

Zpracovatel PD:

Bc. Adam Novák

Projektování el. zařízení

Cejle 158, 588 51 Cejle

mobil: 732 498 049

mail: novakadamc@gmail.com

Autorizoval:

Ing. Zbyněk Pecina, Projektování el. zařízení, Fügnerova 8, 586 01 Jihlava, č. ČKAIT 1400049

Akce:

**DOPRAVNÍ TERMINÁL ŽELETAVA
SO 01-PROVOZNÍ OBJEKT A ZASTŘEŠENÍ**

Obsah:

**D.1.1.4.2 Silnoproudé elektrotechnika
včetně ochrany před bleskem**

Výpočet osvětlení

Stupeň: DpPS

Investor: MĚSTYS ŽELETAVA, NÁMĚSTÍ MÍRU 1,
675 26 ŽELETAVA

Číslo zakázky: c2022030

Datum zpracování PD: květen 2022

Číslo kopie:



Světelně technický výpočet umělého osvětlení

☐ Všeobecně

V rámci výstavby dopravního terminálu bude v těchto řešených prostorech a místnostech zřízeno nové umělé osvětlení. Umělé osvětlení v řešených prostorech a místnostech v objektu je navrženo dle ČSN EN 12464-1. Jedná se o prostory sociálního zázemí.

Umělé osvětlení v prostoru nástupiště je navrženo dle ČSN EN 12464-2 a související. Jedná se o prostor železniční a tramvajové dráhy.

Hlavní parametry osvětlení jsou:

• Rozložení jasu

Rozložení jasu v zorném poli určuje úroveň adaptace zraku, která ovlivňuje viditelnost úkolu.

Velmi dobře vyvážený adaptační jas je potřebný ke zvětšení:

zrakové ostrosti (ostrosti vidění)

kontrastní citlivosti (rozlišení malých poměrných rozdílů jasu)

účinnosti zrakových funkcí (jako akomodace, konvergence, zmenšování zornice, očních pohybů atd.).

Rozložení jasu v zorném poli ovlivňuje také zrakovou pohodu. Z tohoto důvodu je nutno vyloučit:

příliš velké jasy, jež mohou zvětšit oslnění,

příliš velké kontrasty jasů, jež mohou způsobit únavu v důsledku nepřetržité readaptace,

příliš malé jasy a kontrasty jasů, jež vedou k monotónnímu nestimulujícímu pracovnímu prostředí.

Účelný rozsah činitelů odrazu hlavních povrchů místnosti:

strop 0,6 až 0,9

stěny 0,3 až 0,8

pracovní roviny 0,2, až 0,6

podlaha 0,1 až 0,5

• Osvětlenost

Osvětlenost a její rozložení v místě zrakového úkolu a v jeho bezprostředním okolí má velký vliv na to jak rychle, bezpečně a pohodlně osoba vnímá a vykonává zrakový úkol.

Všechny hodnoty osvětleností uvedené v této normě jsou udržované osvětlenosti a zajišťují potřebnou zrakovou pohodu a zrakový výkon.

Osvětlenosti bezprostředního okolí úkolu

Osvětlenost bezprostředního okolí úkolu musí souviset s osvětlením úkolu a musí poskytovat vyvážené rozložení jasů v zorném poli.

Velké prostorové změny osvětleností v okolí úkolu mohou způsobit namáhání zraku a zrakovou nepohodu.

Osvětlenost bezprostředního okolí může být menší než osvětlení úkolu, avšak nesmí být nižší než hodnoty uvedené v tab. 1.

DOPRAVNÍ TERMINÁL ŽELETAVA SO 01-PROVOZNÍ OBJEKT A ZASTŘEŠENÍ
D.1.1.4.2 Silnoproudé elektrotechnika včetně ochrany před bleskem

Tab. 1 – Rovnoměrnost osvětlení a poměr osvětleností bezprostředního okolí a úkolu

Osvětlenost úkolu (lx)	Osvětlenost bezprostředního okolí úkolu (lx)
≥ 750	500
500	300
300	200
200	150
150	$E_{\text{úkol}}$
100	$E_{\text{úkol}}$
≤ 50	$E_{\text{úkol}}$

• **Rovnoměrnost osvětlení**

Rovnoměrnost osvětlení místa úkolu (U_o) nesmí být menší než hodnoty uvedené v tabulkách v kapitole 5.

• **Oslnění**

Oslnění je počitek způsobený povrchy v zorném poli s velkým jasnem a může být pocíťováno buď jako rušivé nebo omezující oslnění. Oslnění způsobené odrazy v zrcadlových površích je běžně chápáno jako závojevové oslnění nebo oslnění odrazem.

Omezení oslnění je důležité pro vyvarování se chybám, únavě a úrazům.

Ve vnitřních pracovních prostorech může být oslnění způsobeno přímo svítidly a okny s velkým jasnem. Jsou-li dodrženy limity omezení rušivého oslnění, není omezující oslnění hlavním problémem.

• **Barevný vzhled (tón) světla**

Barevný vzhled (tón) světelného zdroje se vztahuje k zdánlivé barvě (chromatičnosti) vyzařovaného světla. Ta se kvantifikuje náhradní teplotou chromatičnosti (T_{cp}).

Barevný tón může být popsán také podle tab. 3.

Tab. 3 – Skupiny barevného tónu světla světelných zdrojů

Barevný vzhled (tón) světla	Náhradní chromatičnosti T_{cp} (K) teplota
teple bílý	do 3 300
bílý	3 300 až 5 300
denní	nad 5 300

DOPRAVNÍ TERMINÁL ŽELETAVA SO 01-PROVOZNÍ OBJEKT A ZASTŘEŠENÍ
D.1.1.4.2 Silnoproudé elektrotechnika včetně ochrany před bleskem

❑ **Požadavky na osvětlení pro místnosti (prostory), úkoly a činnosti**

Tab.10 - Společné prostory uvnitř budov - místnosti pro odpočinek, hygienu a první pomoc

Položka č.	Druh prostoru, úkolu nebo činnosti	$\bar{E}_m$ (lx)	UGR_L —	R —	R_a —	Poznámky
10.04	šatny, umývárny, koupelny, toalety	200	25	0,4	80	

❑ **Popis místností**

Jedná se o prostory sociálního zázemí. Osvětlení je navrženo dle tabulky ČSN EN 12464-1 a související. Normované hodnoty E_m , UGR_L a R_a v místnosti jsou uvedeny v příložených výpočtech a výkresu.

❑ **Popis venkovního prostoru**

Jedná se o prostor železniční a tramvajové dráhy. Osvětlení je navrženo dle tabulky ČSN EN 12464-2 a související. Normované hodnoty E_m , UGR_L a R_a v místnosti jsou uvedeny v příložených výpočtech a výkresu.

❑ **Popis svítidel**

Pro osvětlení řešených prostor v objektu jsou navržena LED svítidla, která budou instalována na stropy. Ovládání svítidel je navrženo zabudovanými senzory ve svítidlu nebo PIR senzory s funkcí přítomnosti osob.

Ve venkovních prostorech budou svítidla ovládána soumrakovým senzorem a spínacími hodiny.

❑ **Nouzové osvětlení**

V řešených prostorech je instalováno nouzové osvětlení v souladu s ČSN EN 1838. U únikových východů z místností a únikových cestách je instalováno nouzové osvětlení s napájením z vlastních baterií.

Svítidla nouzového osvětlení budou v provedení a krytí dle prostředí v daných místnostech. Údržbu a zkoušky nouzového osvětlení nutno provádět v souladu s ČSN EN 50 172.

❑ **Popis výpočtu**

Rozmístění a typy svítidel i světelných zdrojů, vypočtené hodnoty osvětlenosti, rovnoměrnosti osvětlení a výpočtové body v jednotlivých místnostech jsou patrné z příložených výpočtů a výkresů.

Výpočet udržované osvětlenosti, rovnoměrnosti a oslnění byl proveden programem předpokládaného dodavatele svítidel metodou mnohonásobných odrazů pro navržená svítidla a daný tvar místnosti. V tabulkách je bod x,y=0,0 v levém horním rohu. Grafické znázornění rozmístění svítidel, typy svítidel a izoluxy jsou v příložených výpočtech a výkresu.

❑ **Závěrem**

Vypočtené hodnoty udržované osvětlenosti a rovnoměrnosti osvětlení dle ČSN EN 12464-1 jsou v souladu s uvedenou normou a navržené osvětlení **vyhovuje** v daných místnostech.

Protokol o provedených výpočtech

Projekt

Název	DOPRAVNÍ TERMINÁL ŽELETAVA
Popis	SO 01-PROVOZNÍ OBJEKT A ZASTŘEŠENÍ
Číslo zakázky	c2022030
Datum	03.06.2022
Adresa posuzovaného prostoru	Česká republika

Investor

Společnost	MĚSTYS ŽELETAVA
Kontaktní osoba	
Adresa	ŽELETAVA, NÁMĚSTÍ MÍRU 1, 675 26
Telefon	
E-mail	
Webová stránka	

Zhotovitel

Společnost	Bc. Adam Novák
Kontaktní osoba	Adam Novák
Adresa	
Telefon	
E-mail	novakadamc@gmail.com
Webová stránka	

Provedené výpočty

- Výpočet osvětlenosti bodovou metodou dle EN 12464

Poznámka : D.1.1.4.2 Silnoproudé elektrotechnika včetně ochrany před bleskem

Obsah

Úvodní stránka	1
Obsah	2
Svítlidla použitá v tomto projektu	3
Svítlidla použitá v místnostech	3
Katalogové listy svítidel	4
Režimy výpočtu	6
Použité typy místností	7
Přehled výsledků	7
Budova	
Podlaží	
101 Předsíň WC muži-ženy	8
102, 103 WC Ženy	10
104,105,106 WC Muži	12
107 WC Invalidé	15

Svítlidla použitá v tomto projektu

Typ	Název	Výrobce	Označení svítidla	Množství
LINEA ROUND SNS 2500/840	LED interiérové kruhové, stropní přisazené, s mikrovlnným pohybovým senzorem	TREVOS	A	7
LINEA ROUND 3600/840	LED interiérové kruhové, stropní přisazené	TREVOS	B	1

Svítlidla použitá v jednotlivých místnostech

Svítlidlo	Označení svítidla	Množství	Příkon [W]
Budova - Podlaží - 101 Předsín WC muži-ženy			32,0 W 5,7 W/m ²
LINEA ROUND SNS 2500/840	A	2	32,0
Budova - Podlaží - 102, 103 WC Ženy			32,0 W 10,3 W/m ²
LINEA ROUND SNS 2500/840	A	2	32,0
Budova - Podlaží - 104,105,106 WC Muži			48,0 W 8,1 W/m ²
LINEA ROUND SNS 2500/840	A	3	48,0
Budova - Podlaží - 107 WC Invalidé			24,0 W 6,0 W/m ²
LINEA ROUND 3600/840	B	1	24,0

LINEA ROUND SNS 2500/840

LED interiérové kruhové, stropní přisazené, s mikrovlnným pohybovým senzorem

TREIVOS

Technické

Krytí IP	IP 54
Třída clonění	G*2
Přepočítací koeficient	1,00
Maximální svítivost	281 cd/klm
Elektronický předřadník	Ne
Symetrie svítidla	Rotačně symetrické

Účinnostní charakteristiky

Poměrný světelný tok vyzářený do prostorového úhlu 0,586π sr (vrcholový úhel 90°)	45,2 %
Úhel poloviční osové svítivosti	59,9 °
Světelný tok vyzářený do prostorového úhlu 0,586π sr (vrcholový úhel 90°)	894 lm
Poměrný světelný tok vyzářený do prostorového úhlu π sr (vrcholový úhel 120°)	66,8 %
Světelný tok vyzářený do prostorového úhlu π sr (vrcholový úhel 120°)	1322 lm
Poměrný užitečný světelný tok	100,0 %
Užitečný světelný tok	1980 lm
Účinnost	100,0 %
CIE Flux Code	44 74 92 90 100
Poměr toku do dolního poloprostoru	89,7

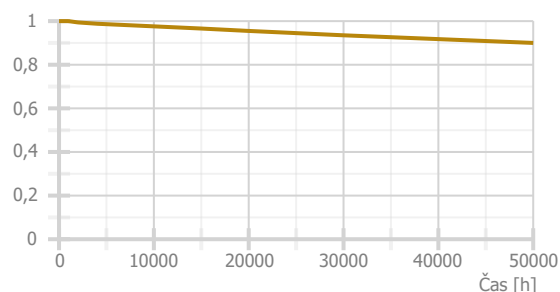
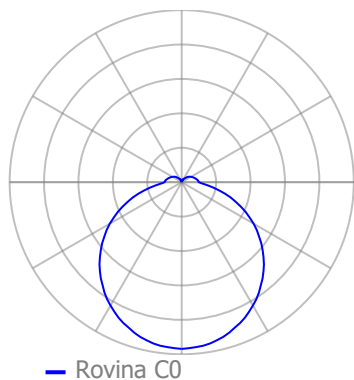
Rozměry

Šířka x Hloubka x Výška	300 x 0 x 80 mm
Svítící plocha	300 x 0 x 80 mm
Závěsná výška	85,00 mm

Světelné zdroje

1x 16 W, 1980 lm, Ra 80, 4000K

Označení svítidla : A



LINEA ROUND 3600/840

LED interiérové kruhové, stropní přisazené

TREIVOS

Technické

Krytí IP	IP 54
Třída clonění	G*2
Přepočítací koeficient	1,00
Maximální svítivost	281 cd/klm
Elektronický předřadník	Ne
Symetrie svítidla	Rotačně symetrické

Účinnostní charakteristiky

Poměrný světelný tok vyzářený do prostorového úhlu 0,586π sr (vrcholový úhel 90°)	45,2 %
Úhel poloviční osové svítivosti	59,9 °
Světelný tok vyzářený do prostorového úhlu 0,586π sr (vrcholový úhel 90°)	1283 lm
Poměrný světelný tok vyzářený do prostorového úhlu π sr (vrcholový úhel 120°)	66,8 %
Světelný tok vyzářený do prostorového úhlu π sr (vrcholový úhel 120°)	1897 lm
Poměrný užitečný světelný tok	100,0 %
Užitečný světelný tok	2840 lm
Účinnost	100,0 %
CIE Flux Code	44 74 92 90 100
Poměr toku do dolního poloprostoru	89,7

Rozměry

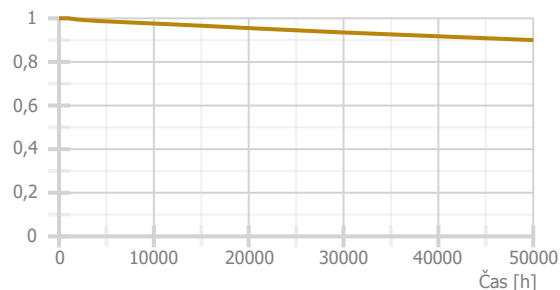
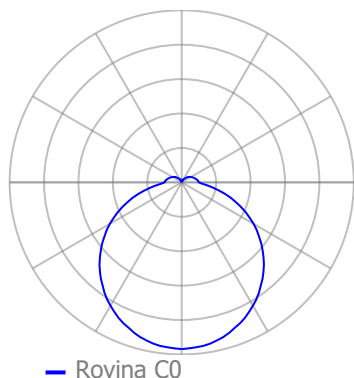
Šířka x Hloubka x Výška	300 x 0 x 80 mm
Svítící plocha	300 x 0 x 80 mm
Závěsná výška	85,00 mm



Světelné zdroje

1x 24 W, 2840 lm, Ra 80, 4000K

Označení svítidla : B



Režimy výpočtu

Název	Výchozí - 1 [%]
Budova - Podlaží - 101 Předsín WC muži-ženy	
Soustava svítidel 1 - A	100
Budova - Podlaží - 102, 103 WC Ženy	
Soustava svítidel 1 - A	100
Svítidlo 1	100
Svítidlo 2	100
Budova - Podlaží - 104,105,106 WC Muži	
Soustava svítidel 1 - A	100
Svítidlo 1	100
Svítidlo 2	100
Svítidlo 3	100
Budova - Podlaží - 107 WC Invalidé	
Soustava svítidel 1 - B	100

Použité typy místností

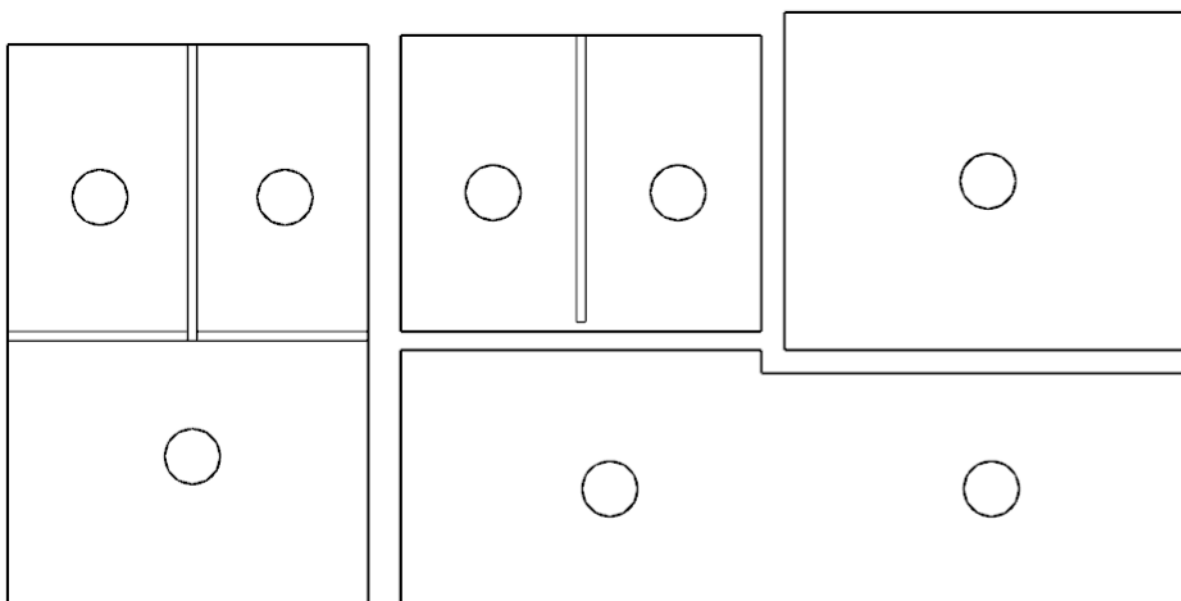
Popis	Id	Osvětlenost [lx]	Rovnoměrnost	Činitel oslnění	Index podání barev
šatny, umývárny, koupelny, šatny, skříňky, sprchy, umyvadla a toalety	10.4	200	0,4	25	80

Přehled výsledků

Název	Minimální hodnota	Průměrná hodnota	Maximální hodnota	Rovnoměrnost	Index podání barev
Budova - Podlaží - 101 Předsíň WC muži-ženy					
Normálová osvětlenost	171 lx	228 / 200 lx	259 lx	0,75 / 0,4	80 / 80
Budova - Podlaží - 102, 103 WC Ženy					
Normálová osvětlenost	189 lx	223 / 200 lx	248 lx	0,84 / 0,4	80 / 80
Normálová osvětlenost	215 lx	233 / 200 lx	249 lx	0,92 / 0,4	80 / 80
Budova - Podlaží - 104,105,106 WC Muži					
Normálová osvětlenost	221 lx	234 / 200 lx	248 lx	0,94 / 0,4	80 / 80
Normálová osvětlenost	221 lx	234 / 200 lx	247 lx	0,95 / 0,4	80 / 80
Normálová osvětlenost	179 lx	208 / 200 lx	232 lx	0,86 / 0,4	80 / 80
Budova - Podlaží - 107 WC Invalidé					
Normálová osvětlenost	213 lx	239 / 200 lx	298 lx	0,89 / 0,4	80 / 80

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.

Půdorys - Podlaží



: 101 Předsíň WC muži-ženy | : 102, 103 WC Ženy | : 104,105,106 WC Muži | : 107 WC Invalidé

101 Předsíň WC muži-ženy 10.4 - šatny, umývárny, koupelny, šatny, skříňky, sprchy, umyvadla a toalety

Výpočet

Počet odrazů	3
Rozměr elementární plochy	100 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	2550,00 mm
Plocha	5,6 m ²

Odraznost

Podlaha	0,3
Strop	0,7
Stěny	0,5

Soustava svítidel 1 - LINEA ROUND SNS 2500/840 , LED interiérové kruhové, stropní přisazené, s mikrovlnným pohybovým senzorem (A)

Vlastnosti pravidelné skupiny

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

Údržba

Přímý udržovací činitel	0,846
-------------------------	-------

Nastavení

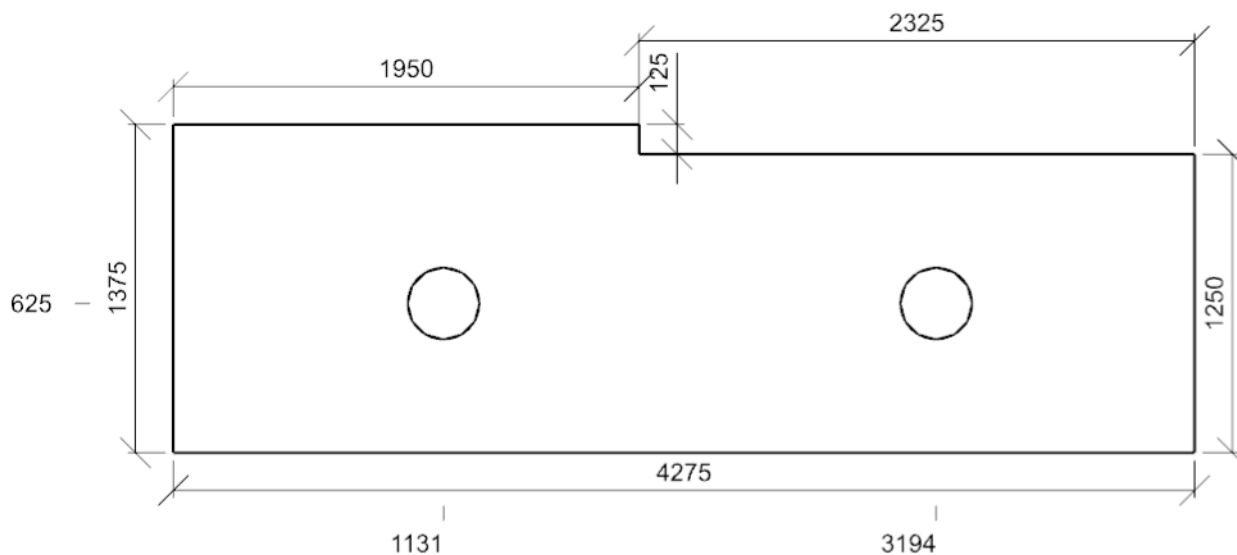
Výška	2465,00 mm
-------	------------

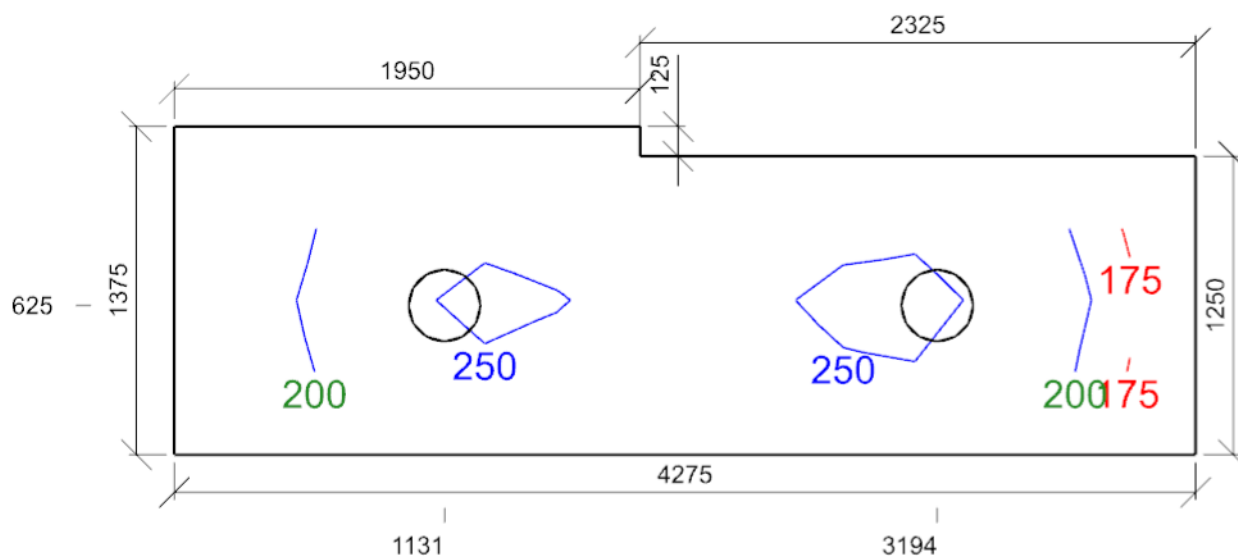
Počty

Počet použitých svítidel	2
--------------------------	---

Plocha	
Počátek	100,0 50,0 2465,0 mm

Půdorys - 101 Předsíň WC muži-ženy





Emin/Em/Emax: **171/228/259 lx** | Rovnoměrnost: **0,75** | Udržovací činitel: **0,77**
Výška: **750,00 mm** | Odsazení: **200,00 x 222,56 mm** | Rozteče: **300,00 x 300,00 mm**

102, 103 WC Ženy 10.4 - šatny, umývárny, koupelny, šatny, skříňky, sprchy, umyvadla a toalety**Výpočet**

Počet odrazů	3
Rozměr elementární plochy	100 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	1950,00 mm
Šířka	1600,02 mm
Výška	2550,00 mm
Plocha	3,1 m ²

Odrážnost

Podlaha	0,3
Strop	0,7
Stěny	0,5

Soustava svítidel 1 - LINEA ROUND SNS 2500/840 , LED interiérové kruhové, stropní přisazené, s mikrovlnným pohybovým senzorem (A)

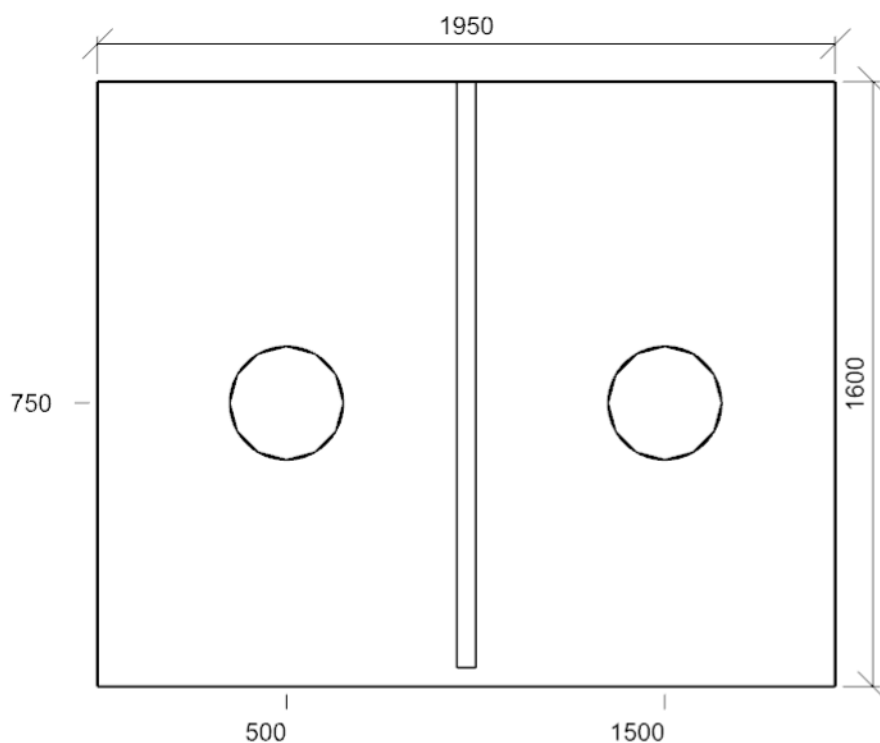
Údržba

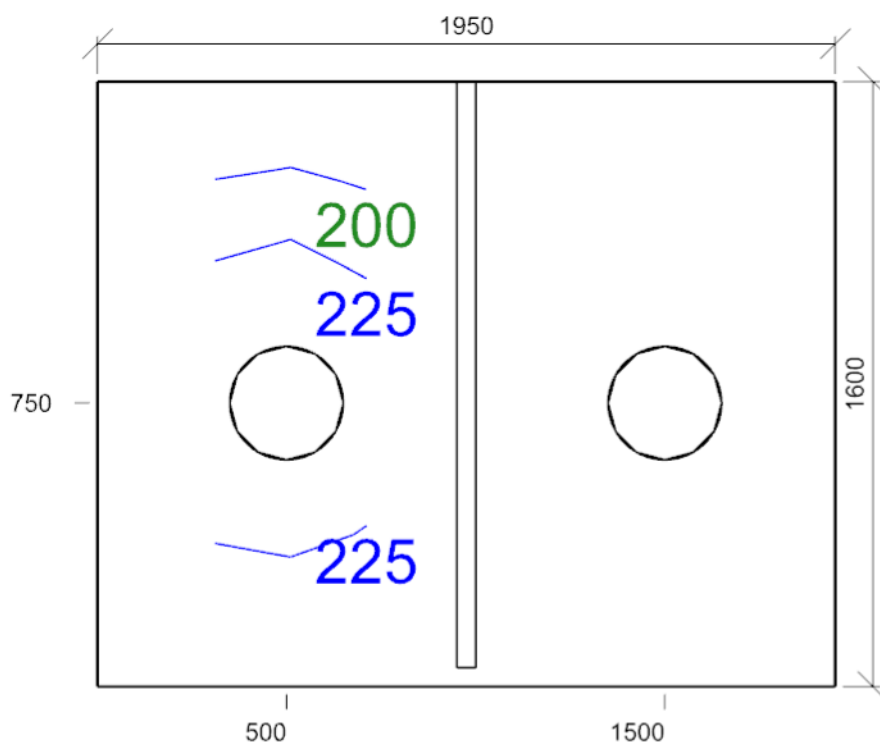
Přímý udržovací činitel	0,846
-------------------------	-------

Návrh

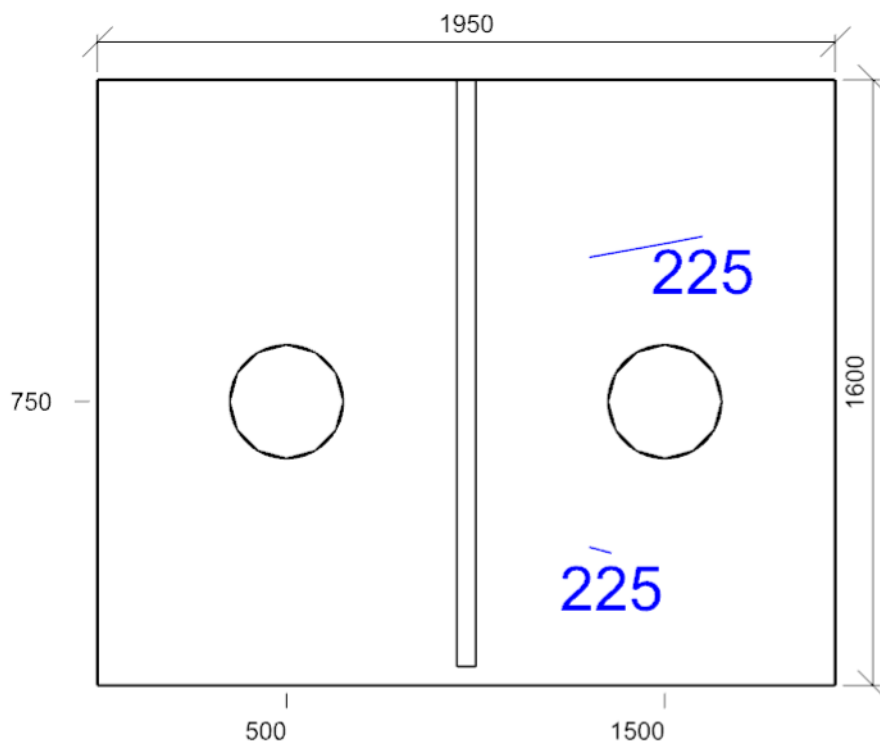
Počet použitých svítidel	2
--------------------------	---

Půdorys - 102, 103 WC Ženy





Emin/Em/Emax: **189/223/248 lx** | Rovnoměrnost: **0,84** | Udržovací čísel: **0,75**
Výška: **750,00 mm** | Odsazení: **135,94 x 101,95 mm** | Rozteče: **200,00 x 200,00 mm**



Emin/Em/Emax: **215/233/249 lx** | Rovnoměrnost: **0,92** | Udržovací čísel: **0,75**
Výška: **750,00 mm** | Odsazení: **200,00 x 250,00 mm** | Rozteče: **300,00 x 300,00 mm**

Výpočet

Počet odrazů	3
Rozměr elementární plochy	100 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	1950,00 mm
Šířka	3025,00 mm
Výška	2550,00 mm
Plocha	5,9 m ²

Odrážnost

Podlaha	0,3
Strop	0,7
Stěny	0,5

Soustava svítidel 1 - LINEA ROUND SNS 2500/840 , LED interiérové kruhové, stropní přisazené, s mikrovlnným pohybovým senzorem (A)

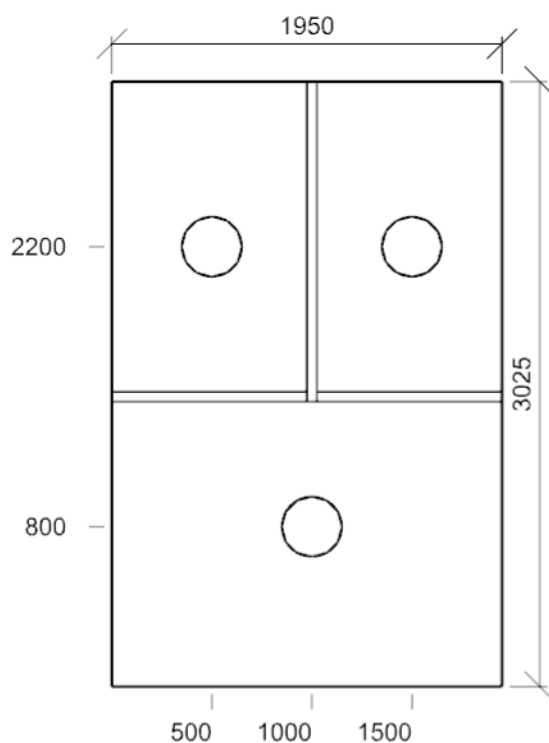
Údržba

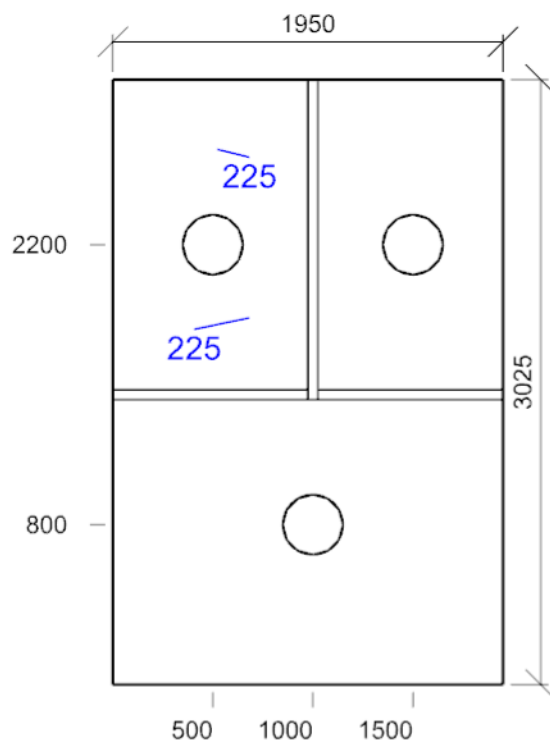
Přímý udržovací činitel	0,846
-------------------------	-------

Návrh

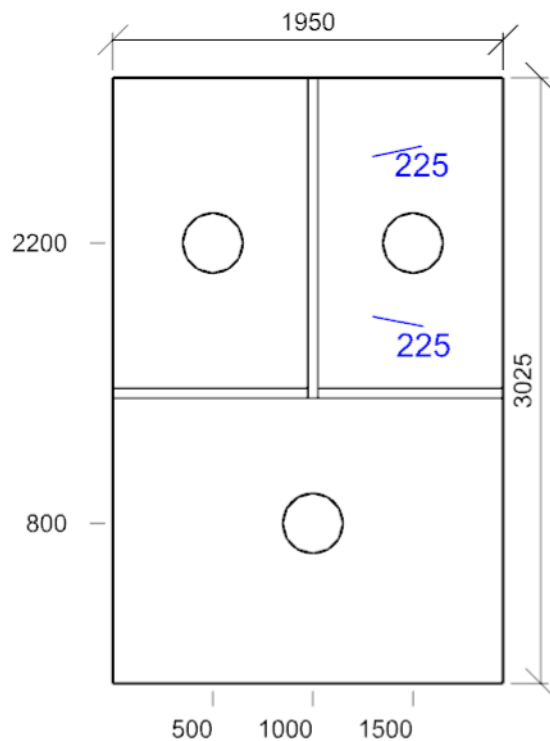
Počet použitých svítidel	3
--------------------------	---

Půdorys - 104,105,106 WC Muži

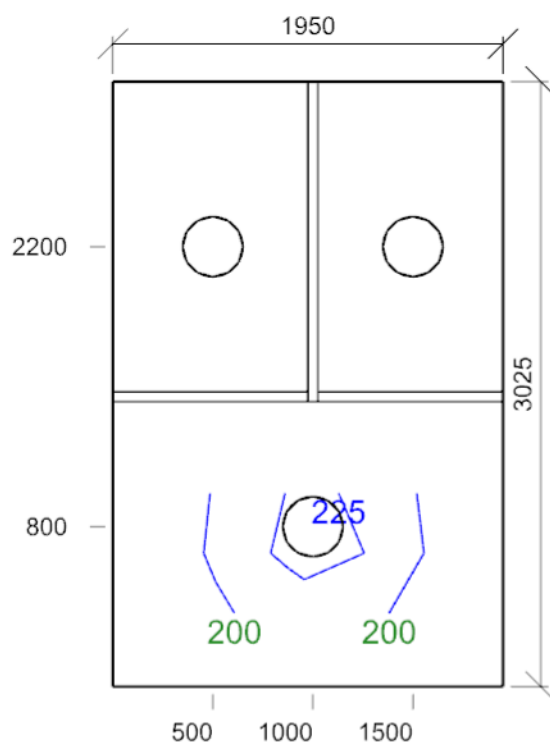




Emin/Em/Emax: **221/234/248 lx** | Rovnoměrnost: **0,94** | Udržovací činitel: **0,75**
Výška: **750,00 mm** | Odsazení: **216,91 x 223,50 mm** | Rozteče: **300,00 x 300,00 mm**



Emin/Em/Emax: **221/234/247 lx** | Rovnoměrnost: **0,95** | Udržovací činitel: **0,75**
Výška: **750,00 mm** | Odsazení: **203,43 x 183,85 mm** | Rozteče: **300,00 x 300,00 mm**



E_{min}/E_m/E_{max}: **179/208/232 lx** | Rovnoměrnost: **0,86** | Udržovací činitel: **0,76**
Výška: **750,00 mm** | Odsazení: **242,96 x 232,43 mm** | Rozteče: **300,00 x 300,00 mm**

107 WC Invalidé 10.4 - šatny, umývárny, koupelny, šatny, skříňky, sprchy, umyvadla a toalety

Výpočet

Počet odrazů	3
Rozměr elementární plochy	100 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	2200,00 mm
Šířka	1825,00 mm
Výška	2550,00 mm
Plocha	4,0 m ²

Odrážnost

Podlaha	0,3
Strop	0,7
Stěny	0,5

Soustava svítidel 1 - LINEA ROUND 3600/840 , LED interiérové kruhové, stropní přisazené (B)

Vlastnosti pravidelné skupiny

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

Nastavení

Výška	2465,00 mm
-------	------------

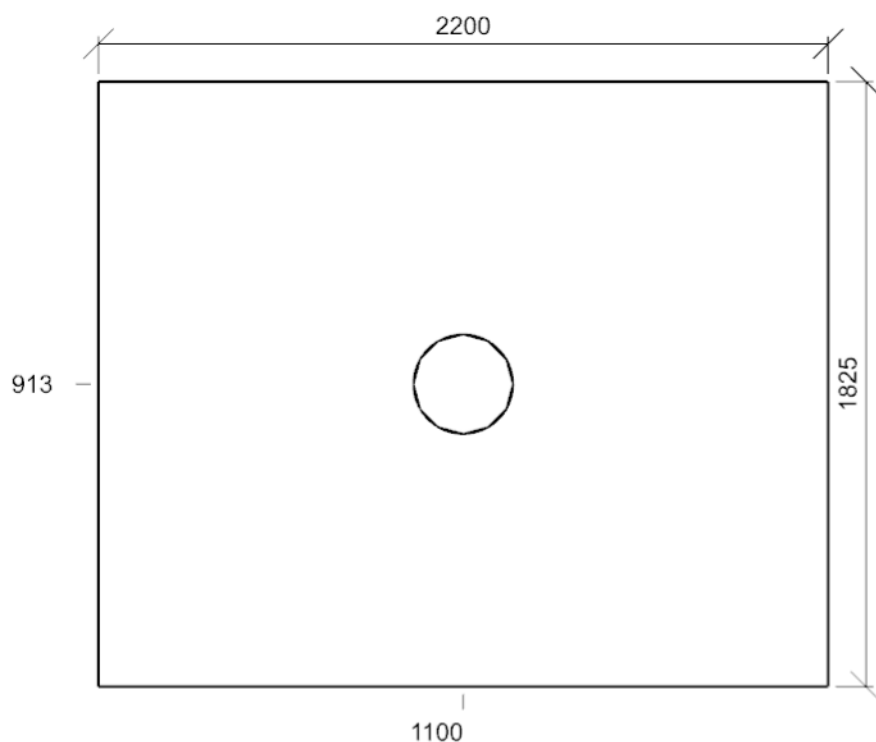
Počty

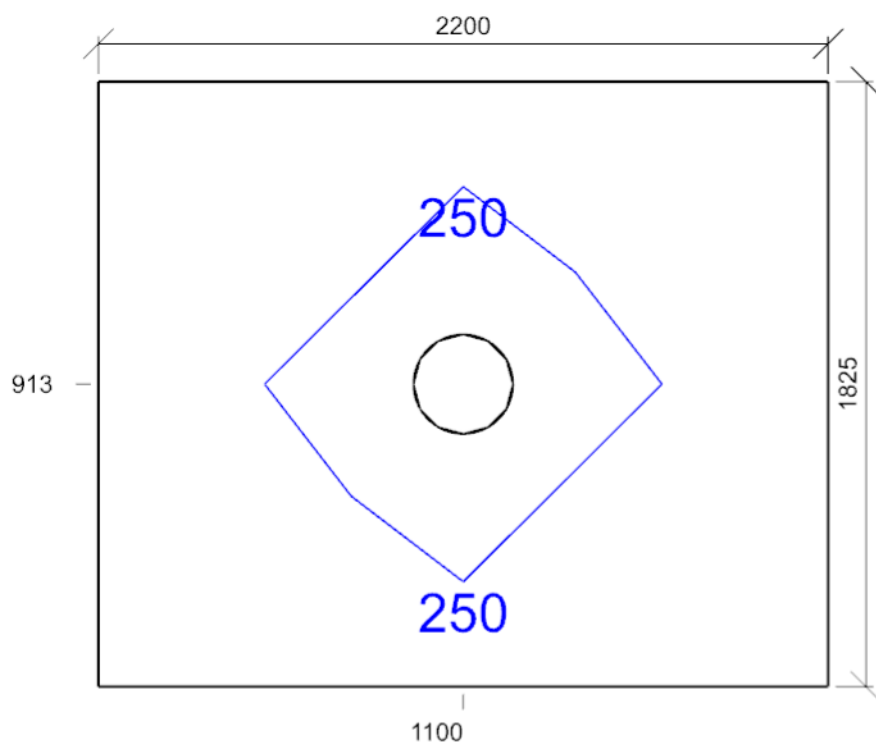
Počet použitých svítidel	1
--------------------------	---

Údržba

Přímý udržovací činitel	0,846
-------------------------	-------

Půdorys - 107 WC Invalidé





E_{min}/E_m/E_{max}: **213/239/298 lx** | Rovnoměrnost: **0,89** | Udržovací čísel: **0,77**
Výška: **750,00 mm** | Odsazení: **500,00 x 312,50 mm** | Rozteče: **600,00 x 600,00 mm**