

# Návrh nového umělého osvětlení

Nově navržená soustava nouzového osvětlení v hale tramvajového depa Poruba nastavuje podmínky pro bezpečný únik z prostorů v případě vzniku nebezpečných situací. Z důvodů splnění normovaných požadavků a podmínek dle PBR je projekt nouzového osvětlení nově vytvořený – původní nouzové osvětlení není přítomno.

Jednotlivé části provozu haly jsou poté navrženy s nouzovým systémem:

**Zázemí depa** – místnosti zázemí jsou opatřeny prosvětlenými tabulkami (s vhodnou svítivostí) umístěnými nad východy, které označují směr úniku. Dílna podvozků a karosárna je doplněna o antipanické osvětlení umístěném na stropní konstrukci.

**Servisní a seřadovací část haly, myčka interiérů a velín** – každé nástupiště, pochozí lávka a komunikační prostor je zvlášť nouzově osvětlen antipanickým osvětlením umístěným na stropní konstrukci tak, aby v případě plného obsazení parkovací části haly vozy bylo mezi nimi zřetelný směr bezpečného úniku. Na obou stranách ústí uliček (lávek) je umístěna fotoluminiscenční tabulka (v úrovni očí pozorovatele) udávající směr úniku k východům. Únikové východy jsou zvlášť označeny prosvětlenou tabulkou (s vhodnou svítivostí) na stěnách vedle daného východu, opět v úrovni očí.

**Automatická myčka** – nouzové osvětlení myčky je srovnatelné s návrhem v hale (servis, seřadiště apod.) s výjimkou výšky a místem osazení. Z důvodu bezpečnosti, odolnosti aj. budou svítidla umístěna na stěnách ve výšce umělého osvětlení.

Všechna nouzová svítidla (s výjimkou fotoluminiscenčních tabulek), která jsou v projektu navržena, musí být opatřena baterií s životností (zárukou) 10 let. Důvodem je snížení nákladů na údržbu nouzového osvětlení.

Svítidla by neměla být osazena tzv. COB čipy.

Výpočty nouzového osvětlení jsou součástí přílohy tohoto dokumentu v pořadí:

1. Depo tramvají Poruba - Zázemí
2. Depo tramvají Poruba - Servis
3. Depo tramvají Poruba - Seřadiště
4. Depo tramvají Poruba - Myčky
5. Depo tramvají Poruba - Velín

## **Depo tramvají Poruba - Zázemí**

Kontaktní osoba:  
Eís. zakázky:  
Firma:  
Eíslo zákazníka:

Datum: 10.09.2018  
Zpracovatel: Ing. Jan Maňák



EXX s.r.o  
M-palác  
Heršpická 5a  
639 00 Brno

Zpracovatel Ing. Jan Maňák  
Telefon +420 725 004 214  
Fax  
e-mail manak@brno.exx.cz

## Obsah

### Depo tramvají Poruba - Zázemí

Titulní strana projektu

1

Obsah

2

#### 1.08 Dílna podvozků

##### Světelné scény

##### Světelná scéna NO

Shrnutí

3

##### Plochy místnosti

##### Protipaniková plocha 1

Isolinie (E, kolmo)

4

#### 1.10 Dílna karosárna

##### Světelné scény

##### Světelná scéna NO

Shrnutí

5

##### Plochy místnosti

##### Protipaniková plocha 1

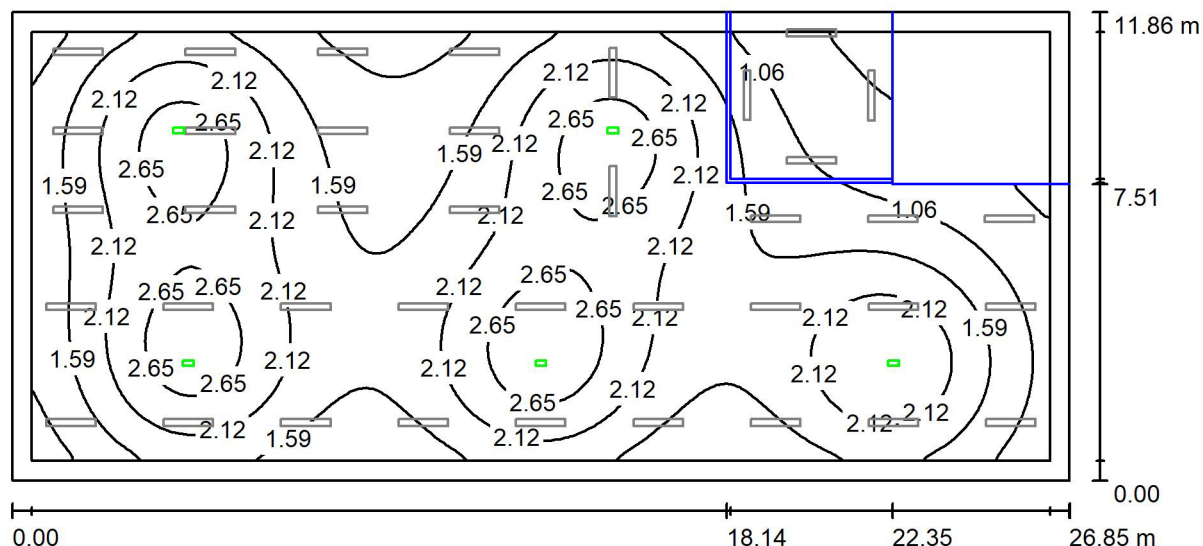
Isolinie (E, kolmo)

6

EXX s.r.o  
M-palác  
Heršpická 5a  
639 00 Brno

Zpracovatel Ing. Jan Maňák  
Telefon +420 725 004 214  
Fax  
e-mail manak@brno.exx.cz

## 1.08 Dílna podvozků / Světelná scéna NO / Shrnutí



Výška místnosti: 5.610 m, Činitel údržby: 0.70

Hodnoty v Lux, Měřítko 1:192

Plocha	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Uživatelská úroveň	/	1.85	0.37	3.02	0.199
Podlaha	20	1.53	0.16	2.45	0.103
Strop	70	0.00	0.00	0.00	0.127
Stěny (4)	50	0.64	0.00	1.90	/

### Uživatelská úroveň:

Výška: 0.850 m  
Rastr: 128 x 128 Body  
Okrajová zóna: 0.500 m

### Scéna s nouzovým osvětlením (EN 1838):

Vypočítává se pouze přímé světlo. Podíl odraženého světla se nebere v úvahu.

### Kusovník svítidel

Č.	ks	Označení (Opravný faktor)	$\Phi$ (Svítidlo) [lm]	$\Phi$ (Zdroje:) [lm]	P [W]
1	5	Nouzové svítidlo LED 2W (1.000)	218	218	2.0
Celkem:			1090	1090	10.0

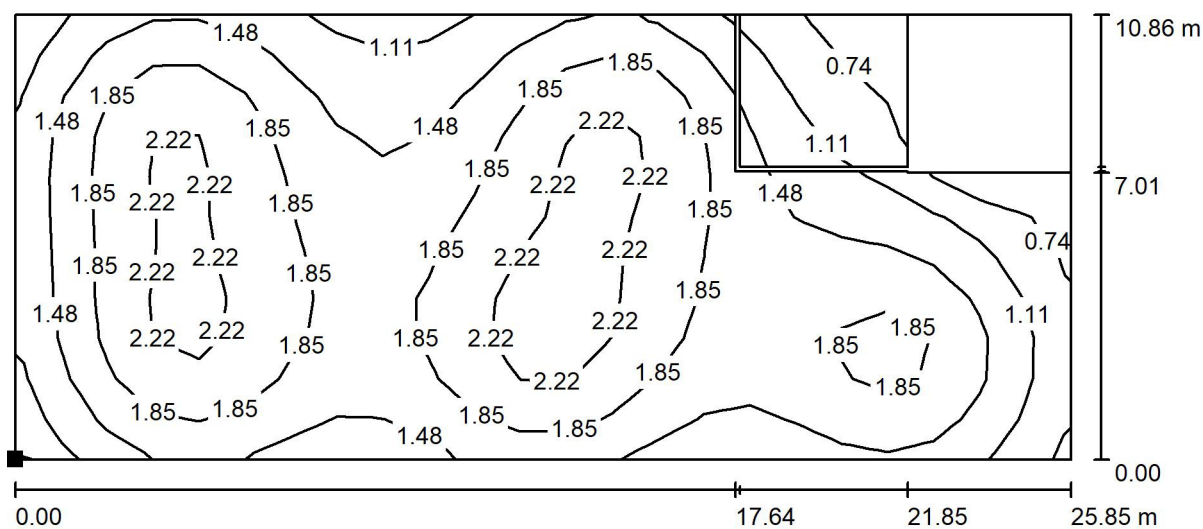
Specifický příkon:  $0.03 \text{ W/m}^2 = 1.70 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Základní plocha:  $318.37 \text{ m}^2$ )



EXX s.r.o  
M-palác  
Heršpická 5a  
639 00 Brno

Zpracovatel Ing. Jan Maňák  
Telefon +420 725 004 214  
Fax  
e-mail manak@brno.exx.cz

### 1.08 Dílna podvozků / Světelná scéna NO / Protipaniková plocha 1 / Isolinie (E, kolmo)



Hodnoty v Lux, Měřítko 1 : 185

Poloha plochy v místnosti:  
Označený bod:  
(85.171 m, 2.933 m, 0.000 m)



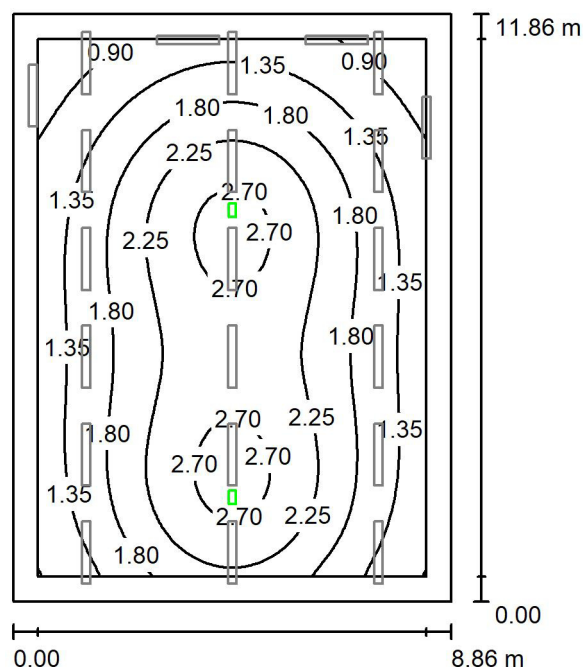
Rastr: 23 x 11 Body

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1.68	0.59	2.44	0.350	0.240

EXX s.r.o  
M-palác  
Heršpická 5a  
639 00 Brno

Zpracovatel Ing. Jan Maňák  
Telefon +420 725 004 214  
Fax  
e-mail manak@brno.exx.cz

## 1.10 Dílna karosárna / Světelná scéna NO / Shrnutí



Výška místnosti: 5.610 m, Činitel údržby: 0.70

Hodnoty v Lux, Měřítko 1:153

Plocha	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Uživatelská úroveň	/	1.84	0.57	2.84	0.311
Podlaha	20	1.45	0.46	2.20	0.318
Strop	70	0.00	0.00	0.00	0.162
Stěny (4)	50	0.66	0.01	3.82	/

### Uživatelská úroveň:

Výška: 0.850 m  
Rastr: 64 x 64 Body  
Okrajová zóna: 0.500 m

Scéna s nouzovým osvětlením (EN 1838):

Vypočítává se pouze přímé světlo. Podíl odraženého světla se nebere v úvahu.

### Kusovník svítidel

Č.	ks	Označení (Opravný faktor)	$\Phi$ (Svítidlo) [lm]	$\Phi$ (Zdroje:) [lm]	P [W]
1	2	Nouzové svítidlo LED 2W (1.000)	218	218	2.0
Celkem:			436	436	4.0

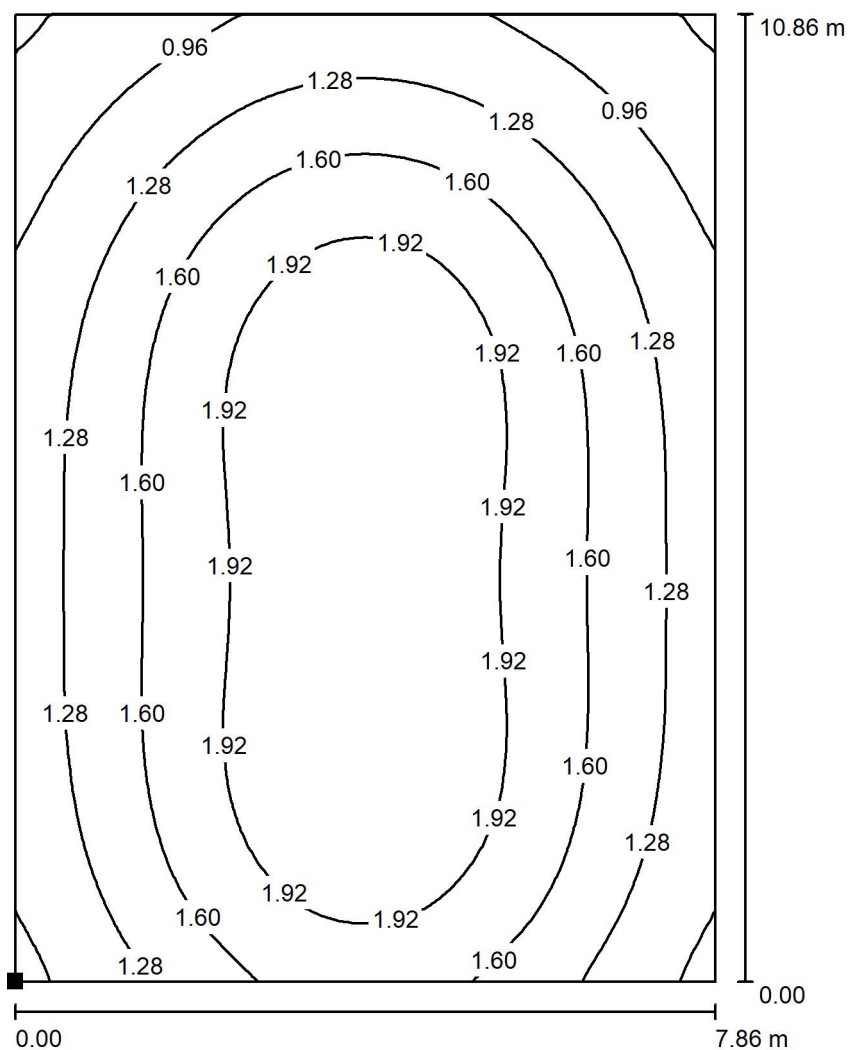
Specifický příkon:  $0.04 \text{ W/m}^2 = 2.07 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Základní plocha:  $105.09 \text{ m}^2$ )



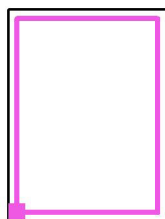
EXX s.r.o  
M-palác  
Heršpická 5a  
639 00 Brno

Zpracovatel Ing. Jan Maňák  
Telefon +420 725 004 214  
Fax  
e-mail manak@brno.exx.cz

### 1.10 Dílna karosárna / Světelná scéna NO / Protipaniková plocha 1 / Isolinie (E, kolmo)



Poloha plochy v místnosti:  
Označený bod:  
(76.171 m, 2.933 m, 0.000 m)



Hodnoty v Lux, Měřítko 1 : 85

Rastr: 64 x 64 Body

$E_m$  [lx]  
1.57

$E_{min}$  [lx]  
0.59

$E_{max}$  [lx]  
2.20

$E_{min} / E_m$   
0.378

$E_{min} / E_{max}$   
0.269

## **Depo tramvají Poruba - Hala - servis**

Kontaktní osoba:  
Eís. zakázky:  
Firma:  
Eíslo zákazníka:

Datum: 10.09.2018  
Zpracovatel: Ing. Jan Maňák





EXX s.r.o  
M-palác  
Heršpická 5a  
639 00 Brno

Zpracovatel Ing. Jan Maňák  
Telefon +420 725 004 214  
Fax  
e-mail manak@brno.exx.cz

## Obsah

### Depo tramvají Poruba - Hala - servis

Titulní strana projektu

1

Obsah

2

#### Servis depa

##### Světelné scény

##### Světelná scéna NO

Shrnutí

3

Výpočtové plochy (přehled výsledků)

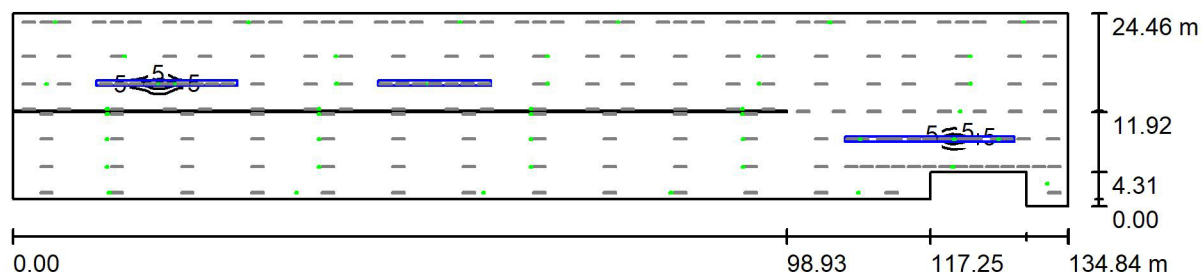
4



EXX s.r.o  
M-palác  
Heršpická 5a  
639 00 Brno

Zpracovatel Ing. Jan Maňák  
Telefon +420 725 004 214  
Fax  
e-mail manak@brno.exx.cz

## Servis depa / Světelná scéna NO / Shrnutí



Výška místnosti: 8.000 m, Činitel údržby: 0.70

Hodnoty v Lux, Měřítko 1:964

Plocha	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Uživatelská úroveň	/	1.56	0.37	17	0.240
Podlaha	20	1.49	0.46	8.61	0.310
Stěny (9)	50	0.61	0.00	15	/

### Uživatelská úroveň:

Výška: 0.850 m  
Rastr: 128 x 128 Body  
Okrajová zóna: 0.000 m

Scéna s nouzovým osvětlením (EN 1838):

Vypočítává se pouze přímé světlo. Podíl odraženého světla se nebere v úvahu.

### Kusovník svítidel

Č.	ks	Označení (Opravný faktor)	$\Phi$ (Svítilo) [lm]	$\Phi$ (Zdroje:) [lm]	P [W]
1	1	Nouzové svítidlo LED 2W (1.000)	218	218	2.0
2	45	Nouzové svítidlo LED 4W koridor (1.000)	204	204	3.4
Celkem:			9408	9398	155.0

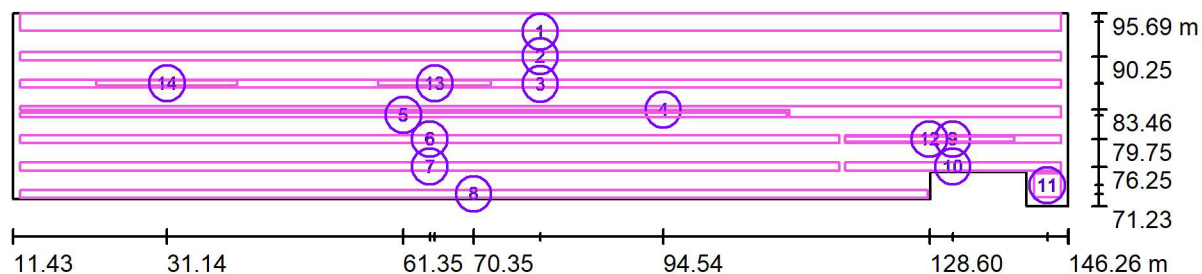
Specifický příkon:  $0.05 \text{ W/m}^2 = 3.16 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Základní plocha:  $3143.34 \text{ m}^2$ )



EXX s.r.o  
M-palác  
Heršpická 5a  
639 00 Brno

Zpracovatel Ing. Jan Maňák  
Telefon +420 725 004 214  
Fax  
e-mail manak@brno.exx.cz

## Servis depa / Světelná scéna NO / Výpočtové plochy (přehled výsledků)



Měřítko 1 : 964

### 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	Ulička před kolejí 1	svisle	247 x 5	1.20	0.52	1.82	0.432	0.285
2	Ulička před kolejí 2	svisle	399 x 5	1.54	0.75	2.34	0.490	0.322
3	Ulička před kolejí 3	svisle	399 x 5	2.18	0.73	8.44	0.334	0.086
4	Ulička za kolejí 3	svisle	649 x 3	1.59	0.74	2.74	0.466	0.271
5	Ulička před kolejí 4	svisle	591 x 5	1.35	0.61	2.01	0.456	0.305
6	Ulička před kolejí 5	svisle	373 x 5	1.52	0.62	2.45	0.411	0.255
7	Ulička před kolejí 6	svisle	373 x 5	1.47	0.62	2.17	0.425	0.287
8	Ulička za kolejí 6	svisle	383 x 5	1.22	0.51	1.72	0.420	0.296
9	Montáže podvozky 1	svisle	95 x 5	3.70	1.18	8.61	0.320	0.138



EXX s.r.o  
M-palác  
Heršpická 5a  
639 00 Brno

Zpracovatel Ing. Jan Maňák  
Telefon +420 725 004 214  
Fax  
e-mail manak@brno.exx.cz

## Servis depa / Světelná scéna NO / Výpočtové plochy (přehled výsledků)

### Seznam výpočtových ploch

Č.	Označení	Typ	Rastr	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
10	Montáže podvozky 2	svisle	95 x 5	1.66	1.03	2.10	0.618	0.487
11	Komunikace před velínem	svisle	9 x 7	1.38	1.13	1.52	0.814	0.741
12	Rampa u velína	svisle	143 x 5	2.97	1.90	4.05	0.638	0.469
13	Rampa 1	svisle	79 x 5	3.45	1.98	5.14	0.573	0.385
14	Rampa 2	svisle	83 x 5	2.99	1.07	4.96	0.358	0.216

### Shrnutí výsledků

Typ	Pocet	Průměr [lx]	Min [lx]	Max [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
svisle	14	1.58	0.51	8.61	0.32	0.06

## **Depo tramvají Poruba - Hala - Seřadiště**

Kontaktní osoba:  
Eís. zakázky:  
Firma:  
Eíslo zákazníka:

Datum: 10.09.2018  
Zpracovatel: Ing. Jan Maňák



EXX s.r.o  
M-palác  
Heršpická 5a  
639 00 Brno

Zpracovatel Ing. Jan Maňák  
Telefon +420 725 004 214  
Fax  
e-mail manak@brno.exx.cz

## Obsah

### Depo tramvají Poruba - Hala - Seřadiště

Titulní strana projektu

1

Obsah

2

#### Seřadiště depa

##### Světelné scény

##### Světelná scéna NO

Shrnutí

3

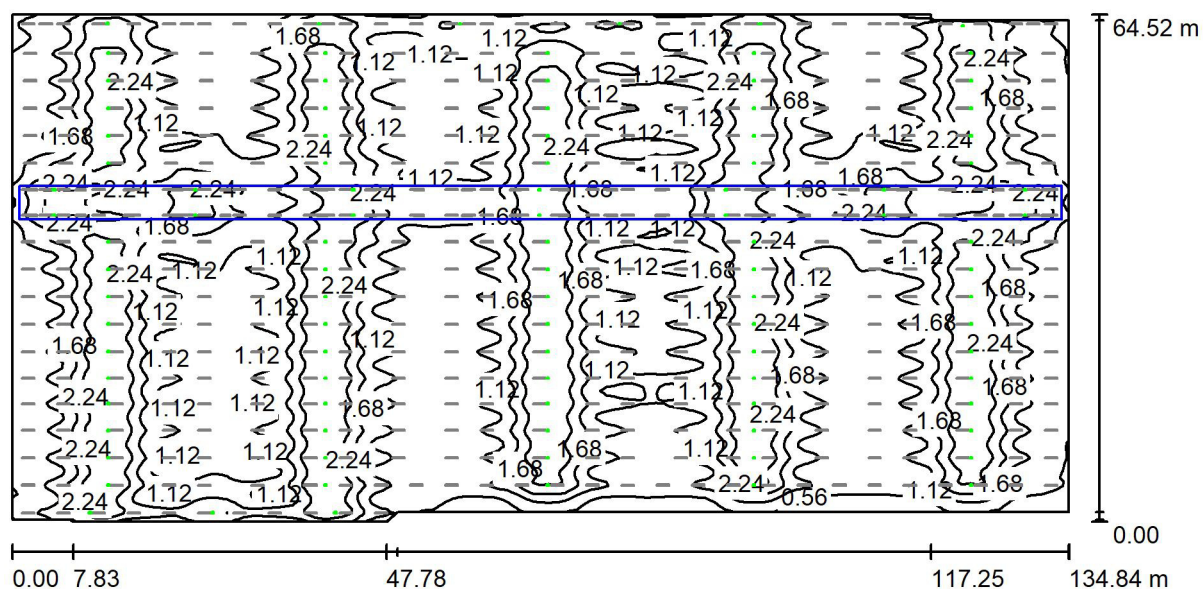
Výpočtové plochy (přehled výsledků)

4

EXX s.r.o  
M-palác  
Heršpická 5a  
639 00 Brno

Zpracovatel Ing. Jan Maňák  
Telefon +420 725 004 214  
Fax  
e-mail manak@brno.exx.cz

## Seřadiště depa / Světelná scéna NO / Shrnutí



Výška místnosti: 8.000 m, Činitel údržby: 0.70

Hodnoty v Lux, Měřítko 1:964

Plocha	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Uživatelská úroveň	/	1.50	0.10	2.88	0.067
Podlaha	20	1.47	0.12	2.64	0.084
Stěny (10)	50	0.54	0.01	16	/

## Uživatelská úroveň:

Výška: 0.850 m  
Rastr: 128 x 128 Body  
Okrajová zóna: 0.000 m

Scéna s nouzovým osvětlením (EN 1838):

Vypočítává se pouze přímé světlo. Podíl odraženého světla se nebere v úvahu.

## Kusovník svítidel

Č.	ks	Označení (Opravný faktor)	$\Phi$ (Svítidlo) [lm]	$\Phi$ (Zdroje:) [lm]	P [W]
1	98	Nouzové svítidlo LED 4W koridor (1.000)	204	204	3.4
Celkem:			20014	19992	333.2

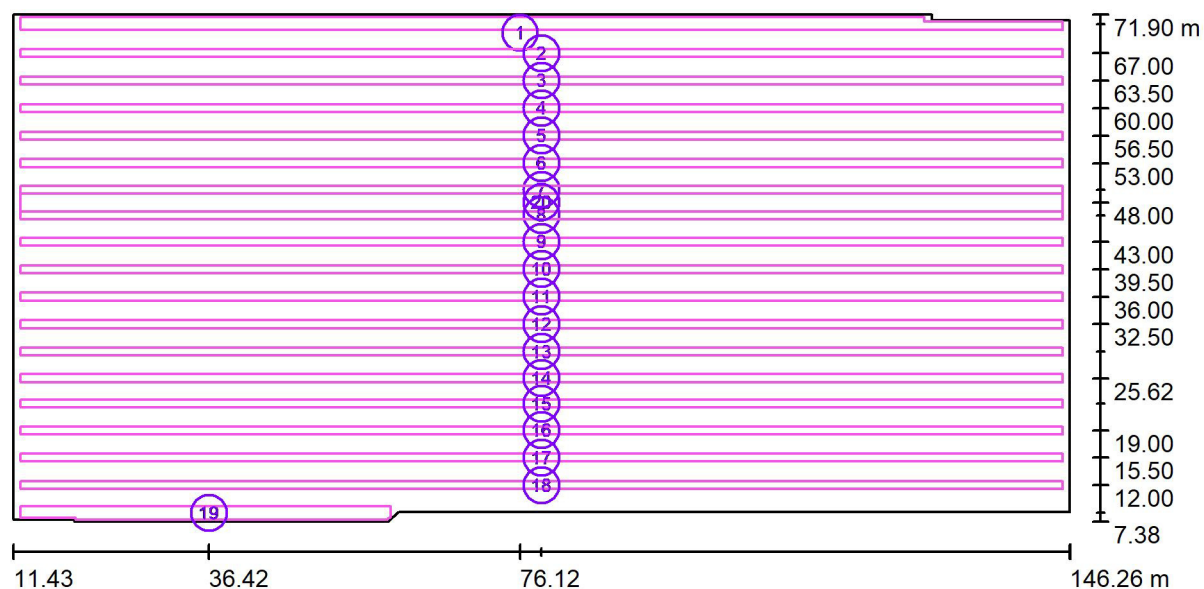
Specifický příkon:  $0.04 \text{ W/m}^2 = 2.58 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Základní plocha:  $8580.36 \text{ m}^2$ )



EXX s.r.o  
M-palác  
Heršpická 5a  
639 00 Brno

Zpracovatel Ing. Jan Maňák  
Telefon +420 725 004 214  
Fax  
e-mail manak@brno.exx.cz

## Seřadiště depa / Světelná scéna NO / Výpočtové plochy (přehled výsledků)



Měřítko 1 : 964

### 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	Ulička před kolejí 7	svisle	399 x 7	1.27	0.52	1.95	0.409	0.268
2	Ulička před kolejí 8	svisle	649 x 5	1.44	0.64	2.14	0.443	0.297
3	Ulička před kolejí 9	svisle	649 x 5	1.50	0.68	2.26	0.452	0.300
4	Ulička před kolejí 10	svisle	649 x 5	1.54	0.73	2.32	0.472	0.313
5	Ulička před kolejí 11	svisle	649 x 5	1.58	0.80	2.35	0.511	0.343
6	Ulička před kolejí 12	svisle	649 x 5	1.68	1.02	2.43	0.607	0.419
7	Ulička za kolejí 12	svisle	649 x 5	1.95	1.26	2.62	0.646	0.480
8	Ulička před kolejí 13	svisle	649 x 5	1.96	1.26	2.62	0.644	0.480
9	Ulička před kolejí 14	svisle	649 x 5	1.68	1.02	2.43	0.606	0.420





EXX s.r.o  
M-palác  
Heršpická 5a  
639 00 Brno

Zpracovatel Ing. Jan Maňák  
Telefon +420 725 004 214  
Fax  
e-mail manak@brno.exx.cz

## Seřadiště depa / Světelná scéna NO / Výpočtové plochy (přehled výsledků)

### Seznam výpočtových ploch

Č.	Označení	Typ	Rastr	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
10	Ulička před kolejí 15	svisle	649 x 5	1.58	0.81	2.36	0.514	0.346
11	Ulička před kolejí 16	svisle	649 x 5	1.56	0.75	2.35	0.479	0.318
12	Ulička před kolejí 17	svisle	649 x 5	1.55	0.72	2.35	0.465	0.307
13	Ulička před kolejí 18	svisle	649 x 5	1.56	0.72	2.38	0.458	0.301
14	Ulička za kolejí 18	svisle	649 x 5	1.58	0.71	2.41	0.451	0.296
15	Ulička před kolejí 19	svisle	649 x 5	1.57	0.70	2.39	0.445	0.292
16	Ulička před kolejí 20	svisle	649 x 5	1.51	0.67	2.31	0.446	0.291
17	Ulička před kolejí 21	svisle	649 x 5	1.48	0.65	2.34	0.439	0.279
18	Ulička před kolejí 22	svisle	649 x 5	1.37	0.59	2.36	0.431	0.250
19	Ulička za kolejí 22	svisle	111 x 5	1.71	0.71	2.35	0.416	0.303
20	Rampa na koleji 12 a 13	svisle	153 x 5	2.19	0.67	4.47	0.304	0.149

### Shrnutí výsledků

Typ	Pocet	Průměr [lx]	Min [lx]	Max [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
svisle	20	1.68	0.52	4.47	0.31	0.12

## **Depo tramvají Poruba - Myčky**

Kontaktní osoba:  
Eís. zakázky:  
Firma:  
Eíslo zákazníka:

Datum: 10.09.2018  
Zpracovatel: Ing. Jan Maňák



EXX s.r.o  
M-palác  
Heršpická 5a  
639 00 Brno

Zpracovatel Ing. Jan Maňák  
Telefon +420 725 004 214  
Fax  
e-mail manak@brno.exx.cz

## Obsah

### Depo tramvají Poruba - Myčky

Titulní strana projektu

1

Obsah

2

### Myčky

#### Světelné scény

#### Světelná scéna NO

Shrnutí

3

Výpočtové plochy (přehled výsledků)

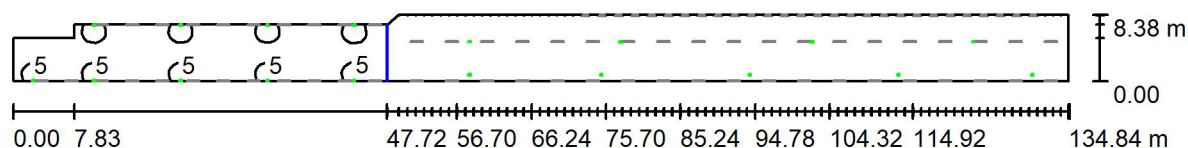
4



EXX s.r.o  
M-palác  
Heršpická 5a  
639 00 Brno

Zpracovatel Ing. Jan Maňák  
Telefon +420 725 004 214  
Fax  
e-mail manak@brno.exx.cz

## Myčky / Světelná scéna NO / Shrnutí



Výška místnosti: 5.500 m, Činitel údržby: 0.70

Hodnoty v Lux, Měřítko 1:965

Plocha	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Uživatelská úroveň	/	1.66	0.11	10	0.065
Podlaha	20	1.57	0.13	5.35	0.083
Stěny (88)	50	0.53	0.00	395	/

### Uživatelská úroveň:

Výška: 0.850 m  
Rastr: 128 x 128 Body  
Okrajová zóna: 0.000 m

Scéna s nouzovým osvětlením (EN 1838):

Vypočítává se pouze přímé světlo. Podíl odraženého světla se nebere v úvahu.

### Kusovník svítidel

Č.	ks	Označení (Opravný faktor)	$\Phi$ (Svítidlo) [lm]	$\Phi$ (Zdroje:) [lm]	P [W]
1	9	Nouzové svítidlo LED 3W (1.000)	185	185	3.4
2	9	Nouzové svítidlo LED 4W koridor (1.000)	204	204	3.4
Celkem:			3503	3501	61.2

Specifický příkon:  $0.06 \text{ W/m}^2 = 3.48 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Základní plocha:  $1057.98 \text{ m}^2$ )



EXX s.r.o  
M-palác  
Heršpická 5a  
639 00 Brno

Zpracovatel Ing. Jan Maňák  
Telefon +420 725 004 214  
Fax  
e-mail manak@brno.exx.cz

## Myčky / Světelná scéna NO / Výpočtové plochy (přehled výsledků)



Měřítko 1 : 965

### 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	Ulička za kolejí 23	svisle	649 x 5	1.43	0.68	2.13	0.476	0.319
2	Ulička za kolejí 24	svisle	649 x 5	1.61	0.80	2.22	0.496	0.360
3	Automatická myčka 1	svisle	41 x 7	2.55	0.55	5.34	0.217	0.104
4	Automatická myčka 2	svisle	11 x 7	2.27	0.85	4.71	0.376	0.181

### Shrnutí výsledků

Typ	Pocet	Průměr [lx]	Min [lx]	Max [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
svisle	4	2.12	0.55	5.34	0.26	0.10

## **Depo tramvají Poruba - Velín**

Kontaktní osoba:  
Eís. zakázky:  
Firma:  
Eíslo zákazníka:

Datum: 10.09.2018  
Zpracovatel: Ing. Jan Maňák



EXX s.r.o  
M-palác  
Heršpická 5a  
639 00 Brno

Zpracovatel Ing. Jan Maňák  
Telefon +420 725 004 214  
Fax  
e-mail manak@brno.exx.cz

## Obsah

### Depo tramvají Poruba - Velín

Titulní strana projektu

Obsah

Chodba

Světelné scény

Světelná scéna NO

Shrnutí

1

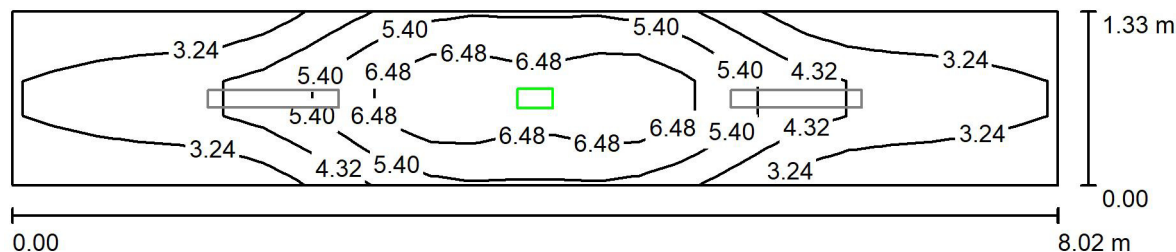
2

3

EXX s.r.o  
M-palác  
Heršpická 5a  
639 00 Brno

Zpracovatel Ing. Jan Maňák  
Telefon +420 725 004 214  
Fax  
e-mail manak@brno.exx.cz

## Chodba / Světelná scéna NO / Shrnutí



Výška místnosti: 2.300 m, Montážní výška: 2.300 m, Činitel údržby: 0.70

Hodnoty v Lux, Měřítko 1:58

Plocha	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Uživatelská úroveň	/	4.56	2.17	7.55	0.476
Podlaha	20	4.52	1.76	7.55	0.389
Stěny (4)	50	2.23	0.00	17	/

### Uživatelská úroveň:

Výška: 0.000 m  
Rastr: 25 x 5 Body  
Okrajová zóna: 0.000 m

Scéna s nouzovým osvětlením (EN 1838):

Vypočítává se pouze přímé světlo. Podíl odraženého světla se nebere v úvahu.

### Kusovník svítidel

Č.	ks	Označení (Opravný faktor)	$\Phi$ (Svítidlo) [lm]	$\Phi$ (Zdroje:) [lm]	P [W]
1	1	Nouzové svítidlo LED 4W koridor (1.000)	204	204	3.4
Celkem:			204	204	3.4

Specifický příkon:  $0.32 \text{ W/m}^2 = 7.00 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Základní plocha:  $10.65 \text{ m}^2$ )