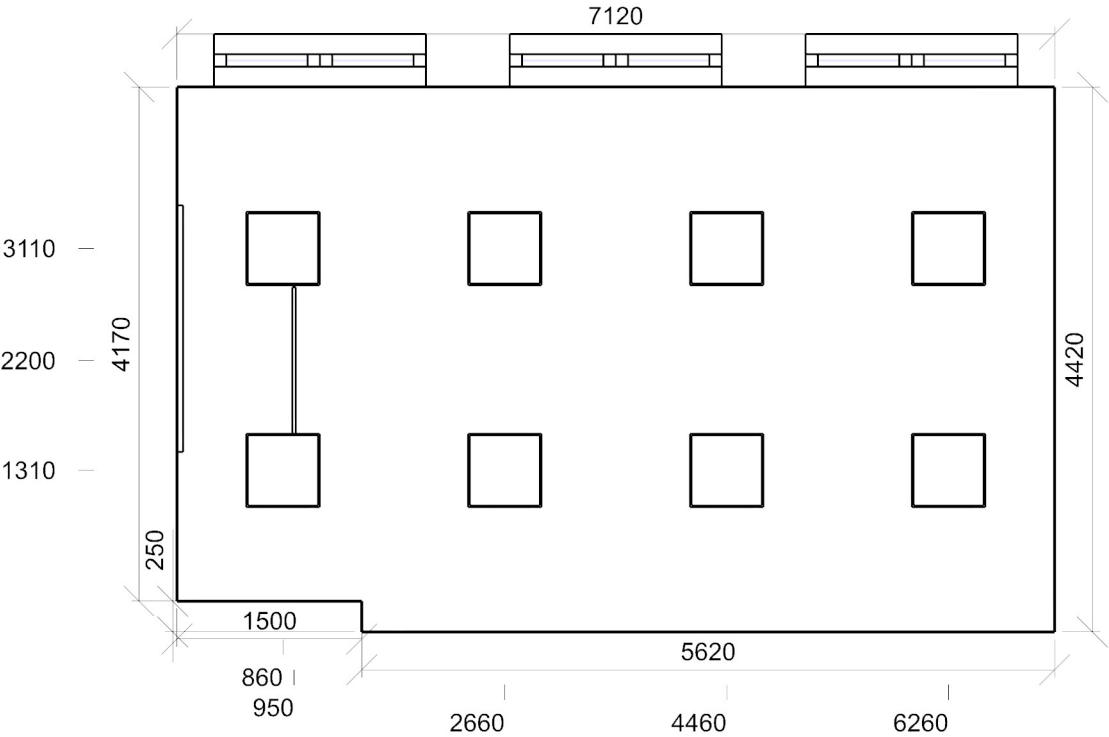
Přímý udržovací činitel	0,757
-------------------------	-------

Návrh

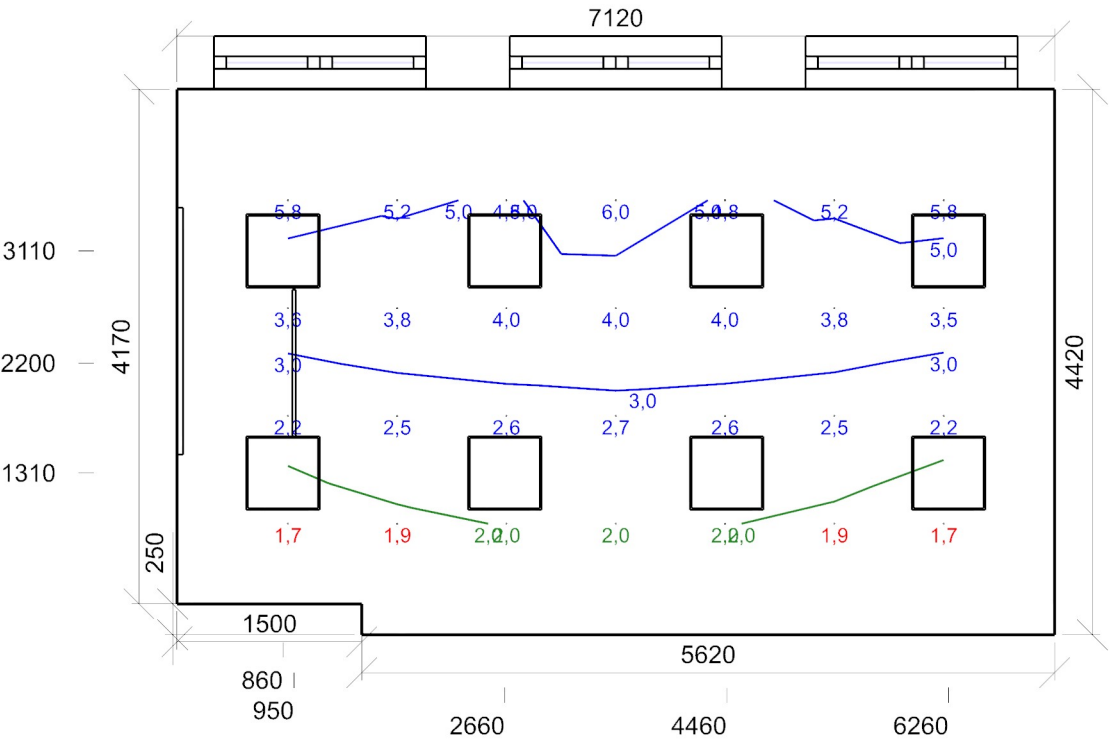
Počet použitých svítidel	1
--------------------------	---

Osvětlenost na stěnách a stropu

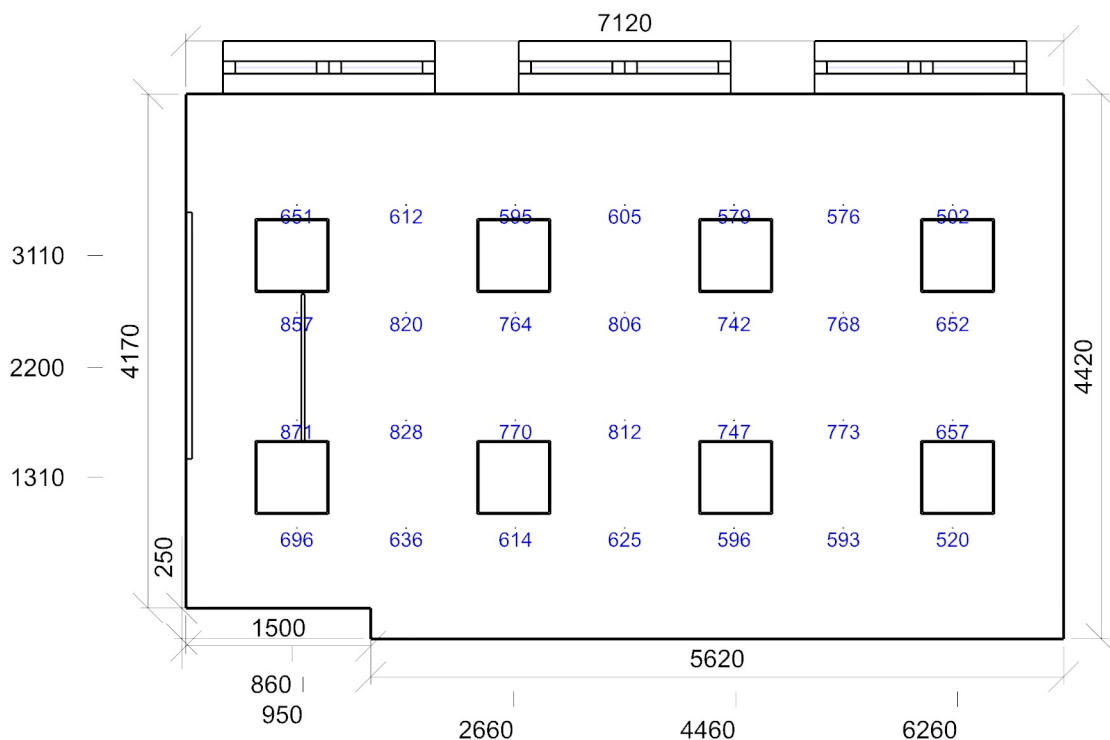
Stěna	Strop	Stěna 1	Stěna 3	Stěna 4	Stěna 5	Stěna 6
Osvětlenost lx	109,4	347,5	261,2	272,8	274,9	325,5



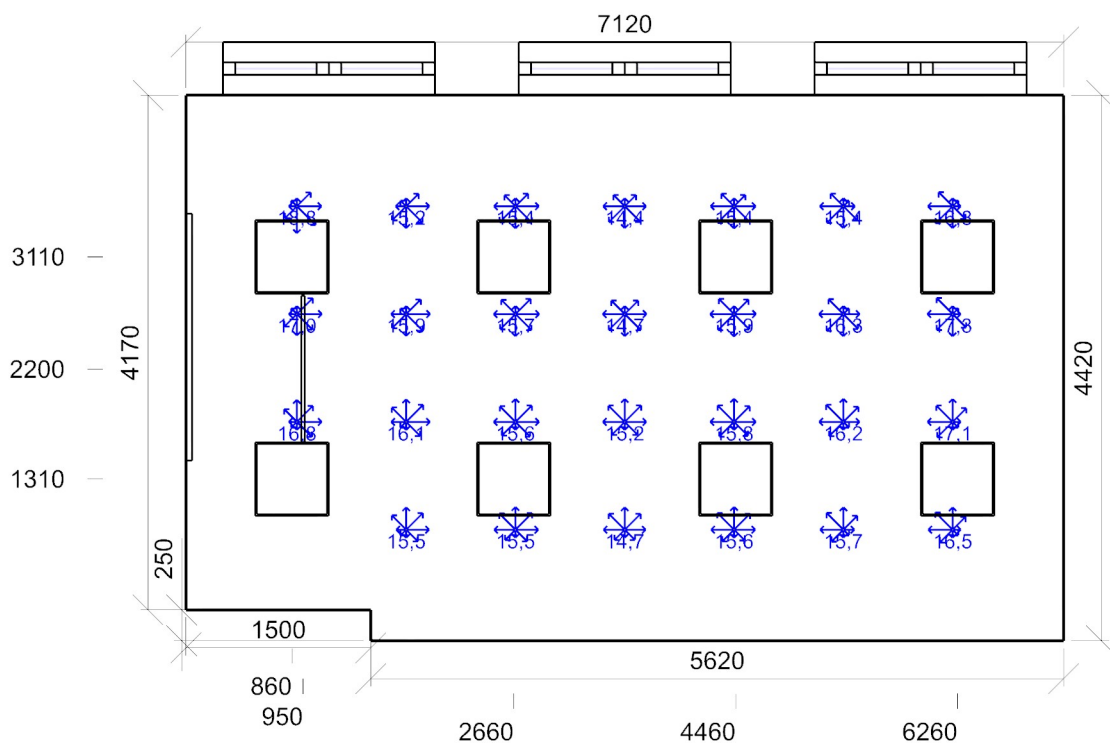
Činitel denní osvětlenosti - 1.103 Učebna



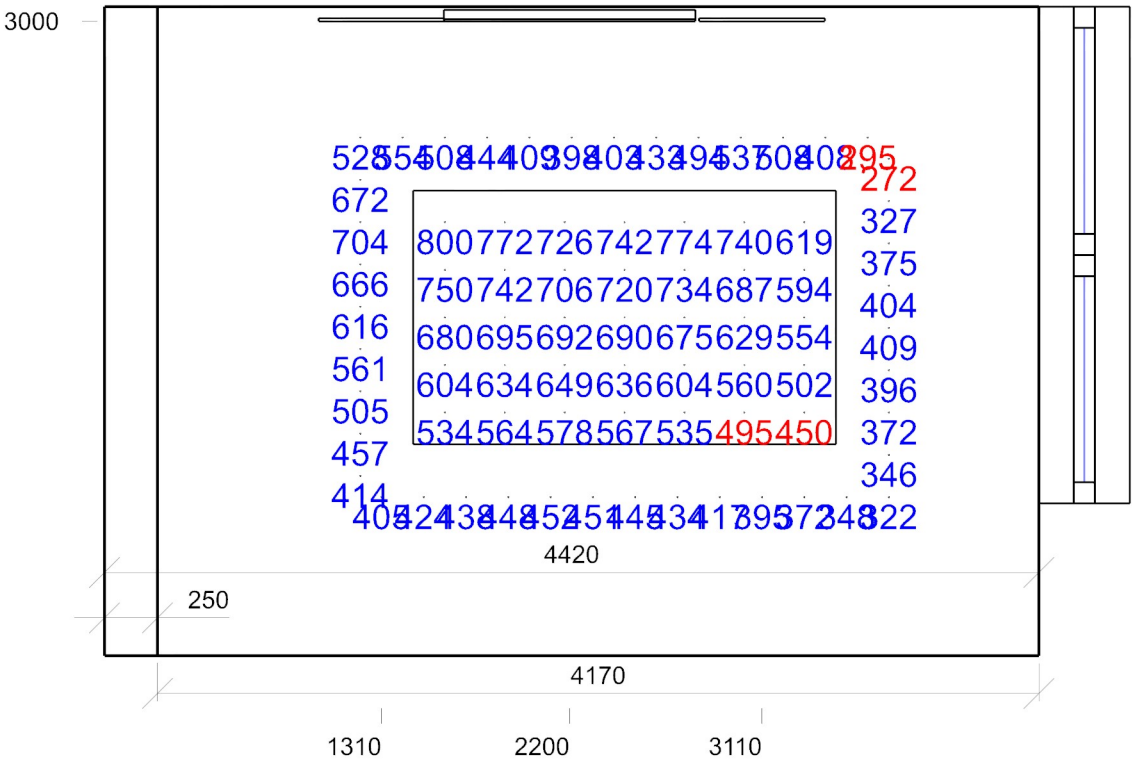
Minimální hodnota: **(0,7) 100 / 95 %** | Požadovaná hodnota: **(2,0) 86 / 50 %** | Rovnoměrnost: **0,28**
Výška: **850,00 mm** | Odsazení: **900,00 x 900,00 mm** | Rozteče: **886,67 x 873,33 mm**



Emin/Em/Emax: **502/688/871 lx** | Rovnoměrnost: **0,73** | Udržovací čísel: **0,72**
 Výška: **850,00 mm** | Odsazení: **900,00 x 900,00 mm** | Rozteče: **886,67 x 873,33 mm**



Min/Avg/Max: **14,4/15,9/18,8** | Odklon od roviny: **0,00 °**
 Výška: **1200,00 mm** | Odsazení: **900,00 x 900,00 mm** | Rozteče: **886,67 x 873,33 mm**

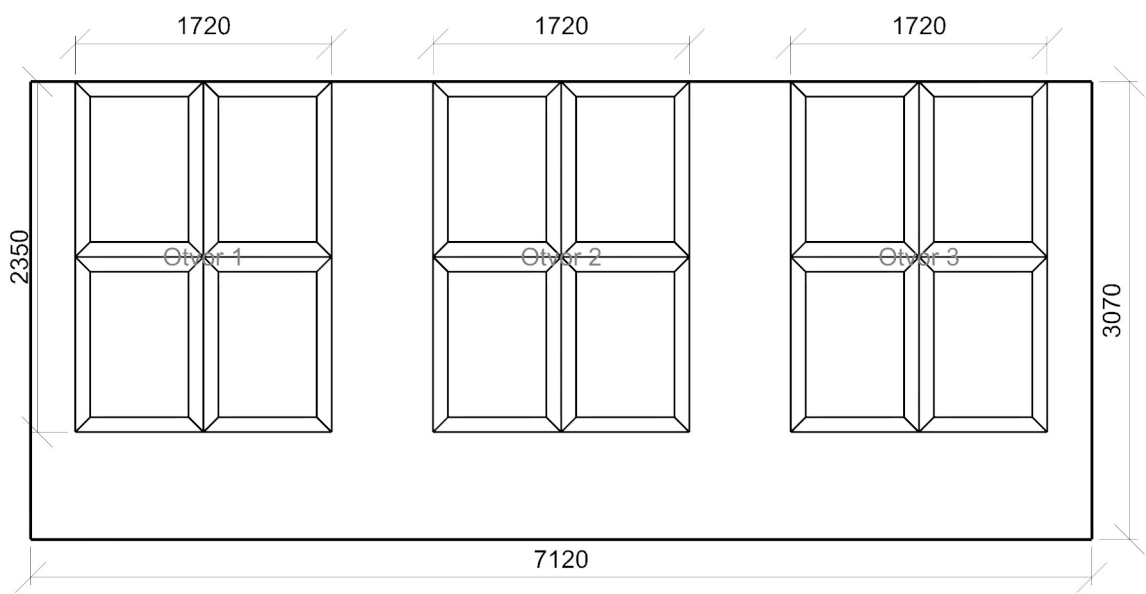


Emin/Em/Emax: 450/647/800 lx | Rovnoměrnost: 0,7 | Udržovací činitel: 0,71
Výška: 0,00 mm | Odsazení: 150,00 x 150,00 mm | Rozteče: 283,33 x 225,00 mm

Otvory

Název	Tloušťka ostění [mm]	Posunutí		Otočení	
Otvor 1	430,0	300,0	720,0	mm	0,0 °
Otvor 2	430,0	2700,0	720,0	mm	0,0 °
Otvor 3	430,0	5100,0	720,0	mm	0,0 °

Název	Druh skla	Koeficient prostupu 1 skla	Počet skel	Koeficient konstrukce otvoru	Koeficient konstrukce budovy	Koeficient regulačních zařízení
Otvor 1	Číré	0,92	2	0,64	1	1
Otvor 2	Číré	0,92	2	0,64	1	1
Otvor 3	Číré	0,92	2	0,64	1	1



1.104 Učebna 44.1 - učebny – obecné činnosti

Výpočet

Počet odrazů	3
Úroveň denního osvětlení	Minimální
Typ otvorů	Automaticky detekovat
Dělicí poměr otvoru	30
Rozměr elementární plochy	300 mm
Dělicí poměr svítidla	10

Údržba

Čistota prostředí	Čisté
Údržbu počítat	Ano
Interval obnovy povrchů	36 m
Interval čištění svítidel	12 m
Funkční spolehlivost	100 %
Výměna světelných zdrojů	Individuální

Geometrie

Výška	3070,00 mm
Plocha	44,2 m ²

Odraznost

Podlaha	0,3
Strop	0,7
Stěny	0,5

Osvětlenost na stěnách a stropu

Stěna	Strop	Stěna 1	Stěna 2	Stěna 5	Stěna 6	Stěna 7	Stěna 10	Stěna 11
Osvětlenost lx	112,0	248,1	171,3	312,0	322,4	321,8	161,7	257,0
Stěna	Stěna 12							
Osvětlenost lx	278,8							

Soustava svítidel 1 - MODUS FIT4000A_KN/90 , LED panel, UGR<19, Ra 90, hliníkový rámeček, mikroprizmatický kryt, čtverec 600x600mm (C)

Vlastnosti pravidelné skupiny

Natočení soustavy	0,0	0,0	0,0	°
Natočení svítidel				

Údržba

Přímý udržovací činitel	0,757
-------------------------	-------

Nastavení

Výška	3000,00 mm
-------	------------

Počty

Počet použitých svítidel	6
--------------------------	---

Plocha	
Počátek	-0,0 -0,0 3000,0 mm

Soustava svítidel 2 - MODUS FIT4000A_KN/90 , LED panel, UGR<19, Ra 90, hliníkový rámeček, mikroprizmatický kryt, čtverec 600x600mm (C)

Vlastnosti pravidelné skupiny

Natočení soustavy	0,0	0,0	0,0	°
Natočení svítidel				

Údržba

Přímý udržovací činitel	0,757
-------------------------	-------

Nastavení

Výška	3000,00 mm
-------	------------

Počty

Počet použitých svítidel	6
--------------------------	---

Plocha	
Počátek	5290,0 -0,0 3000,0 mm

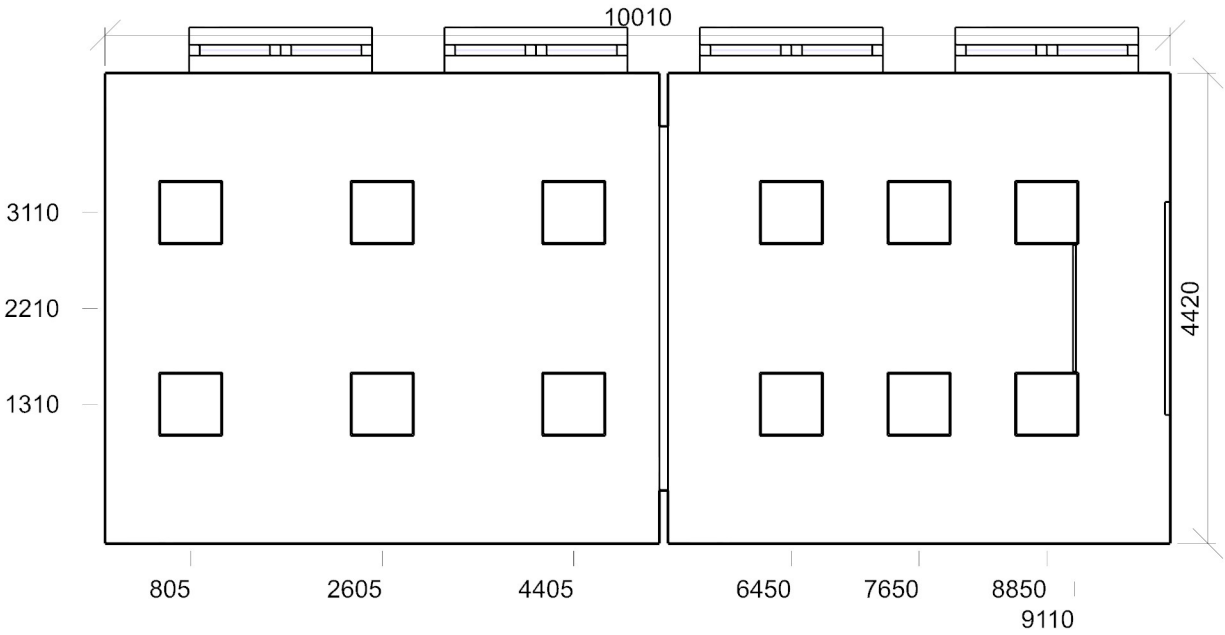
Soustava svítidel 2 (2) - MODUS NAR4000M_ZAS , LED liniové svítidlo s asymetrickou optikou, 1200mm (D)

Údržba

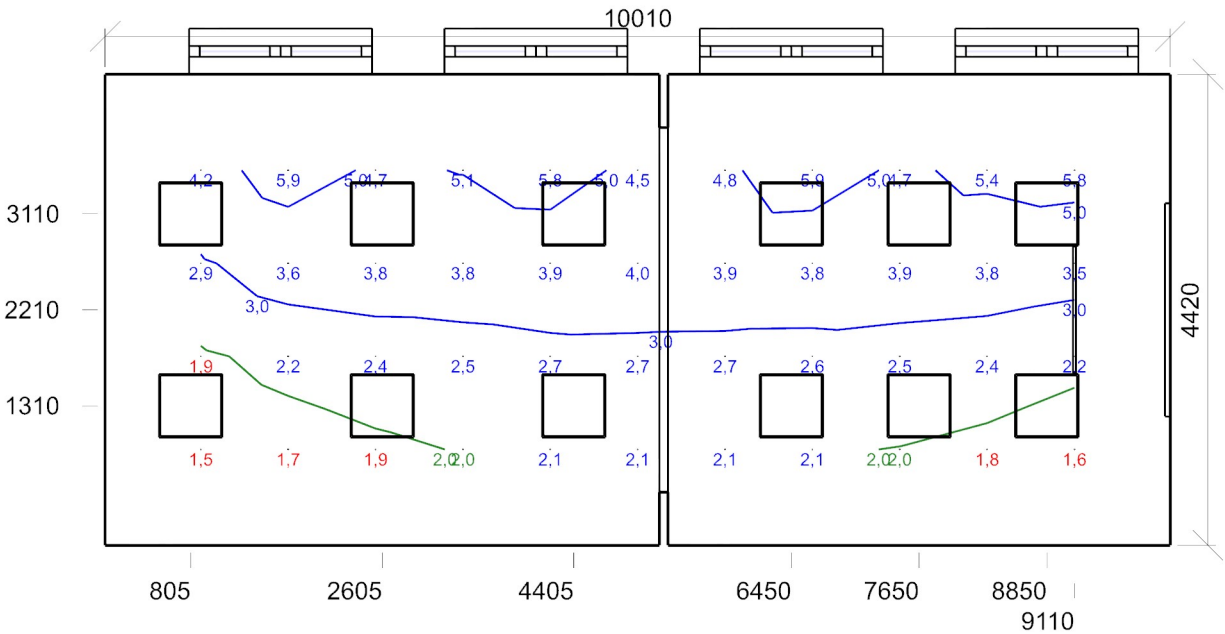
Přímý udržovací činitel	0,757
-------------------------	-------

Návrh

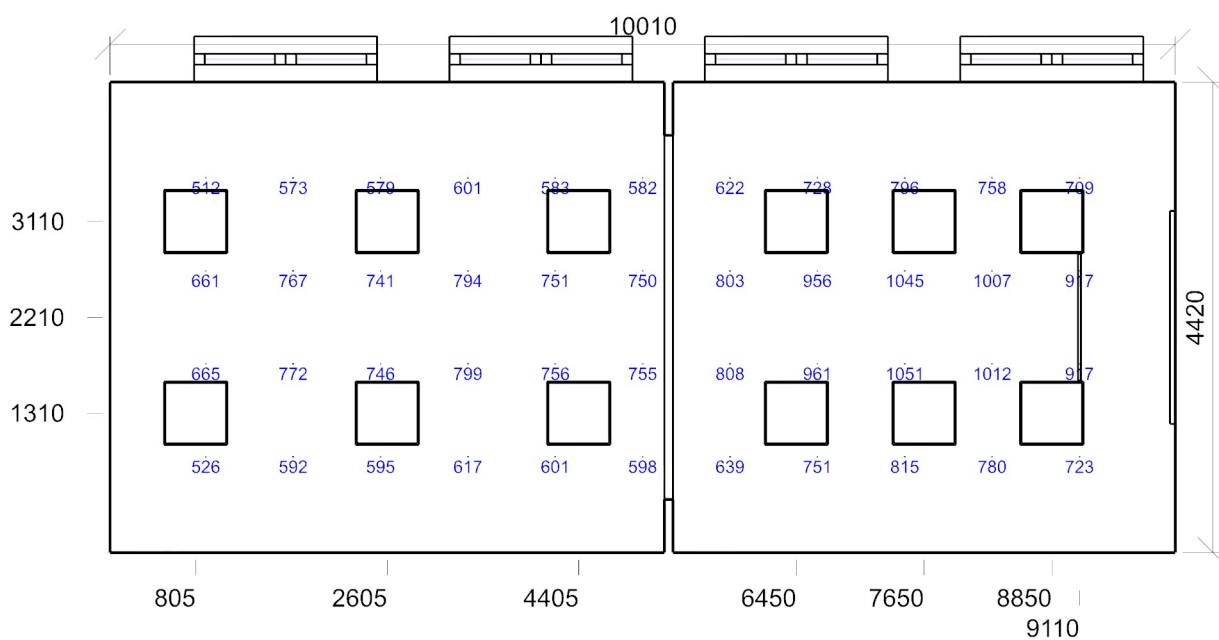
Počet použitých svítidel	1
--------------------------	---



Činitel denní osvětlenosti - 1.104 Učebna

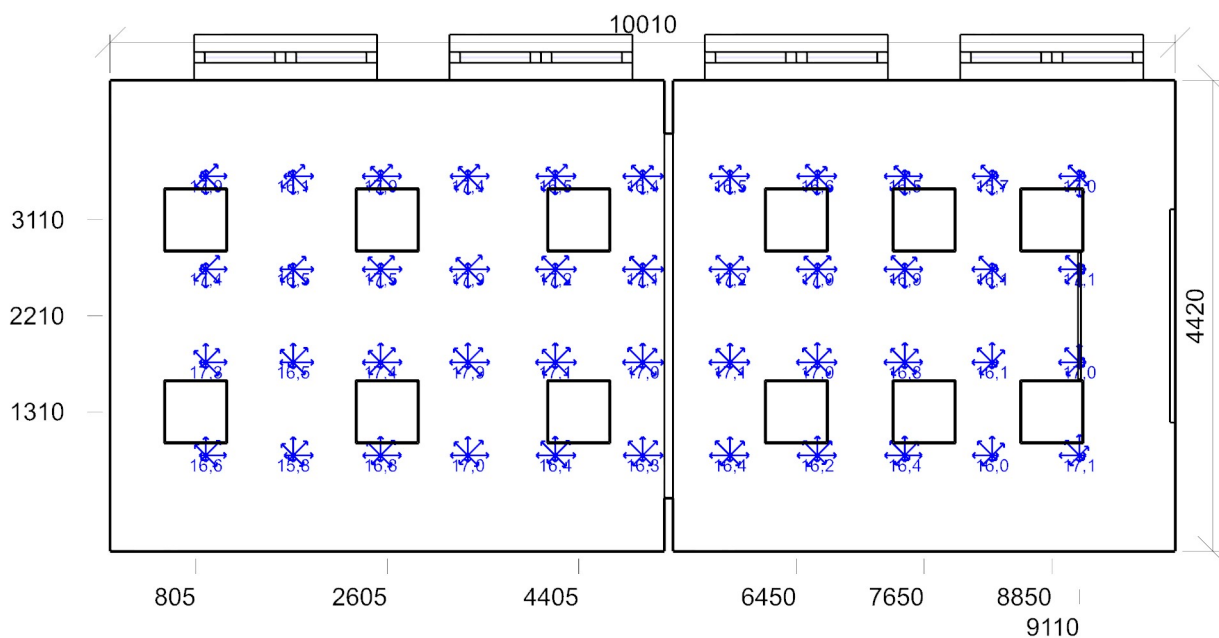


Minimální hodnota: **(0,7) 100 / 95 %** | Požadovaná hodnota: **(2,0) 86 / 50 %** | Rovnoměrnost: **0,25**
Výška: **850,00 mm** | Odsazení: **900,00 x 900,00 mm** | Rozteče: **821,00 x 873,33 mm**

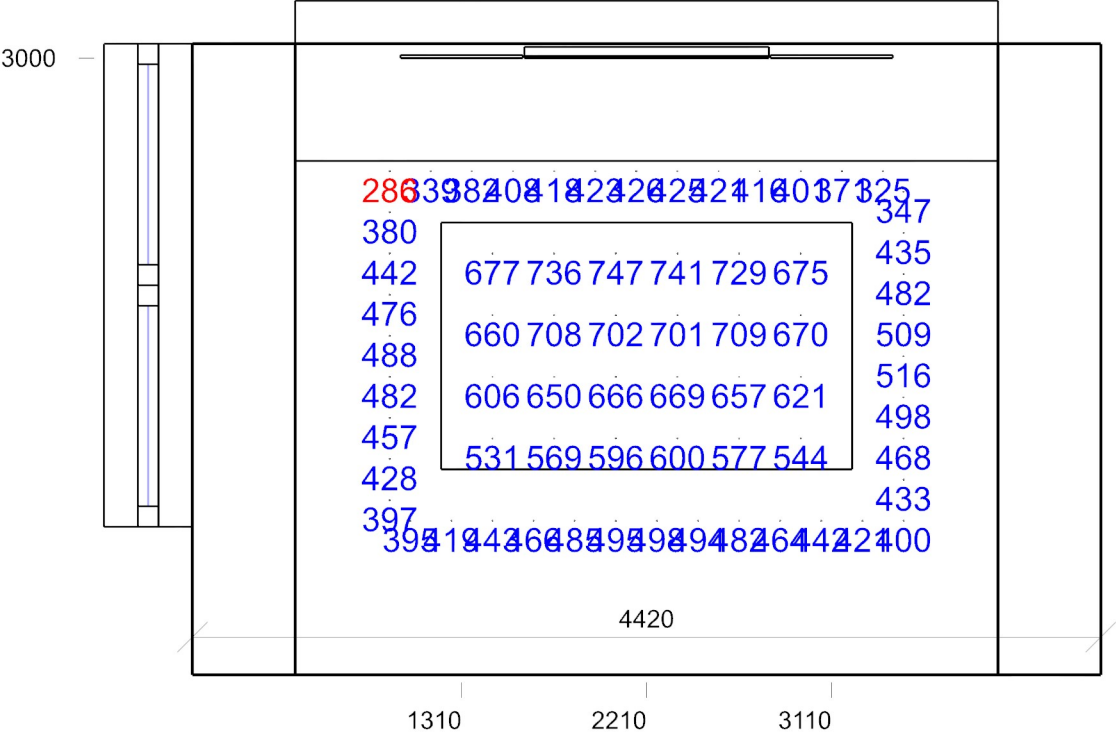


Emin/Em/Emax: **512/744/1051 lx** | Rovnoměrnost: **0,69** | Udržovací čísel: **0,72**
 Výška: **850,00 mm** | Odsazení: **900,00 x 900,00 mm** | Rozteče: **821,00 x 873,33 mm**

Čísel oslnění UGR - 1.104 Učebna



Min/Avg/Max: **15,7/16,8/17,9** | Odklon od roviny: **0,00 °**
 Výška: **1200,00 mm** | Odsazení: **900,00 x 900,00 mm** | Rozteče: **821,00 x 873,33 mm**



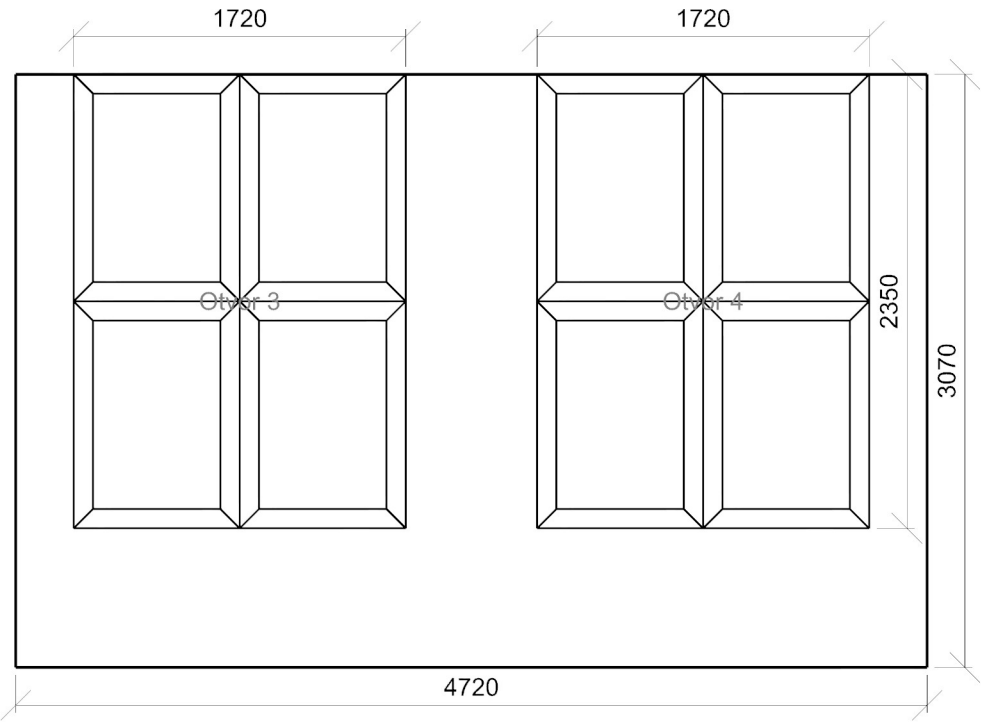
Emin/Em/Emax: **531/656/747 lx** | Rovnoměrnost: **0,81** | Udržovací činitel: **0,71**
Výška: **0,00 mm** | Odsazení: **250,00 x 150,00 mm** | Rozteče: **300,00 x 300,00 mm**

Otvory

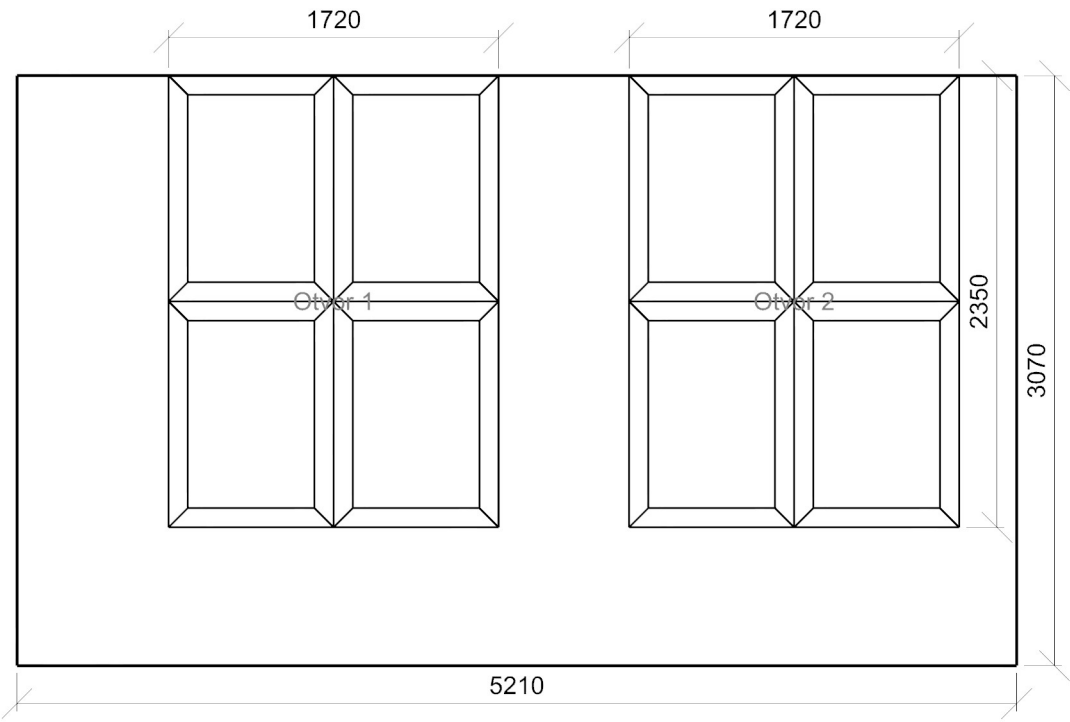
Název	Tloušťka ostění [mm]	Posunutí		Otočení	
Otvor 3	430,0	300,0	720,0	mm	0,0 °
Otvor 4	430,0	2700,0	720,0	mm	0,0 °
Otvor 1	430,0	790,0	720,0	mm	0,0 °
Otvor 2	430,0	3190,0	720,0	mm	0,0 °

Název	Druh skla	Koeficient prostupu 1 skla	Počet skel	Koeficient konstrukce otvoru	Koeficient konstrukce budovy	Koeficient regulačních zařízení
Otvor 3	Čiré	0,92	2	0,64	1	1
Otvor 4	Čiré	0,92	2	0,64	1	1
Otvor 1	Čiré	0,92	2	0,64	1	1
Otvor 2	Čiré	0,92	2	0,64	1	1

Stěna 7



Stěna 11



1.105 Učebna 44.1 - učebny – obecné činnosti

Výpočet

Počet odrazů	3
Úroveň denního osvětlení	Minimální
Typ otvorů	Automaticky detekovat
Dělicí poměr otvoru	30
Rozměr elementární plochy	200 mm
Dělicí poměr svítidla	10

Údržba

Čistota prostředí	Čisté
Údržbu počítat	Ano
Interval obnovy povrchů	36 m
Interval čištění svítidel	12 m
Funkční spolehlivost	100 %
Výměna světelných zdrojů	Individuální

Geometrie

Délka	5205,00 mm
Šířka	4420,00 mm
Výška	3070,00 mm
Plocha	23,0 m ²

Odraznost

Podlaha	0,3
Strop	0,7
Stěny	0,5

Soustava svítidel 1 - MODUS FIT4000A_KN/90 , LED panel, UGR<19, Ra 90, hliníkový rámeček, mikroprizmatický kryt, čtverec 600x600mm (C)

Vlastnosti pravidelné skupiny

Natočení soustavy	0,0	0,0	0,0	°
Natočení svítidel				

Nastavení

Výška	3000,00 mm
-------	------------

Počty

Počet použitých svítidel	6
--------------------------	---

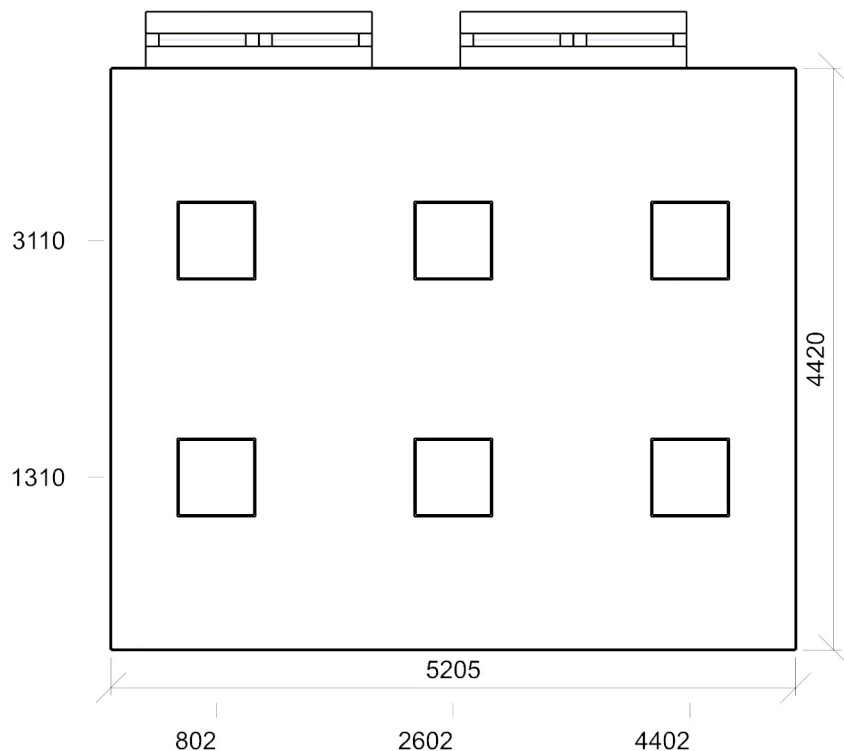
Údržba

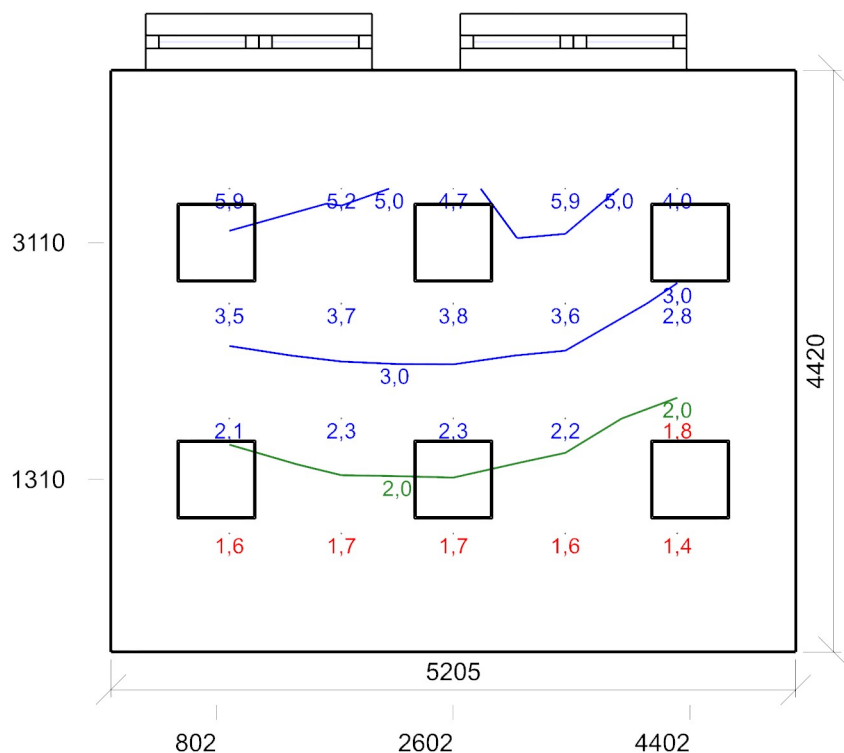
Přímý udržovací činitel	0,757
-------------------------	-------

Osvětlenost na stěnách a stropu

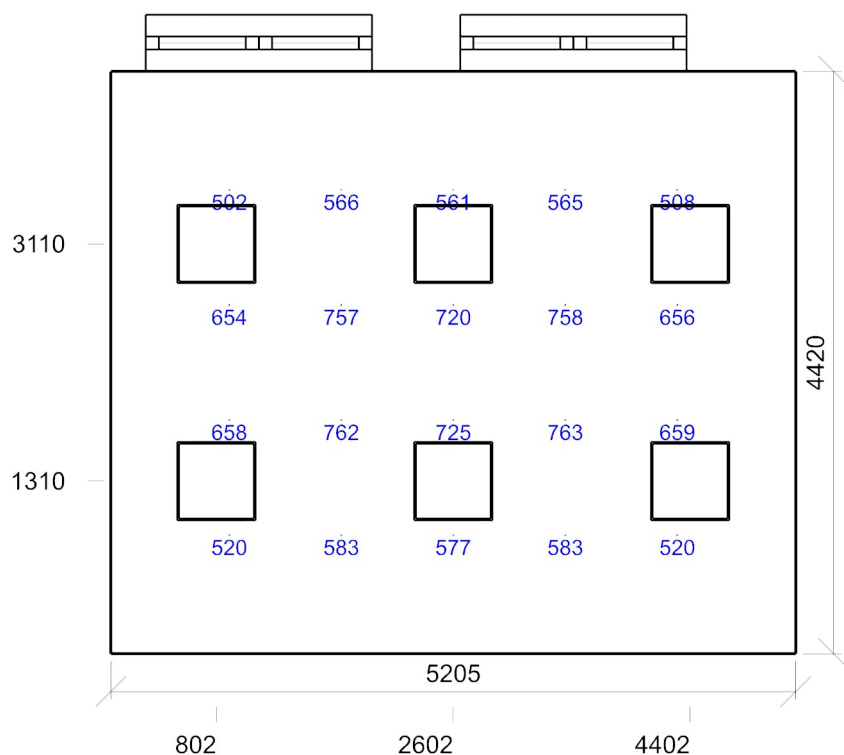
Stěna	Strop	Stěna 1	Stěna 2	Stěna 3	Stěna 4
Osvětlenost lx	100,2	267,1	238,2	269,6	243,9

Půdorys - 1.105 Učebna

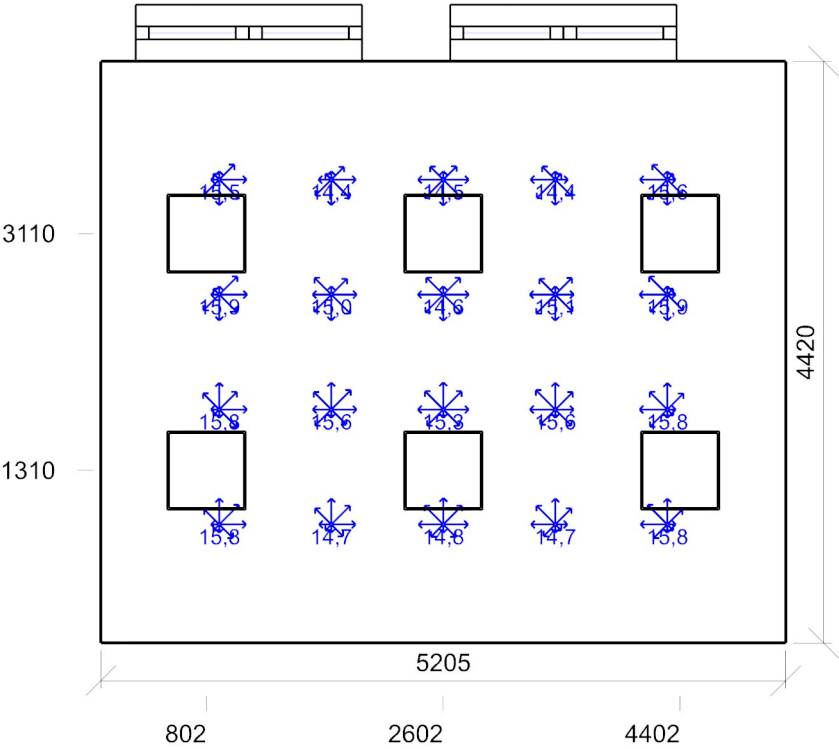




Minimální hodnota: **(0,7) 100 / 95 %** | Požadovaná hodnota: **(2,0) 70 / 50 %** | Rovnoměrnost: **0,24**
 Výška: **850,00 mm** | Odsazení: **900,00 x 900,00 mm** | Rozteče: **851,25 x 873,33 mm**



Emin/Em/Emax: **502/630/763 lx** | Rovnoměrnost: **0,8** | Udržovací činitel: **0,72**
 Výška: **850,00 mm** | Odsazení: **900,00 x 900,00 mm** | Rozteče: **851,25 x 873,33 mm**

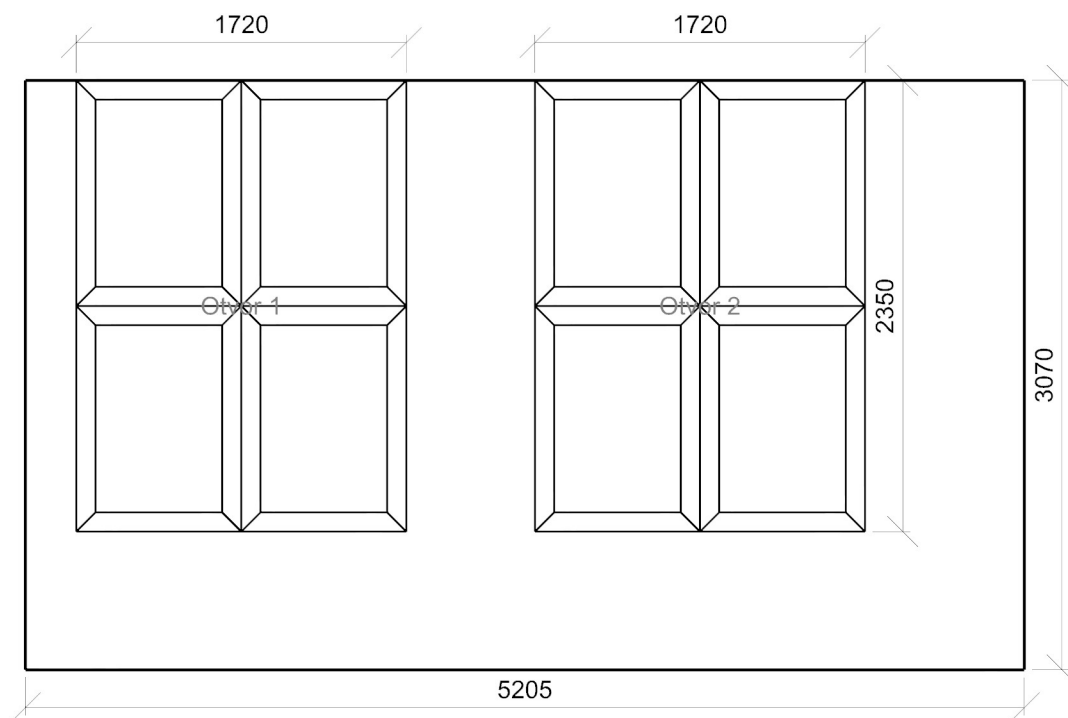


Min/Avg/Max: 14,4/15,2/15,9 | Odklon od roviny: 0,00 °
Výška: 1200,00 mm | Odsazení: 900,00 x 900,00 mm | Rozteče: 851,25 x 873,33 mm

Otvory

Název	Tloušťka ostění [mm]		Posunutí		Otočení	
Otvor 1	430,0		265,0	720,0	mm	0,0 °
Otvor 2	430,0		2655,0	720,0	mm	0,0 °

Název	Druh skla	Koeficient prostupu 1 skla	Počet skel	Koeficient konstrukce otvoru	Koeficient konstrukce budovy	Koeficient regulačních zařízení
Otvor 1	Číré	0,92	2	0,64	1	1
Otvor 2	Číré	0,92	2	0,64	1	1



Závěr:

V rámci projektu byla posouzena místnost č. 103, č. 104 a č. 105 - Učebny.
Byl proveden výpočet činitele denní osvětlenosti dle ČSN EN 17 037 a vypočteno umělé osvětlení ČSN EN 12 464.

V místnosti č. 103, č. 104 a č. 105 vyšel činitel denní osvětlenosti v normových hodnotách a bylo navrženo umělé osvětlení na 500 lx.

Ve Vsetíně 16.6.2023

Bc. Radek Hladký
Ing. arch. Milan Chlápek