



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

D.1.4.01 UMĚLÉ OSVĚTLENÍ

**KNIHOVNA A VOLNOČASOVÉ CENTRUM SLAVKOV
U BRNA**

LIBRARY AND LEASURE CENTRE SLAVKOV U BRNA

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Adriena Korábková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

prof. Ing. Milan Ostrý, Ph.D.

BRNO 2024

Obsah

Návrh osvětlení v místnostech:	3
Učebna III.....	3
Kancelář	6
Recepce	8


Návrh osvětlení v místnostech:

Učebna III

Požadovaná úroveň osvětlenosti [lux] – 400 lux

- Plocha místnosti: 5,7 x 5,7 m = 32,49 m²
- Světlá výška: 3 m
- Barva místnosti: Světlé stěny, světlé stropy

Návrh: LED přisazené nebo závěsné světlo interiérové LED světlo NARA G2 15 – 4k1 840



CHARAKTERISTIKA

Přisazené nebo závěsné interiérové LED svítidlo. Lze vyrobit v plnospektrální variantě.

UŽITÍ

kanceláře komerční prostory
učebny chodby

TECHNICKÁ SPECIFIKACE

ELEKTRICKÉ PARAMETRY	
Světelný zdroj	» LED
Napájecí napětí	» AC 230V / 50Hz
Způsob připojení	» svorkovnice
Předřadná část	» elektronický předřadník
Možnosti regulace	» bez regulace (bez značení) » DALI (DALI) » funkce koridor (EPS-C)
Nouzový modul	» bez modulu (bez značení) » integrovaný nouzový modul, autonomnost 1 hod (M1)*

SVĚTELNÉ PARAMETRY	
Optický systém	» difuzor
Distribuce světla	» přímá
Index barevného podání	» Ra > 80 » Ra > 95 plnospektrální LED modul (SUN)
Teplota chromatičnosti	» 3 000 K » 4 000 K
Životnost	» > 70 000 hod. (L80B50)






KONSTRUKCE	
Těleso svítidla	» lakovaný ocelový plech
Barva	» RAL 9003
Typ povrchu	» mat
Kryt svítidla	» mikropřísma (DMPP) » opál (DPO)




BEZPEČNOST	
Třída ochrany	» I
Maximální teplota okolí	» max. +5 / +35 °C
Krytí elektrické části svítidla	» IP 20
Krytí optické části svítidla	» IP 40
Nebezpečí požáru	» Montáž na hořlavé podklady - ANO


MONTÁŽ	
Způsob	» přisazením (bez značení), závěsné (Z)
Doporučená výška	» max. do 5 m

PŘÍSLUŠENSTVÍ	
Spony	» NE
Závěsné příslušenství	» NE

* nouzový modul pouze pro délky 1,2 m a 1,5 m

LED     

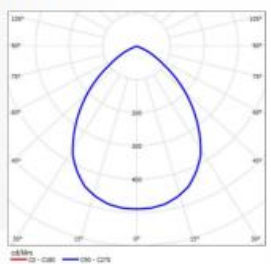
IP 20   



ELEKTRO-LUMEN | NARA G2 874/2912

SVĚTELNĚ-TECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA

NARA G2 DMPP



Obr. 1 Výstřižek z technického listu LED světla NARA G2 15 – 4k1 840

VARIANTA SVÍTIDLA	PŘÍKON	SVĚTELNÝ TOK ZDROJE	TEPLOTA	ŽIVOTNOST	HMOTNOST
Katalogové značení	Watt (W)	Lumen (lm)	Kelvin (K)	L80B50 (hod.)	Kilogram (kg)
NARA G2 2					
NARA G2 2 ... 1k7 840	12	1 700	4 000	> 70 000	1,6
NARA G2 2 ... 2k2 840	15	2 200	4 000	> 70 000	1,6
NARA G2 6					
NARA G2 6 ... 2k5 840	17	2 500	4 000	> 70 000	3,5
NARA G2 6 ... 3k7 840	25	3 700	4 000	> 70 000	3,5
NARA G2 6 ... 4k7 840	33	4 700	4 000	> 70 000	3,5
NARA G2 12					
NARA G2 12 ... 3k3 840	21	3 300	4 000	> 70 000	6,0
NARA G2 12 ... 4k7 840	31	4 700	4 000	> 70 000	6,0
NARA G2 12 ... 6k5 840	43	6 500	4 000	> 70 000	6,0
NARA G2 12 ... 7k5 840	51	7 500	4 000	> 70 000	6,0
NARA G2 12 ... 8k3 840	56	8 300	4 000	> 70 000	6,0
NARA G2 15					
NARA G2 15 ... 4k1 840	25	4 100	4 000	> 70 000	7,8

Obr. 2 Výstřižek z technického listu LED světla NARA G2 15 – 4k1 840

Dimenzování:

$$\text{Činitel prostoru: } k = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)} = \frac{5,7 \cdot 5,7}{2,28 \cdot (5,7 + 5,7)} = 1,25$$

Optická účinnost: 0,95

Účinnost prostoru: 0,81

Udržovací činitel: 0,60

$$\Phi = \frac{E \cdot A}{\eta \cdot z}$$

Φ... světelný tok (lm)

E... **udržovaná** osvětlenost (místně průměrná a časově minimální) (lux)

A... osvětlovaná plocha (m²)

η... účinnost, činitel využití (-)

z... udržovací činitel

$$\eta = 0,95 \cdot 0,81 \cdot 0,60 = 0,46$$

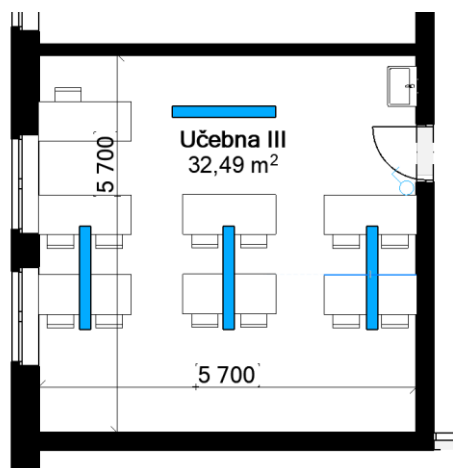
$$\Phi = E \cdot A / \eta = 400 \cdot 32,49 / 0,46 = 28\,252 \text{ lm}$$

$$\text{počet svítidel} = 28252 / 8300 = 3,40 \text{ ks} \rightarrow 4 \text{ ks}$$

$$\text{plocha/kusy} = 32,49 / 4 = 8,12 \text{ m}^2/\text{ks}$$

Způsob řízení:

○ Ruční spínání



Obr. 3 Schéma rozmístění LED světel v učebně III

Kancelář

- Požadovaná úroveň osvětlenosti [lux] – 500 lux
- Plocha místnosti: 3,8 x 6,0 m = 22,80 m²
- Světla výška: 3 m
- Barva místnosti: Světlé stěny, světlé stropy

Návrh: Designové dřevěné LED svítidlo určené do podhledů WOODSTOCK 2k3840



TECHNICKÁ SPECIFIKACE	
ELEKTRICKÉ PARAMETRY	
Světelný zdroj	» LED
Napájecí napětí	» AC 230 V / 50 Hz
Způsob připojení	» svorkovnice
Předřadná část	» elektronický předřadník
Možnosti regulace	» bez regulace (bez značení) » funkce koridor (EPS-C) » DALI (DALI)
Nouzový modul	» bez modulu (bez značení)
	» integrovaný nouzový modul, autonomnost 1 hod. (M1)
	» integrovaný nouzový modul, autonomnost 3 hod. (M3)
SVĚTELNÉ PARAMETRY	
Optický systém	» difuzor
Distribuce světla	» přímá
Index barevného podání	» Ra > 80 » Ra > 90
Teplota chromatičnosti	» 3 000 K » 4 000 K
Životnost	» > 80 000 hod. (L80B20)
KONSTRUKCE	
Těleso svítidla	» dřevěný rámeček, lakovaný plech
Barva	» dub
Typ povrchu	» mat
Krytí svítidla	» opál (DPO) » mikroprisma (DMPP)
BEZPEČNOST	
Třída ochrany	» I
Maximální teplota okolí	» max. +5 / +35 °C
Krytí elektrické části svítidla	» IP 20
Krytí optické části svítidla	» IP 40

VÝKONOVÉ VARIANTY

PRODUKTOVÝ LIST SVÍTIDLA WOODSTOCK

VARIANTA SVÍTIDLA	PŘÍKON	SVĚTLNÝ TOK ZDROJE	TEPLOTA CHROMATIČNOSTI	ŽIVOTNOST	HMOTNOST
Katalogové značení	Watt (W)	Lumen (lm)	Kelvin (K)	L80B20 (hod.)	Kilogram (kg)
WOODSTOCK... 2k3 840	13	2 300	4 000	> 80 000	5,8
WOODSTOCK... 3k1 840	17	3 100	4 000	> 80 000	5,8
WOODSTOCK... 4k2 840	25	4 300	4 000	> 80 000	5,8
WOODSTOCK... 5k3 840	31	5 300	4 000	> 80 000	5,8
WOODSTOCK... 5k8 840	34	5 800	4 000	> 80 000	5,8
WOODSTOCK... 6k9 840	41	6 900	4 000	> 80 000	5,9
WOODSTOCK... 8k0 840	49	8 000	4 000	> 80 000	5,9

CHARAKTERISTIKA

Designové dřevěné LED svítidlo určené do podhledů M600, M625.

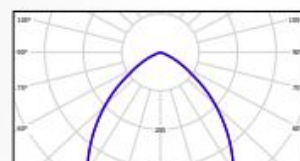
UŽITÍ

interiér chodby kancelář
učebny komerční prostory



SVĚTELNÉ-TECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA

WOODSTOCK DMPP 4k2 840



Dimenzování:

$$\text{Činitel prostoru: } k = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)} = \frac{3,8 \cdot 6}{2,28 \cdot (3,8 + 6)} = 1,02$$

Optická účinnost: 0,95

Účinnost prostoru: 0,74

Udržovací činitel: 0,60

$$\Phi = \frac{E \cdot A}{\eta \cdot z}$$

Φ ... světelný tok (lm)

E... **udržovaná** osvětlenost (místně průměrná a časově minimální) (lux)

A... osvětlovaná plocha (m²)

η ... účinnost, činitel využití (-)

z... udržovací činitel

$$\eta = 0,95 \cdot 0,74 \cdot 0,60 = 0,420$$

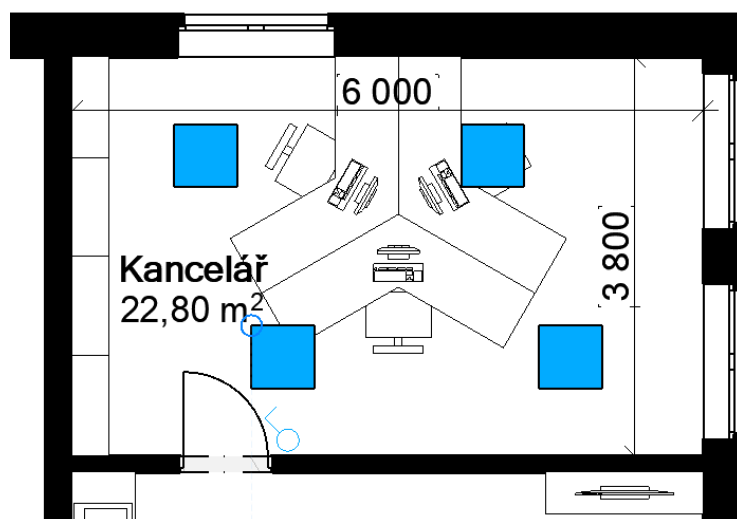
$$\Phi = E \cdot A / \eta = 500 \cdot 22,80 / 0,42 = 27\,142 \text{ lm}$$

$$\text{počet svítidel} = 27142 / 8000 = 3,39 \text{ ks} \rightarrow 4 \text{ ks}$$

$$\text{plocha/kusy} = 22,80 / 4 = 5,70 \text{ m}^2/\text{ks}$$

Způsob řízení:

○ Ruční spínání




Obr. 2 Schéma rozmístění LED světel v kanceláři

Recepce

- Požadovaná úroveň osvětlenosti [lux] – 300 lux
- Plocha místnosti: $(2,48 \times 2,92) + (7,52 \times 6,0) \text{ m} = 52,36 \text{ m}^2$
- Světlá výška: 3 m
- Barva místnosti: Světlé stěny, světlé stropy

Návrh: Designové LED svítidlo POPO 111 875 DSO 25W 840



CHARAKTERISTIKA

Designové LED svítidlo určené pro reprezentativní prostory s možností přisazení nebo zavěšení.

UŽITÍ

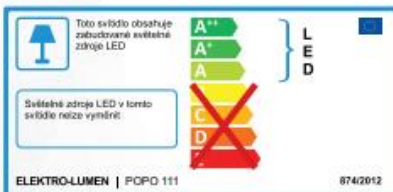
interiér chodby kancelář
učebny komerční prostory
reprezentativní prostory

LED EVG DIMM DALI

IP 40

TECHNICKÁ SPECIFIKACE

ELEKTRICKÉ PARAMETRY	
Světelný zdroj	» LED
Napájecí napětí	» AC 230 V / 50 Hz
Způsob připojení	» svorkovnice
Předřadná část	» elektronický předřadník
Možnosti regulace	» bez regulace (bez značení) » DALI (DALI)
Nouzový modul	» NE
SVĚTLNÉ PARAMETRY	
Optický systém	» difuzor
Distribuce světla	» přímá
Index barevného podání	» Ra > 80
Teplota chromatičnosti	» 3 000 K » 4 000 K
Životnost	» > 60 000 (L80B10)
KONSTRUKCE	
Těleso svítidla	» lakovaný hliník
Barva	» bílá (bez značení) » jiné odstíny dle vzorníku RAL (na objednání)
Typ povrchu	» mat
Kryt svítidla	» opál (DSO)
BEZPEČNOST	
Třída ochrany	» I
Maximální teplota okolí	» max. +5 / +35 °C
Krytí svítidla	» IP 40
Nebezpečí požáru	» montáž na hořlavé podklady - ANO



VÝKONOVÉ VARIANTY

PRODUKTOVÝ LIST SVÍTLIDLA POPO 111

VARIANTA SVÍTLIDLA	PŘÍKON	SVĚTLNÝ TOK ZDROJE	TEPLOTA CHROMATIČNOSTI	ŽIVOTNOST
Katalogové značení	Watt (W)	Lumen (lm)	Kelvin (K)	L80B10 (hod.)
POPO 111 875 DSO 25W 840	25	3 600	4 000	> 60 000
POPO 111 875 d1000 DSO 25W 840	25	3 600	4 000	> 60 000
POPO 111 875 d1500 DSO 25W 840	25	3 600	4 000	> 60 000
POPO 111 875 d2000 DSO 25W 840	25	3 600	4 000	> 60 000
POPO 111 1 750 DSO 50W 840	50	7 200	4 000	> 60 000
POPO 111 1 750 d1000 DSO 50W 840	50	7 200	4 000	> 60 000
POPO 111 1 750 d1500 DSO 50W 840	50	7 200	4 000	> 60 000
POPO 111 1 750 d2000 DSO 50W 840	50	7 200	4 000	> 60 000
POPO 111 1 750 d3000 DSO 50W 840	50	7 200	4 000	> 60 000
POPO 111 1 750 d4000 DSO 50W 840	50	7 200	4 000	> 60 000
POPO 111 1 750 d5000 DSO 50W 840	50	7 200	4 000	> 60 000



Dimenzování:

$$\text{Činitel prostoru: } k = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)} = \frac{(2,48 \cdot 2,92) + (7,52 \cdot 6,0)}{2,28 \cdot (2,78 + 2,92 + 7,52 + 6,0)} = 1,20$$

Optická účinnost: 0,95

Účinnost prostoru: 0,79

Udržovací činitel: 0,60

$$\Phi = \frac{E \cdot A}{\eta \cdot z}$$

Φ ... světelný tok (lm)

E... **udržovaná** osvětlenost (místně průměrná a časově minimální) (lux)

A... osvětlovaná plocha (m²)

η ... účinnost, činitel využití (-)

z... udržovací činitel

$$\eta = 0,95 \cdot 0,79 \cdot 0,60 = 0,45$$

$$\Phi = E \cdot A / \eta = 300 \cdot 52,36 / 0,45 = 34907 \text{ lm}$$

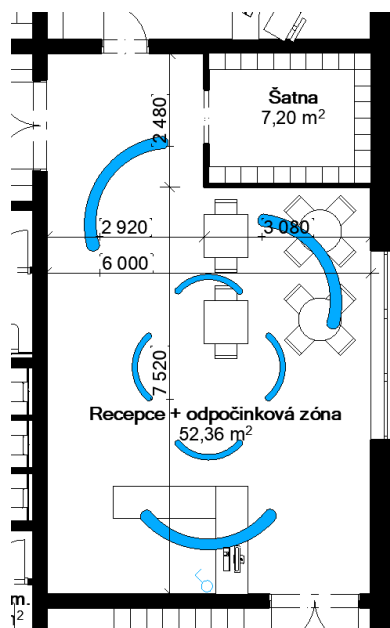
$$\text{počet svítidel} \quad 21600 / 7200 = 3 \text{ ks}$$

$$13307 / 3600 = 3,69 \text{ ks} \rightarrow 4 \text{ ks}$$

$$\text{plocha/kusy} = 52,36 / 7 = 7,48 \text{ m}^2/\text{ks}$$

Způsob řízení:

○ Ruční spínání



Obr. 3 Schéma rozmístění LED světél na recepci