



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

## OBCHODNÝ DOM V BRNĚ

DEPARTMENT STORE IN BRNO

## B.1.2 NÁVRH UMELÉHO OSVETLENIA

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Ján Habrún

### VEDÚCI PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Aleš Rubina, Ph.D.

BRNO 2026

# Obsah

1	Návrh umelého osvetlenia .....	2
1.1	Normatívne požiadavky .....	2
1.2	Riešené miestnosti v rámci dispozície .....	2
2	Výpočet osvetlenia jednotlivých miestností .....	3
2.1	Kuchynka (miestnosť č. 107) .....	3
2.1.1	Výber svietidla .....	3
2.1.2	Výpočet svetelného výkonu tokovou metódou .....	4
2.2	Kancelária (miestnosť č. 112) .....	6
2.2.1	Výber svietidla .....	6
2.2.2	Výpočet svetelného výkonu tokovou metódou .....	7
2.3	Sklad (miestnosť č. 115) .....	8
2.3.1	Výber svietidla .....	9
2.3.2	Výpočet svetelného výkonu tokovou metódou .....	10
3	Záver .....	11
4	Zoznam použitých zdrojov .....	11
5	Zoznam obrázkov a tabuliek .....	12
6	Prílohy .....	12

# 1 Návrh umelého osvetlenia

Predmetom je návrh umelého osvetlenia pre tri vybrané miestnosti v rámci objektu obchodného domu. Návrh má splňovať normatívne požiadavky na svetelné prostredie, najmä požadovanú úroveň osvetlenosti. Pre každú miestnosť je zvolené svietidlo s definovaným typom, rozmerom, svetelným výkonom, príkonom, teplotou chromatickosti a indexom farebného podania. Následne je stanovený počet svietidiel a ich rozmiestnenie pre každú zvolenú miestnosť s určením celkového a merného príkonu svietidiel.

## 1.1 Normatívne požiadavky

Riešenými miestnosťami sú kuchynka (miestnosť č. 107), kancelária (miestnosť č. 112) a sklad (miestnosť č. 115).

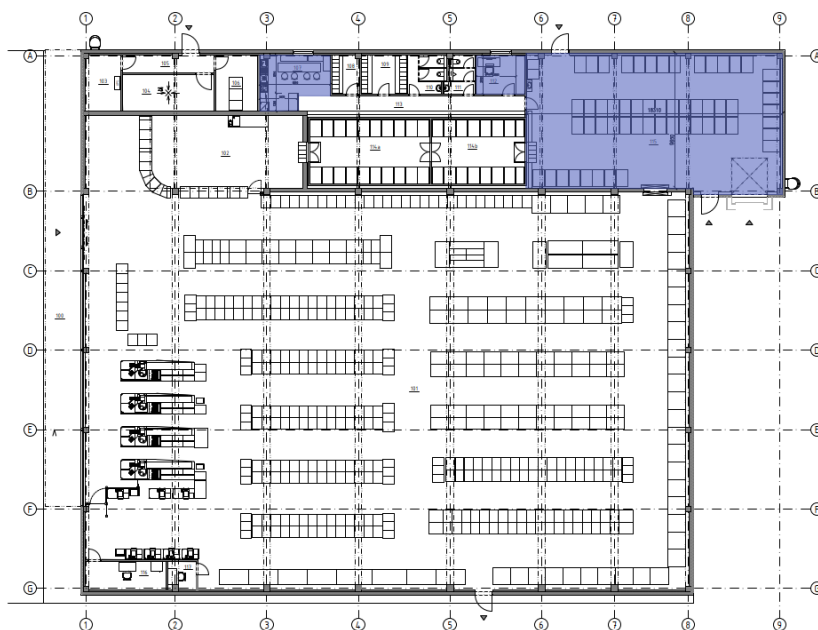
Požadované hodnoty udržiavanej osvetlenosti  $E_m$  sú podľa ČSN EN 12464-1:

Kuchynka	$E_m = 500 \text{ lux}$
Kancelária	$E_m = 1000 \text{ lux}$
Sklad	$E_m = 1000 \text{ lux}$

Na základe konzultácie s vedúcim práce ohľadom skutočnej potreby osvetlenosti pre dané priestory a ekonomickosti návrhu sú hodnoty  $E_m$  zredukované na:

Kuchynka	$E_m = 500 \text{ lux}$
Kancelária	$E_m = 650 \text{ lux}$
Sklad	$E_m = 700 \text{ lux}$

## 1.2 Riešené miestnosti v rámci dispozície



Obrázok č. 1: Dispozícia objektu a zvolené miestnosti

## 2 Výpočet osvetlenia jednotlivých miestností

### 2.1 Kuchynka (miestnosť č. 107)

Úroveň osvetlenosti

$E_m = 500 \text{ lux}$

Parametre miestnosti

plocha:  $17,56 \text{ m}^2$

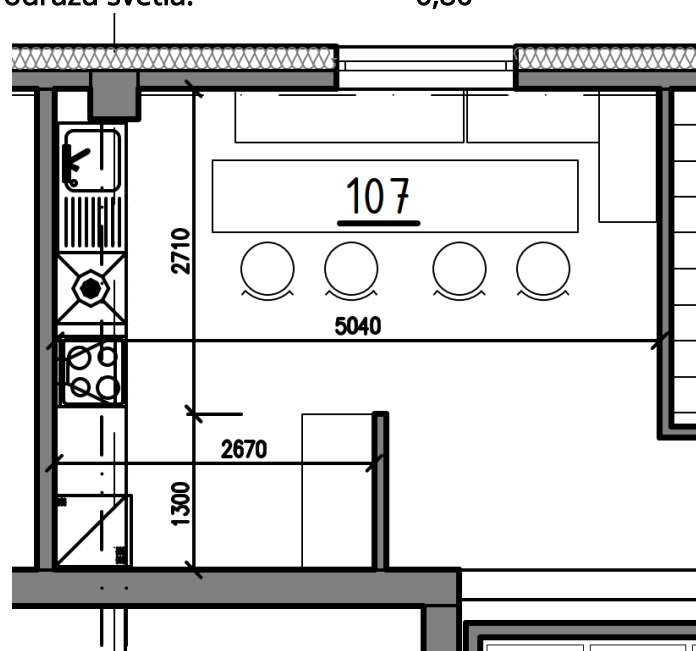
koeficienty odrazu svetla:

strop - biely 0,85

steny - biela 0,85

podlaha - keramická dlažba sivá svetlá 0,70

celkový koeficient odrazu svetla: 0,80



Obrázok č. 2: Miestnosť č. 107 - kuchynka

#### 2.1.1 Výber svietidla

*Stmievateľný LED panel BLP6060*

typ (v podhlade) - rozmery:

600 x 600 mm

teplota chromatičnosti:

3000 K (teplá biela)

CRI:

> 80 Ra

svetelný tok:

4300 lm

príkon:

40 W

napájanie:

230 V

stmievateľný zdroj - výstup:

25-42 V DC, 1000 mA

krytie:

IP20

úhol svitu:

170°

stmievanie:

pomocou protokolu DALI



Obrázok č. 3: LED panel BLP6060

## 2.1.2 Výpočet svetelného výkonu tokovou metódou

Činiteľ miestnosti, účinnosť priestoru

$$k = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)}$$

kde:

k priestorový index  
a, b rozmery miestnosti [m]  
h výška svietidla nad vyrovnávacou rovinou [m]  
(doska stolu 0,85 m)

a = 5,04 m, b = 3,48 m

h = 2,6 m - 0,85 m = 1,75 m

$$k = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)} = \frac{5,04 \cdot 3,48}{1,75 \cdot (5,04 + 3,48)} = 1,18$$

Tabuľka 1: Tabuľka odrazivosti

	Odrazivosť (činiteľ odrazu)			
Strop	0,8			
Stěny	0,5		0,3	
Srovnávací rovina	0,3	0,1	0,3	0,1
Činiteľ miestnosti k	Reflexní účinnost prostoru			
0,6	52	49	43	42
1,0	73	67	64	60
1,5	89	81	81	75
2,0	97	86	89	81
3,0	107	94	101	90

optická účinnosť

0,95 (priame osvetlenie)

reflexná účinnosť

0,79 (interpolované z tabuľky)

udržiavací činiteľ

0,70

celková účinnosť

$\eta = 0,95 \cdot 0,79 \cdot 0,70 = 0,53$

## Svetelný tok

$$\theta = \frac{E \cdot A}{\eta}$$

kde:

$\theta$	svetelný tok	[lm]
$E$	udržovaná osvetlenosť	[lux]
$A$	osvetľovaná plocha	[m <sup>2</sup> ]
$\eta$	účinnosť priestoru	[-]

$$\theta = \frac{500 \cdot A}{\eta} = \frac{500 \cdot 17,56}{0,53} = 24\,911 \text{ lm}$$

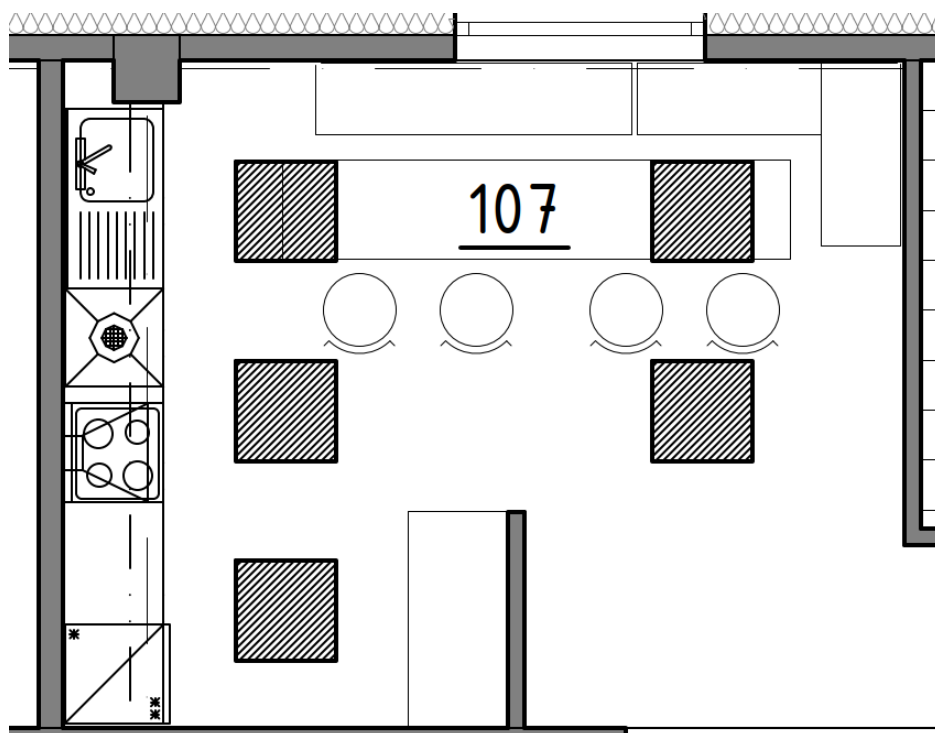
## Počet a rozmiestnenie svietidiel

$$n = \frac{\theta}{\text{svetelný výkon}} = \frac{20312}{4\,300} = 5,8 \rightarrow 6 \text{ svietidiel}$$

Na základe konzultácie s vedúcim práce navrhujem 5 svietidiel.

Celkový príkon:  $40 \text{ W} \cdot 5 \text{ ks} = 200 \text{ W}$

Merný príkon:  $200 \text{ W} / 17,56 \text{ m}^2 = 11,4 \text{ W/m}^2$



Obrázok č. 4: Rozmiestnenie svietidiel - kuchynka

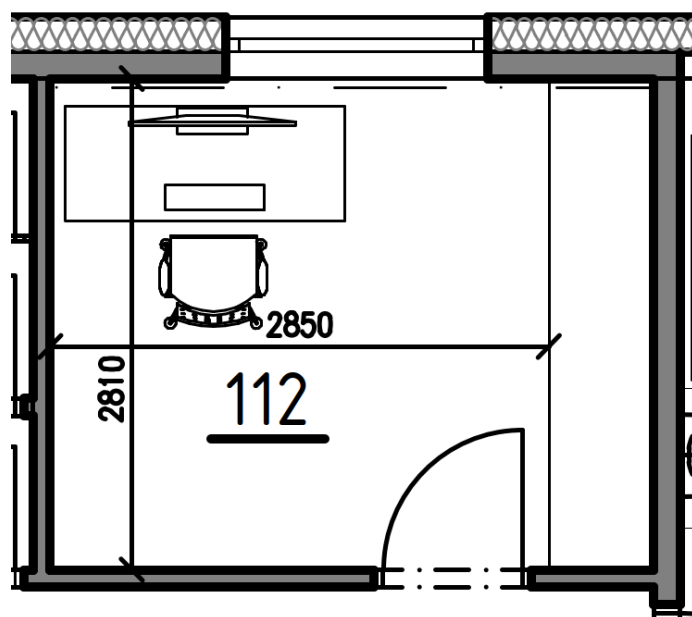
## 2.2 Kancelária (miestnosť č. 112)

Úroveň osvetlenia

$E_m = 650 \text{ lux}$

### Parametre miestnosti

plocha:	8,01 m <sup>2</sup>
koeficienty odrazu svetla:	
strop - biely	0,85
steny - biela	0,85
podlaha - keramická dlažba sivá svetlá	0,70
celkový koeficient odrazu svetla:	0,80



Obrázok č. 5: Miestnosť č. 112 - kancelária

### 2.2.1 Výber svietidla

*Stmievateľný LED panel BLP6060*

typ (v podhlade) - rozmery:	600 x 600 mm
teplota chromatičnosti:	4000 K (denná biela)
CRI:	> 80 Ra
svetelný tok:	4400 lm
príkon:	40 W
napájanie:	230 V
stmievateľný zdroj - výstup:	25-42 V DC, 1000 mA
krytie:	IP20
úhol svitu:	170°
stmievanie:	pomocou protokolu DALI



Obrázok č. 6: LED panel BLP6060

## 2.2.2 Výpočet svetelného výkonu tokovou metódou

Činiteľ miestnosti, účinnosť priestoru

$$k = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)}$$

kde:

k priestorový index  
a, b rozmery miestnosti [m]  
h výška svietidla nad vyrovnávacou rovinou [m]  
(doska stolu 0,85 m)

a = 2,85 m, b = 2,81 m

h = 2,6 m – 0,85 m = 1,75 m

$$k = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)} = \frac{2,85 \cdot 2,81}{1,75 \cdot (2,85 + 2,81)} = 0,81$$

Tabuľka 2: Tabuľka odrazivosti

	Odrazivosť (činiteľ odrazu)			
Strop	0,8			
Stěny	0,5		0,3	
Srovnávací rovina	0,3	0,1	0,3	0,1
Činiteľ miestnosti k	Reflexní účinnost prostoru			
0,6	52	49	43	42
1,0	73	67	64	60
1,5	89	81	81	75
2,0	97	86	89	81
3,0	107	94	101	90

optická účinnosť

0,95 (priame osvetlenie)

reflexná účinnosť

0,63 (interpolované z tabuľky)

udržiavací činiteľ

0,70

celková účinnosť

$\eta = 0,95 \cdot 0,63 \cdot 0,70 = 0,39$



## Svetelný tok

$$\theta = \frac{E \cdot A}{\eta}$$

kde:

$\theta$	svetelný tok	[lm]
$E$	udržovaná osvetlenosť	[lux]
$A$	osvetľovaná plocha	[m <sup>2</sup> ]
$\eta$	účinnosť priestoru	[-]

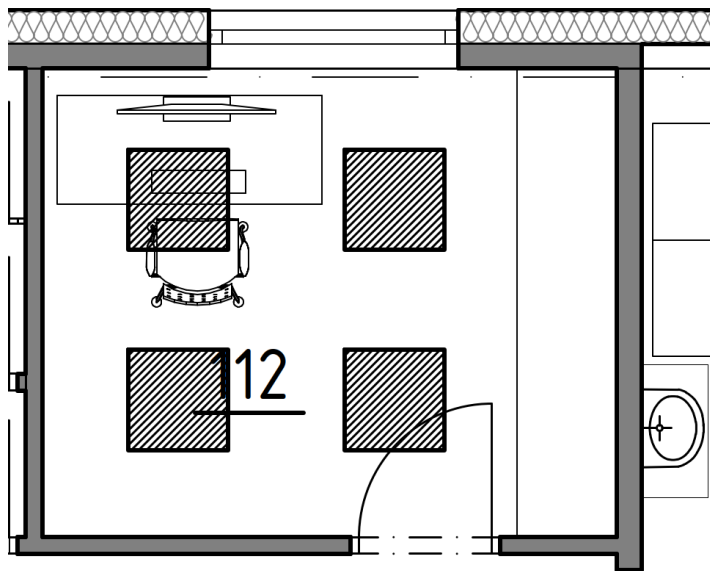
$$\theta = \frac{500 \cdot A}{\eta} = \frac{650 \cdot 8,01}{0,39} = 20\,071 \text{ lm}$$

## Počet a rozmiestnenie svietidiel

$$n = \frac{\theta}{\text{svetelný výkon}} = \frac{20\,071}{4\,300} = 4,6 \rightarrow \mathbf{4 \text{ svietidlá}}$$

Na základe konzultácie s vedúcim práce navrhujem 4 svietidlá.

Celkový príkon:	$40 \text{ W} \cdot 4 \text{ ks} = 160 \text{ W}$
Merný príkon:	$200 \text{ W} / 8,01 \text{ m}^2 = 20,0 \text{ W/m}^2$



Obrázok č. 7: Rozmiestnenie svietidiel - kancelária

## 2.3 Sklad (miestnosť č. 115)

Úroveň osvetlenosti  $E_m = 700 \text{ lux}$

Parametre miestnosti  
plocha:  $171,62 \text{ m}^2$

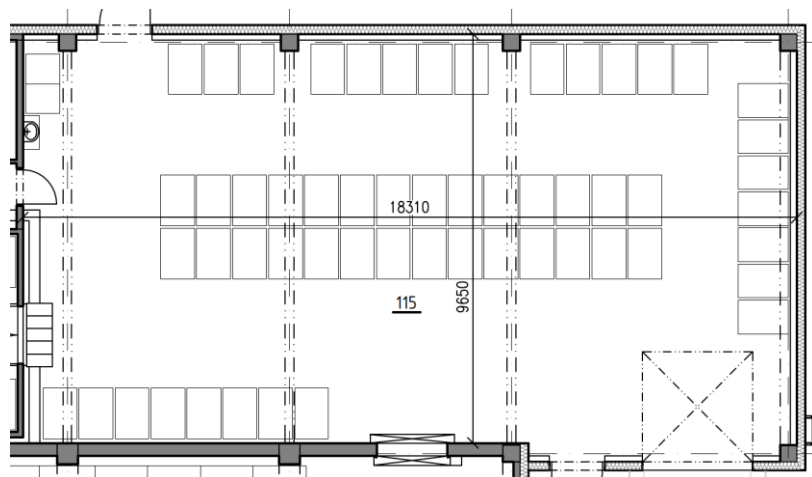
koeficienty odrazu svetla:

strop – sivá svetlá: 0,60

steny - biela 0,85

podlaha – epoxid sivá tmavá 0,25

**celkový koeficient odrazu svetla: 0,57**



Obrázok č. 8: Miestnosť č. 115 - Sklad

### 2.3.1 Výber svietidla

*LED lampa TITAN YH-HB003*

svetelný výkon: 170 lm/W

teplota chromatičnosti: 5000 K

intenzita: 500 lux

svetelný tok: 25 500 lm

príkon: 150 W

napájanie: 230 V

krytie: IP65

úhol svitu: 120°

spínač: ON/OFF



Obrázok č. 9: LED lampa TITAN YH-HB003

## 2.3.2 Výpočet svetelného výkonu tokovou metódou

### Činiteľ miestnosti, účinnosť priestoru

$$k = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)}$$

kde:

k priestorový index  
a, b rozmery miestnosti [m]  
h výška svietidla nad vyrovnávacou rovinou [m]

a = 18,31 m, b = 9,65 m  
h = 3,0 m

$$k = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)} = \frac{18,31 \cdot 9,65}{3,0 \cdot (18,31 + 9,65)} = 2,11$$

Tabuľka 3: Tabuľka odrazivosti

	Odrazivosť (činiteľ odrazu)			
Strop	0,8			
Stěny	0,5		0,3	
Srovnávací rovina	0,3	0,1	0,3	0,1
Činiteľ miestnosti k	Reflexní účinnost prostoru			
0,6	52	49	43	42
1,0	73	67	64	60
1,5	89	81	81	75
2,0	97	86	89	81
3,0	107	94	101	90

optická účinnosť 0,95 (priame osvetlenie)  
reflexná účinnosť 0,98 (interpolované z tabuľky)  
udržiavací činiteľ 0,70  
celková účinnosť  $\eta = 0,95 \cdot 0,98 \cdot 0,70 = 0,65$

### Svetelný tok

$$\theta = \frac{E \cdot A}{\eta}$$

kde:

$\theta$  svetelný tok [lm]  
E udržiavaná osvetlenosť [lux]  
A osvetľovaná plocha [m<sup>2</sup>]  
 $\eta$  účinnosť priestoru [-]

$$\theta = \frac{500 \cdot A}{\eta} = \frac{700 \cdot 171,62}{0,39} = 277\,927 \text{ lm}$$

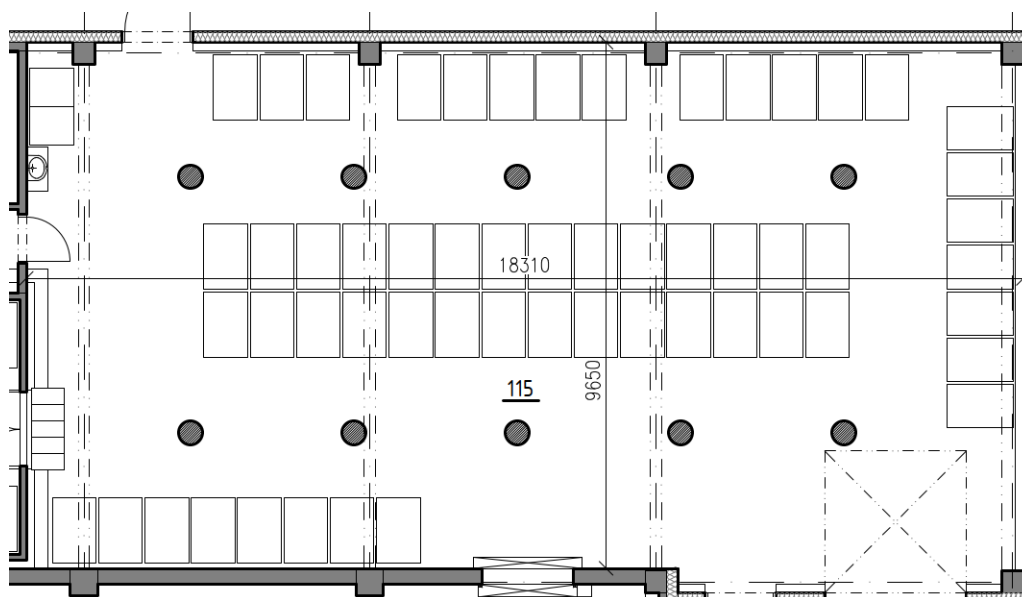
## Počet a rozmiestnenie svietidiel

$$n = \frac{\theta}{\text{světelný výkon}} = \frac{20\,071}{4\,300} = 10,9 \rightarrow \mathbf{10 \text{ svietidiel}}$$

Na základe konzultácie s vedúcim práce navrhujem 10 svietidiel.

Celkový príkon:  $150 \text{ W} \cdot 10 \text{ ks} = 1500 \text{ W}$

Merný príkon:  $1500 \text{ W} / 171,62 \text{ m}^2 = 8,74 \text{ W/m}^2$



Obrázok č. 10: Rozmiestnenie svietidiel - sklad

## 3 Záver

V riešenom objekte je navrhnuté osvetlenie pre tri miestnosti - kuchynka (miestnosť č. 107), kancelária (miestnosť č. 112) a sklad (miestnosť č. 115). Pre kuchynku je navrhnutých 5 LED svietidiel umiestnených do podhľadu s rozmerom 600x600 mm, s možnosťou stmievania a merným príkonom 11,4 W/m<sup>2</sup>. Pre kanceláriu sú navrhnuté 4 LED svietidlá umiestnené do podhľadu s rozmerom 600x600 mm, s možnosťou stmievania a merným príkonom 20,0 W/m<sup>2</sup>. V priestore skladu je navrhnutých 10 LED lúčnych určených pre priemyselné priestory so spínaním ON/OFF a merným príkonom 8,7 W/m<sup>2</sup>.

## 4 Zoznam použitých zdrojov

### Elektronické zdroje

- [1] LED panel BLP6060. <https://www.t-led.cz> [online]. 2025 T-LED.cz [cit. 2025-9-10]. Dostupné z: <https://www.t-led.cz/p/led-panel-blp6060-40w-60x60cm/>
- [2] LED lampa TITAN YH-HB003. <https://dovimex.cz> [online]. 2025 DOVIMEX.CZ [cit. 2025-9-10]. Dostupné z: <https://dovimex.cz/referencie/1362/>

## 5 Zoznam obrázkov a tabuliek

### *Obrázky*

Obrázok č. 1: Dispozícia objektu a zvolené miestnosti .....	2
Obrázok č. 2: Miestnosť č. 107 - kuchynka.....	3
Obrázok č. 3: LED panel BLP6060.....	4
Obrázok č. 4: Rozmiestnenie svietidiel - kuchynka .....	5
Obrázok č. 5: Miestnosť č. 112 - kancelária .....	6
Obrázok č. 6: LED panel BLP6060.....	7
Obrázok č. 7: Rozmiestnenie svietidiel - kancelária .....	8
Obrázok č. 8: Miestnosť č. 115 - Sklad.....	9
Obrázok č. 9: LED lampa TITAN YH-HB003 .....	9
Obrázok č. 10: Rozmiestnenie svietidiel - sklad.....	11

## 6 Prílohy

B.1.1 – Koncepcia osvetlenia M1:50, M1:100