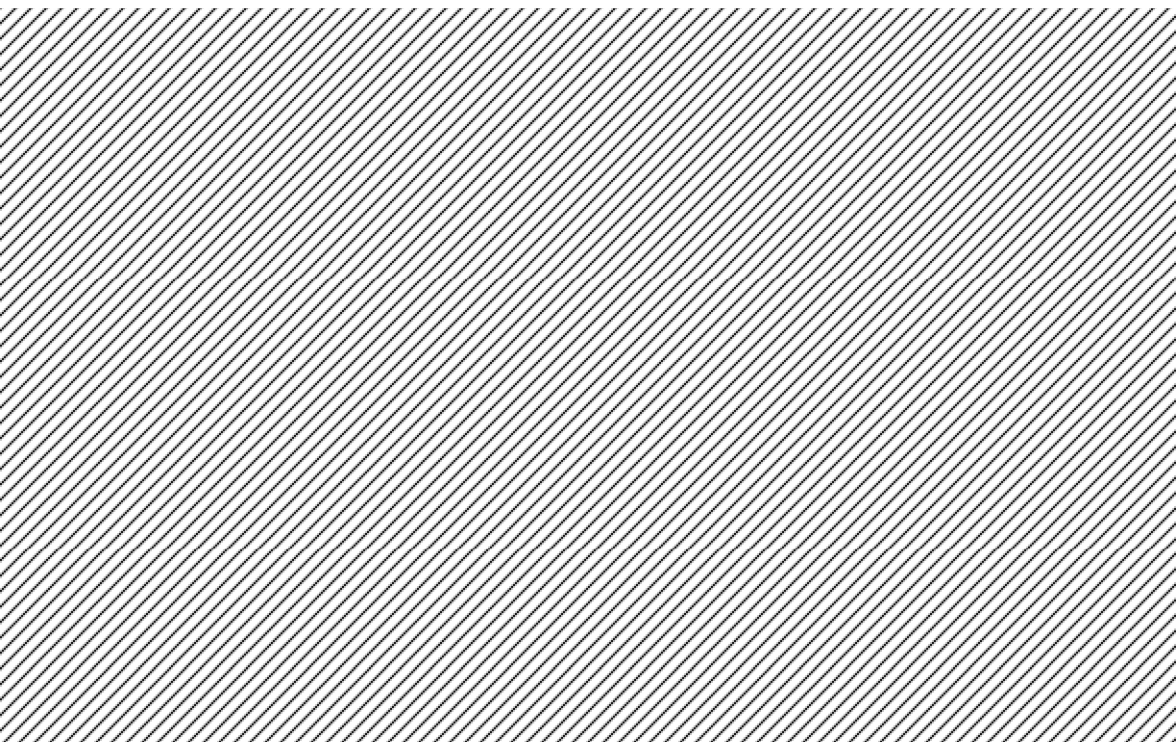


SO 400

 <p>Ateliér DPK, s.r.o. Šumavská 416/15 602 00 Brno tel./fax: 541240616 atelier@atelier-dpk.cz</p>	PROJEKTANT	
	HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU	Ing. Petr Soldán
	ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	Ing. Kateřina Mičová Polesná
	VEDOUcí PROJEKTANT	Ing. Petr Soldán
	VYPRACOVAL	Ing. Martin Hedvík

	PROJEKTANT ČÁSTI PD	
	ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	Ing. Zdeněk Grepl <i>grepl</i>
	VEDOUcí PROJEKTANT	Ing. Zdeněk Grepl <i>grepl</i>
	VYPRACOVAL	Ing. Zdeněk Grepl <i>grepl</i>

INVESTOR Město Šumperk, zastoupený MěÚ Šumperk odborem RÚI Jesenická 31, 787 01 Šumperk	DATUM 12/2020
	ČÍSLO ZAKÁZKY ZPRACOVATELE 15_09_150_13
NÁZEV ZAKÁZKY Revitalizace ulice Šumavská - III.etapa - část A	ČÍSLO ZAKÁZKY OBJEDNATELE
STUPEŇ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE Projektová dokumentace pro provádění stavby	MĚŘÍTKO
OBJEKT SO 470.1 - Veřejné osvětlení - část A	FORMÁT ----
ČÁST D. Dokumentace objektů	PARÉ
DOKUMENT (VÝKRES) Výpočet osvětlení - jen digitálně	ČÍSLO VÝKRESU / REVIZE D.4.2.7



Revitalizace ulice Šumavská - III.etapa - část A

SO 470.1 - Veřejné osvětlení - část A

Úvodní poznámky

Obsah

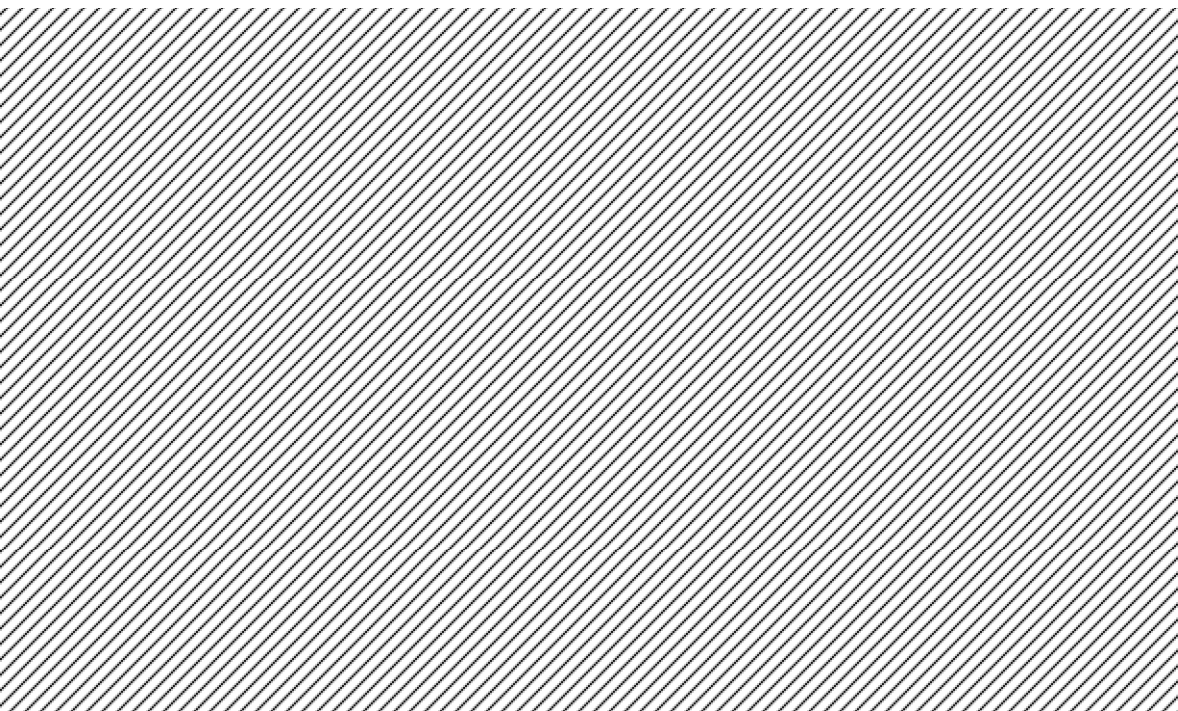
Titulní strana	1
Úvodní poznámky	2
Obsah	3
Popis	4
Obrazy	5
Seznam svítidel	6

Listy s údaji výrobků

ELEKTRO-LUMEN - Pouliční LED svítidlo, hliníkový odlitek, difuzor skleněný (1x LED)	7
---	---

SO 470.1 - Veřejné osvětlení - část A · Alternativa 1

Popis	8
Obrazy	9
Shrnutí (do EN 13201:2015)	10
Chodník 2 (P5)	13
Příčné parkování 2 (P4)	15
Vozovka 1 (P3)	17
Příční parkování 1 (P3)	20
Chodník 1 (P3)	22
 Slovníček	 24



Popis

Obrazy

Seznam svítidel

$\Phi_{\text{celkový}}$
28105 lm

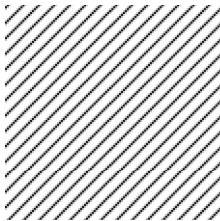
$P_{\text{celkový}}$
225.0 W

Světelný výtěžek
124.9 lm/W

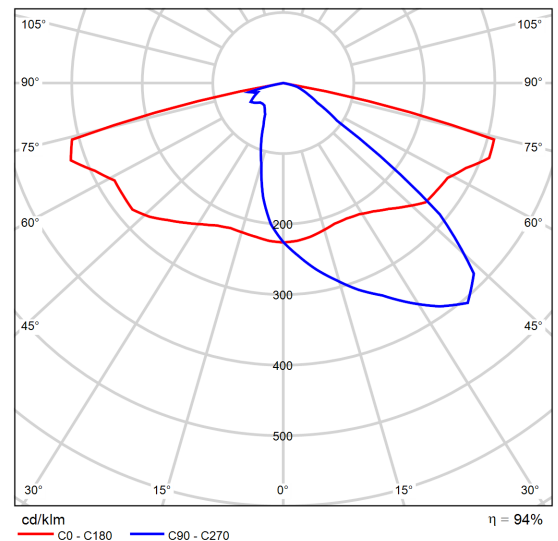
ks	Výrobce	C. výrobku	Název výrobku	P	Φ	Světelný výtěžek
5	ELEKTRO-LUMEN	MARUT S G1 ME 6k0 730	Pouliční LED svítidlo, hliníkový odlitek, difuzor skleněný	45.0 W	5621 lm	124.9 lm/W

Datový list výrobku

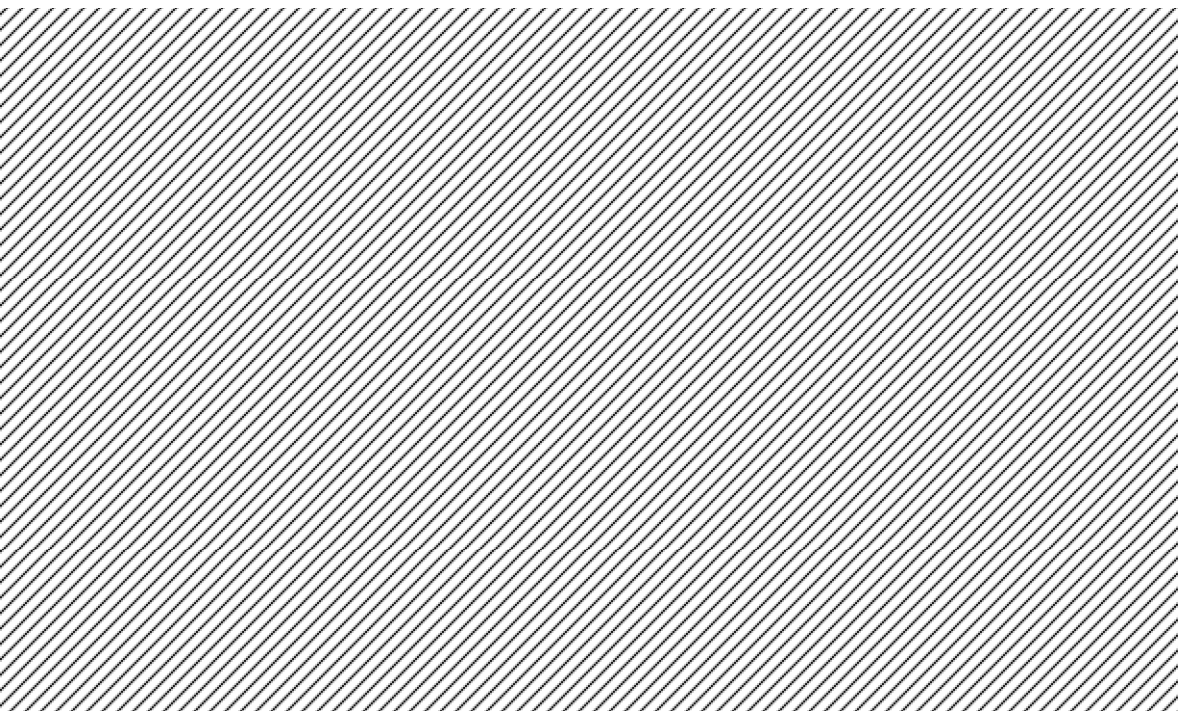
ELEKTRO-LUMEN Pouliční LED svítidlo, hliníkový odlitek, difuzor skleněný



C. výrobku	MARUT S G1 ME 6k0 730
P	45.0 W
Φ Žárovka	6000 lm
Φ Svítidlo	5621 lm
η	93.69 %
Světelný výtěžek	124.9 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



Polární LDC

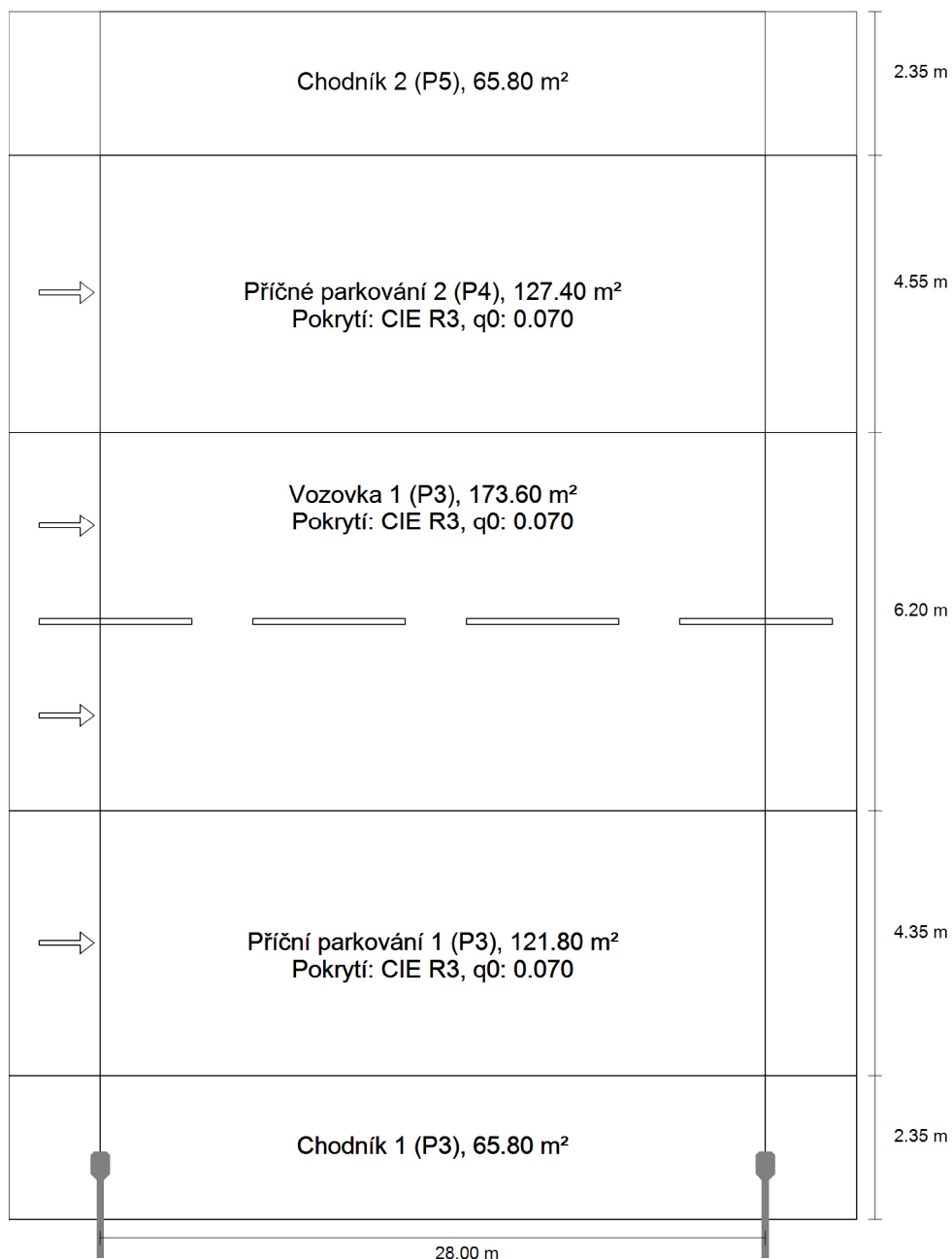


SO 470.1 - Veřejné osvětlení - část A · Alternativa 1

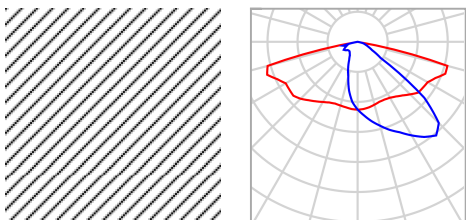
Popis

Obrazy

SO 470.1 - Veřejné osvětlení - část A · Alternativa 1

Shrnutí (do EN 13201:2015)

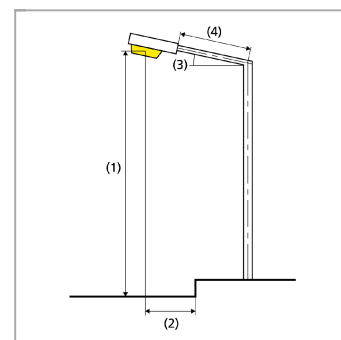
SO 470.1 - Veřejné osvětlení - část A · Alternativa 1

Shrnutí (do EN 13201:2015)

Výrobce	ELEKTRO-LUMEN	P	45.0 W
C. výrobku	MARUT S G1 ME 6k0 730	$\Phi_{\text{žárovka}}$	6000 lm
Název výrobku	Pouliční LED svítidlo, hliníkový odlitek, difuzor skleněný	$\Phi_{\text{svítidlo}}$	5621 lm
Osazení	1x LED	η	93.69 %

Pouliční LED svítidlo, hliníkový odlitek, difuzor skleněný (jednostranně dole)

Vzdálenost sloupů	28.000 m
(1) Výška zavěšení osvětlovacího zdroje	8.200 m
(2) Převis osvětlovacího zdroje nad vozovkou	-1.500 m
(3) Sklon ramene	15.0°
(4) Délka ramene	1.500 m
Roční provozní hodiny	4000 h: 100.0 %, 45.0 W
Spotřeba	1620.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. svítivosti	≥ 70°: 740 cd/klm
Vždy do všech směrů, které u použitelně nainstalovaného svítidla tvoří stanovený úhel se spodní vertikálou.	≥ 80°: 692 cd/klm ≥ 90°: 23.1 cd/klm
Třída intenzity světla	-
Hodnoty svítivosti v [cd/klm] pro výpočet třídy svítivosti jsou podle ČSN EN 13201:2015 založeny na světelném toku svítidla.	



SO 470.1 - Veřejné osvětlení - část A · Alternativa 1

Shrnutí (do EN 13201:2015)

Třída indexu oslnění

D.0

Výsledky pro vyhodnocovací políčka

	Velikost	Vypočítáno	Pož.	Kontrola
Chodník 2 (P5)	E _m	3.05 lx	[3.00 - 4.50] lx	✓
	E _{min}	2.50 lx	≥ 0.60 lx	✓
Příčné parkování 2 (P4)	E _m	5.23 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	E _{min}	3.98 lx	≥ 1.00 lx	✓
Vozovka 1 (P3)	E _m	8.57 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E _{min}	6.56 lx	≥ 1.50 lx	✓
Příční parkování 1 (P3)	E _m	10.87 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E _{min}	6.08 lx	≥ 1.50 lx	✓
Chodník 1 (P3)	E _m	8.12 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E _{min}	4.25 lx	≥ 1.50 lx	✓

Pro instalaci se počítalo s činitelem údržby 0.95.

Výsledky pro ukazatele energetické účinnosti

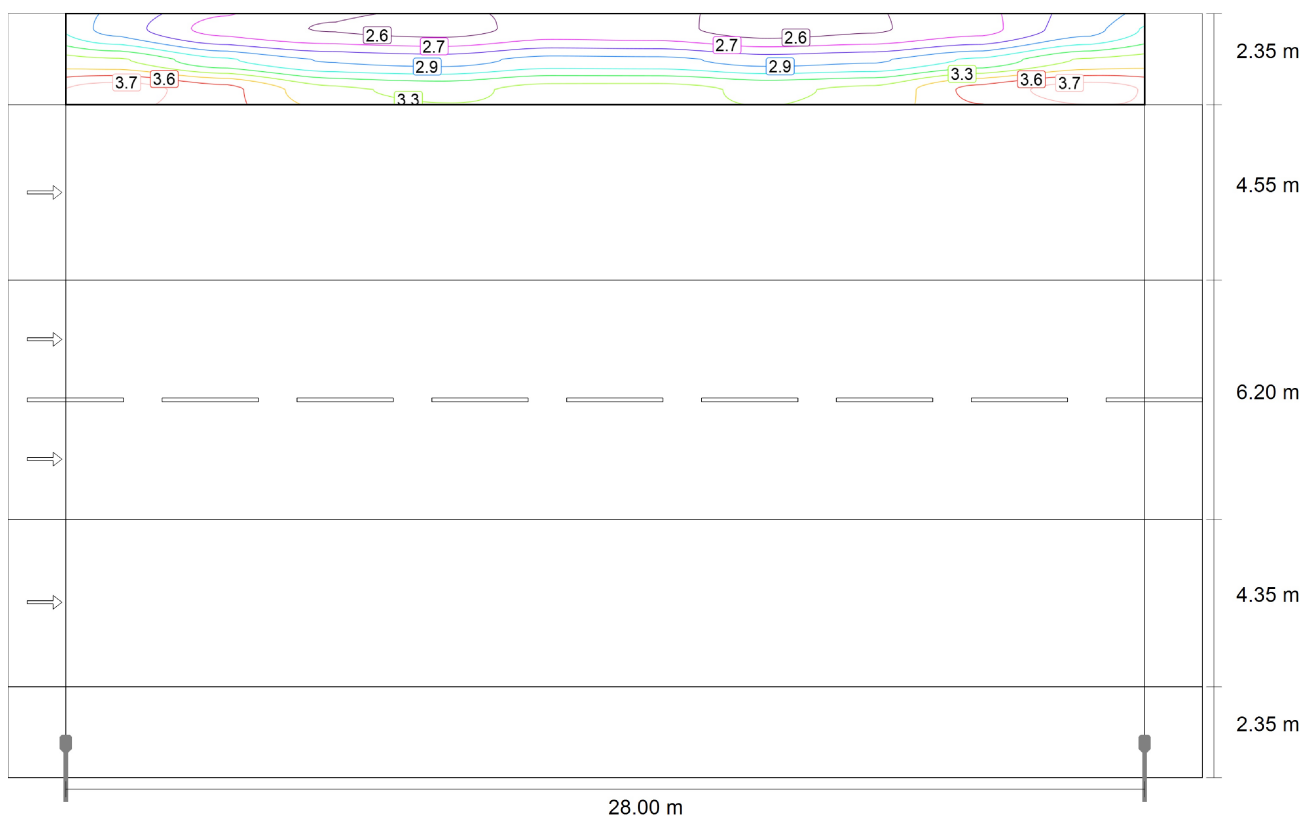
	Velikost	Vypočítáno	Spotřeba
SO 470.1 - Veřejné osvětlení - část A	D _p	0.011 W/lx*m ²	-
Pouliční LED svítidlo, hliníkový odlitek, difuzor skleněný (jednostranně dole)	D _e	0.3 kWh/m ² yr	180.0 kWh/yr

SO 470.1 - Veřejné osvětlení - část A · Alternativa 1

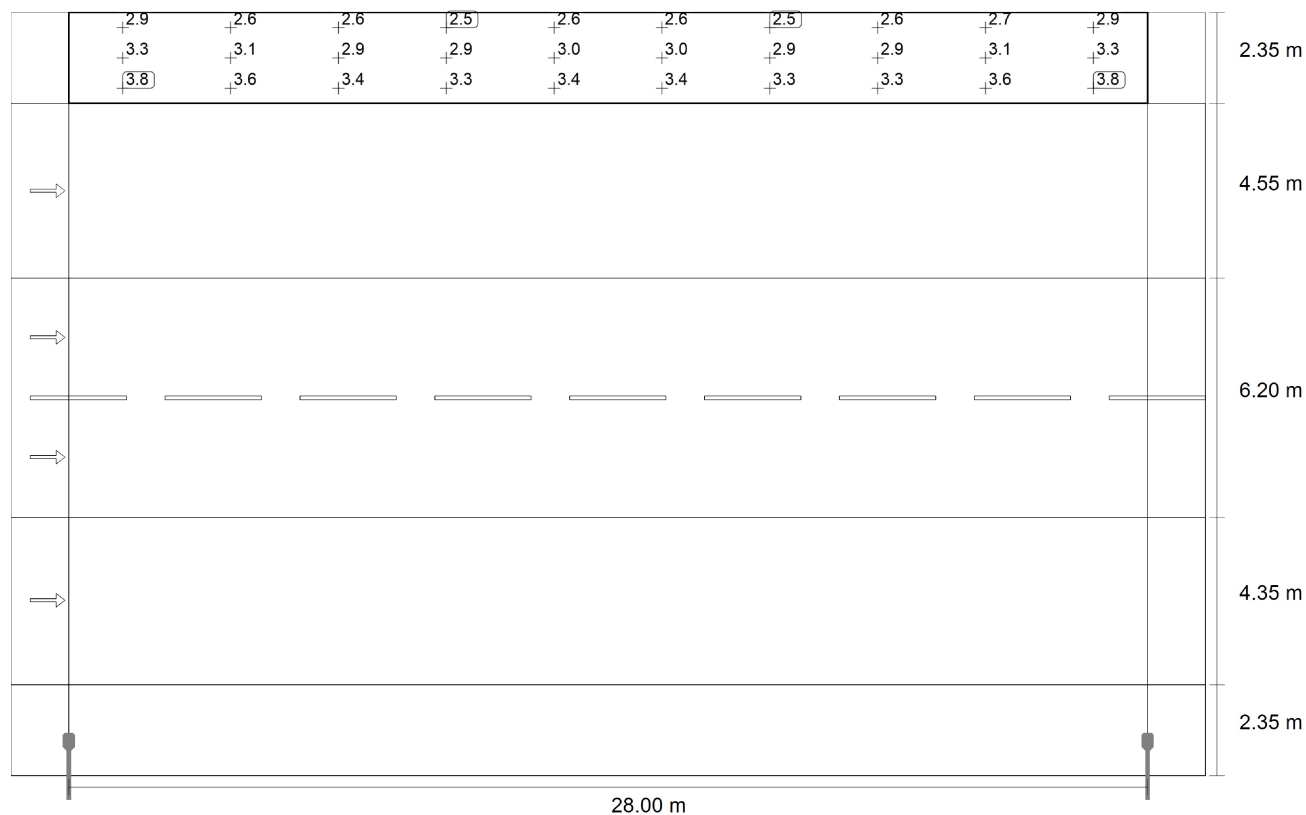
Chodník 2 (P5)

Výsledky pro vyhodnocovací políčko

	Velikost	Vypočítáno	Pož.	Kontrola
Chodník 2 (P5)	E_m	3.05 lx	[3.00 - 4.50] lx	✓
	E_{min}	2.50 lx	≥ 0.60 lx	✓



Hodnota údržby "Horizontální intenzita osvětlení" [lx] (Čáry Isolux)



Hodnota údržby "Horizontální intenzita osvětlení" [lx] (Rastr hodnot)

m	1.400	4.200	7.000	9.800	12.600	15.400	18.200	21.000	23.800	26.600
19.408	2.90	2.65	2.56	2.52	2.62	2.60	2.50	2.55	2.65	2.90
18.625	3.33	3.09	2.93	2.89	2.99	2.98	2.89	2.92	3.09	3.33
17.842	3.76	3.61	3.35	3.29	3.36	3.36	3.30	3.35	3.61	3.76

Hodnota údržby "Horizontální intenzita osvětlení" [lx] (Tabulka hodnot)

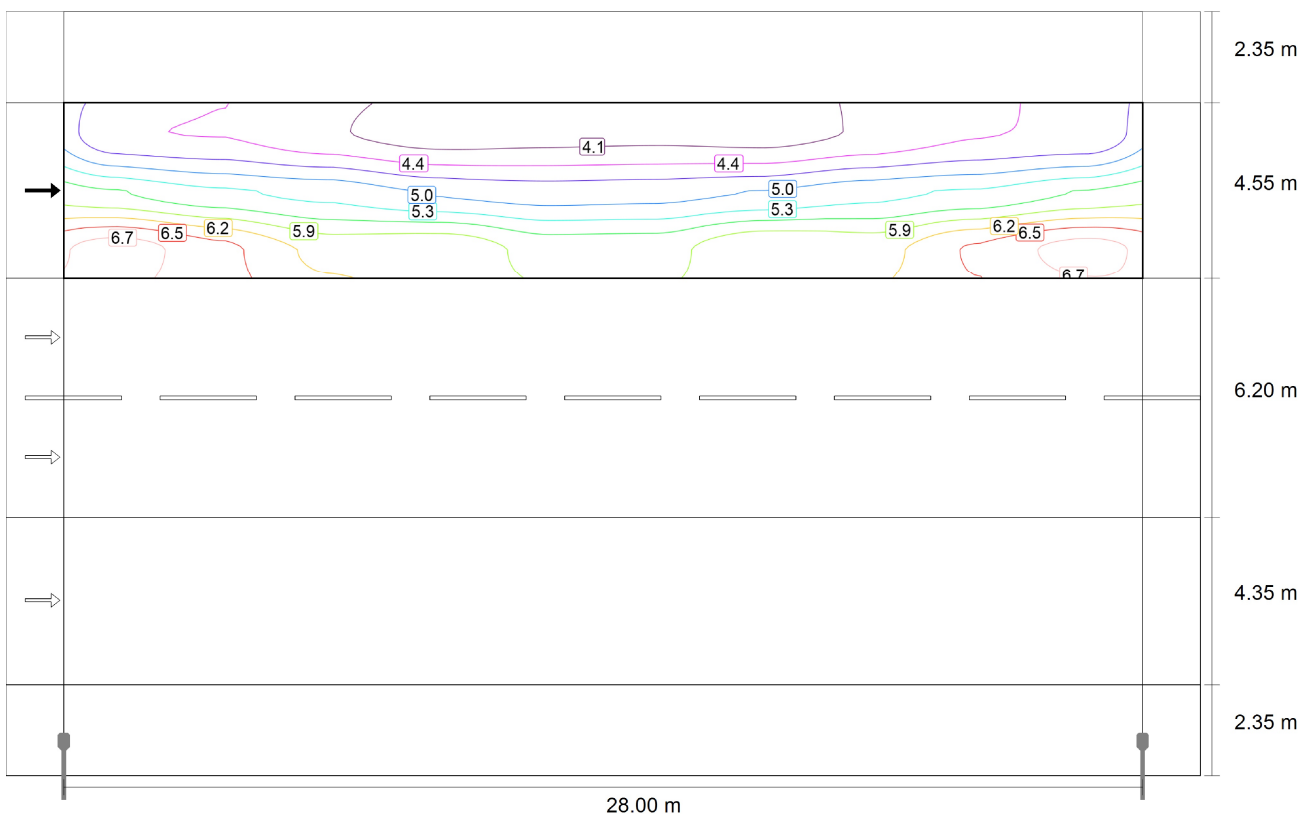
	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Hodnota údržby "Horizontální intenzita osvětlení"	3.05 lx	2.50 lx	3.76 lx	0.820	0.665

SO 470.1 - Veřejné osvětlení - část A · Alternativa 1

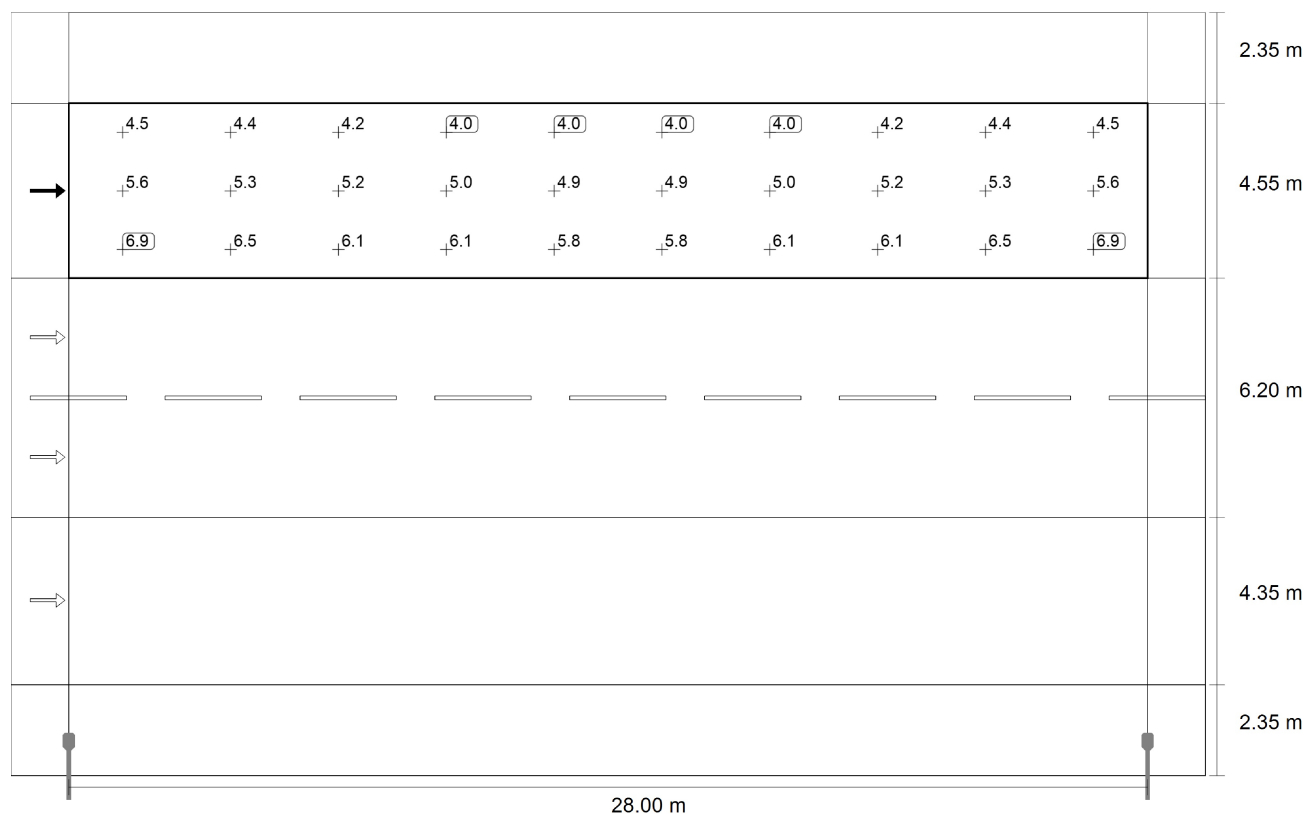
Příčné parkování 2 (P4)

Výsledky pro vyhodnocovací políčko

	Velikost	Vypočítáno	Pož.	Kontrola
Příčné parkování 2 (P4)	E_m	5.23 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	E_{min}	3.98 lx	≥ 1.00 lx	✓



Hodnota údržby "Horizontální intenzita osvětlení" [lx] (Čáry Isolux)



Hodnota údržby "Horizontální intenzita osvětlení" [lx] (Rastr hodnot)

m	1.400	4.200	7.000	9.800	12.600	15.400	18.200	21.000	23.800	26.600
16.692	4.45	4.40	4.16	3.98	4.02	4.04	4.00	4.15	4.39	4.45
15.175	5.60	5.34	5.21	4.97	4.87	4.90	5.00	5.20	5.32	5.59
13.658	6.89	6.54	6.07	6.08	5.77	5.78	6.14	6.07	6.50	6.87

Hodnota údržby "Horizontální intenzita osvětlení" [lx] (Tabulka hodnot)

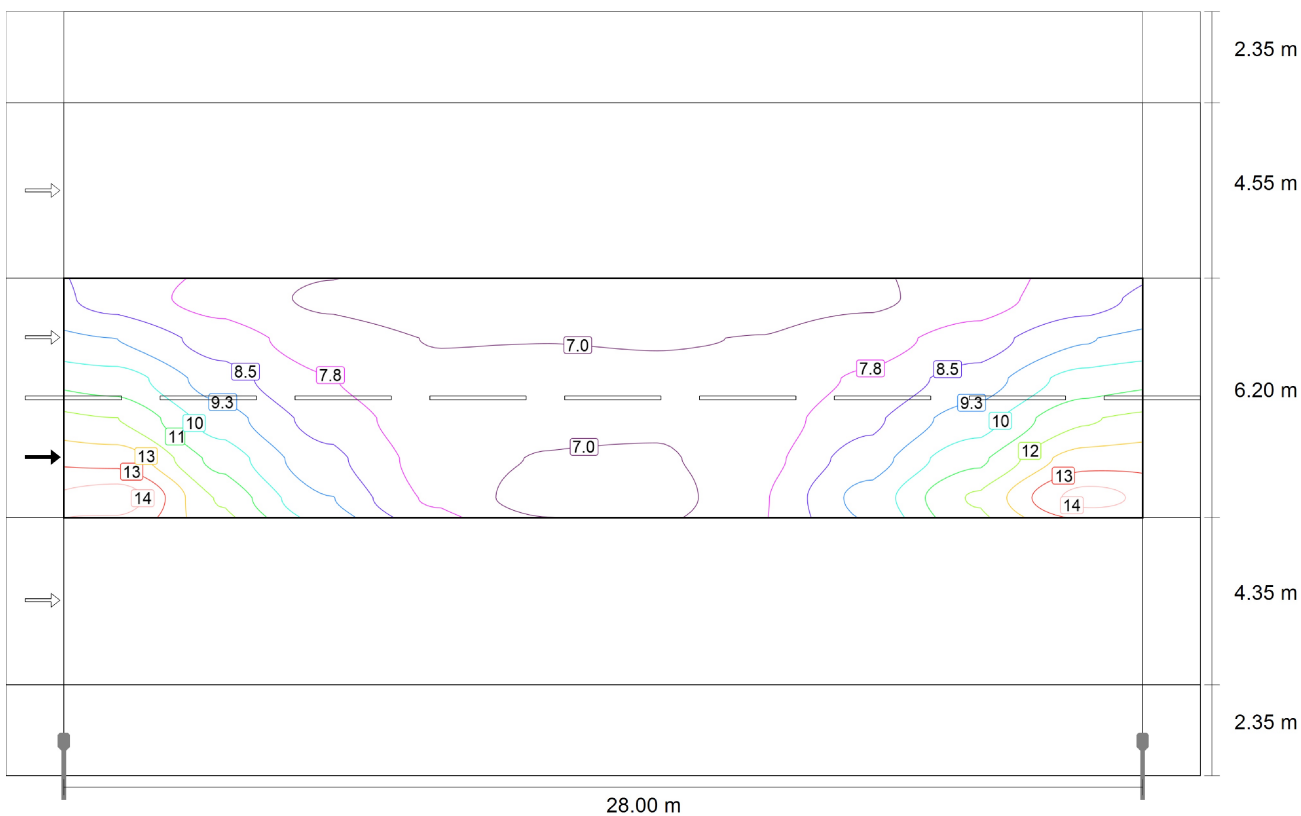
	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Hodnota údržby "Horizontální intenzita osvětlení"	5.23 lx	3.98 lx	6.89 lx	0.762	0.578

SO 470.1 - Veřejné osvětlení - část A · Alternativa 1

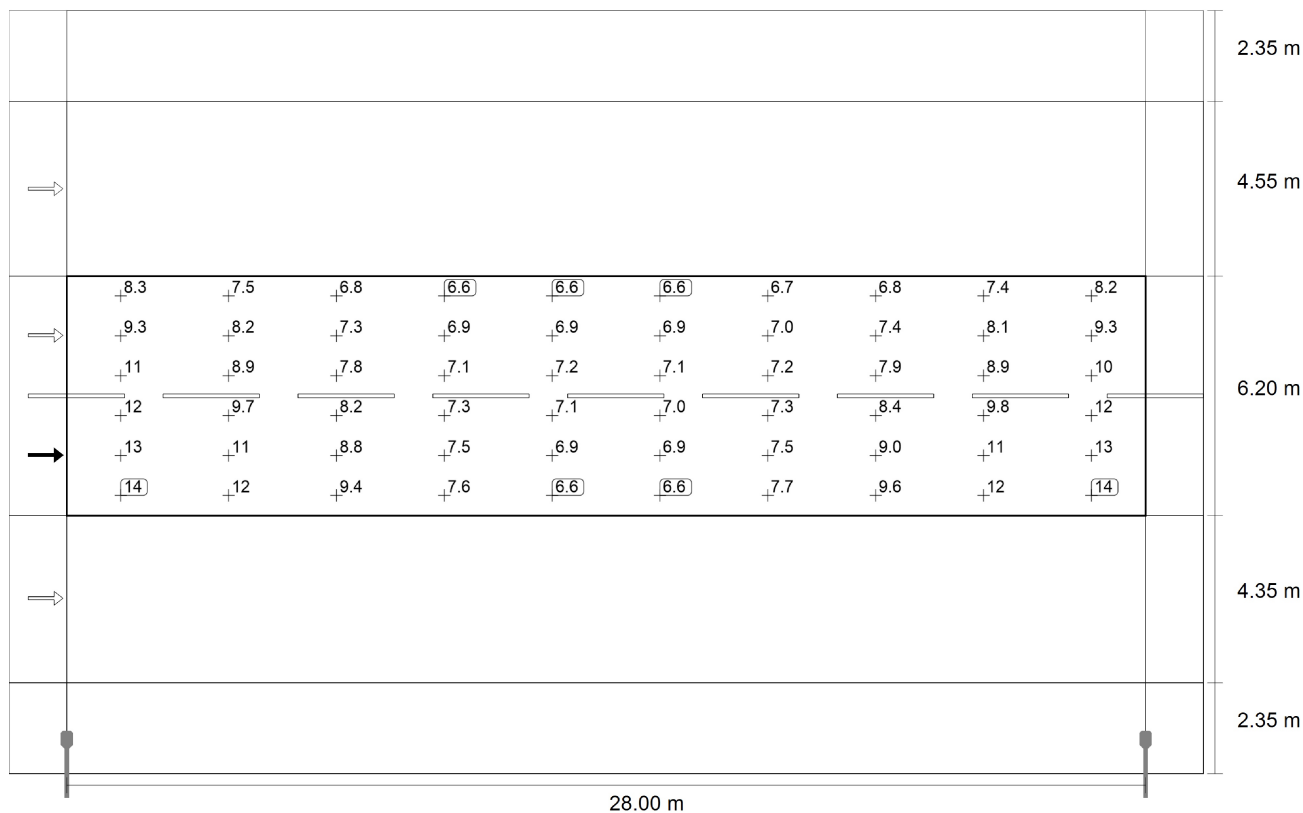
Vozovka 1 (P3)

Výsledky pro vyhodnocovací políčko

	Velikost	Vypočítáno	Pož.	Kontrola
Vozovka 1 (P3)	E_m	8.57 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	6.56 lx	≥ 1.50 lx	✓



Hodnota údržby "Horizontální intenzita osvětlení" [lx] (Čáry Isolux)



Hodnota údržby "Horizontální intenzita osvětlení" [lx] (Rastr hodnot)

m	1.400	4.200	7.000	9.800	12.600	15.400	18.200	21.000	23.800	26.600
12.383	8.26	7.45	6.82	6.64	6.57	6.56	6.70	6.83	7.41	8.22
11.350	9.33	8.20	7.34	6.93	6.95	6.91	6.98	7.39	8.15	9.28
10.317	10.54	8.93	7.78	7.15	7.18	7.11	7.18	7.89	8.91	10.49
9.283	11.72	9.72	8.24	7.32	7.10	7.04	7.35	8.38	9.76	11.63
8.250	13.04	10.65	8.76	7.45	6.92	6.88	7.49	8.96	10.75	12.92
7.217	14.49	11.61	9.36	7.61	6.63	6.61	7.69	9.61	11.80	14.38

Hodnota údržby "Horizontální intenzita osvětlení" [lx] (Tabulka hodnot)

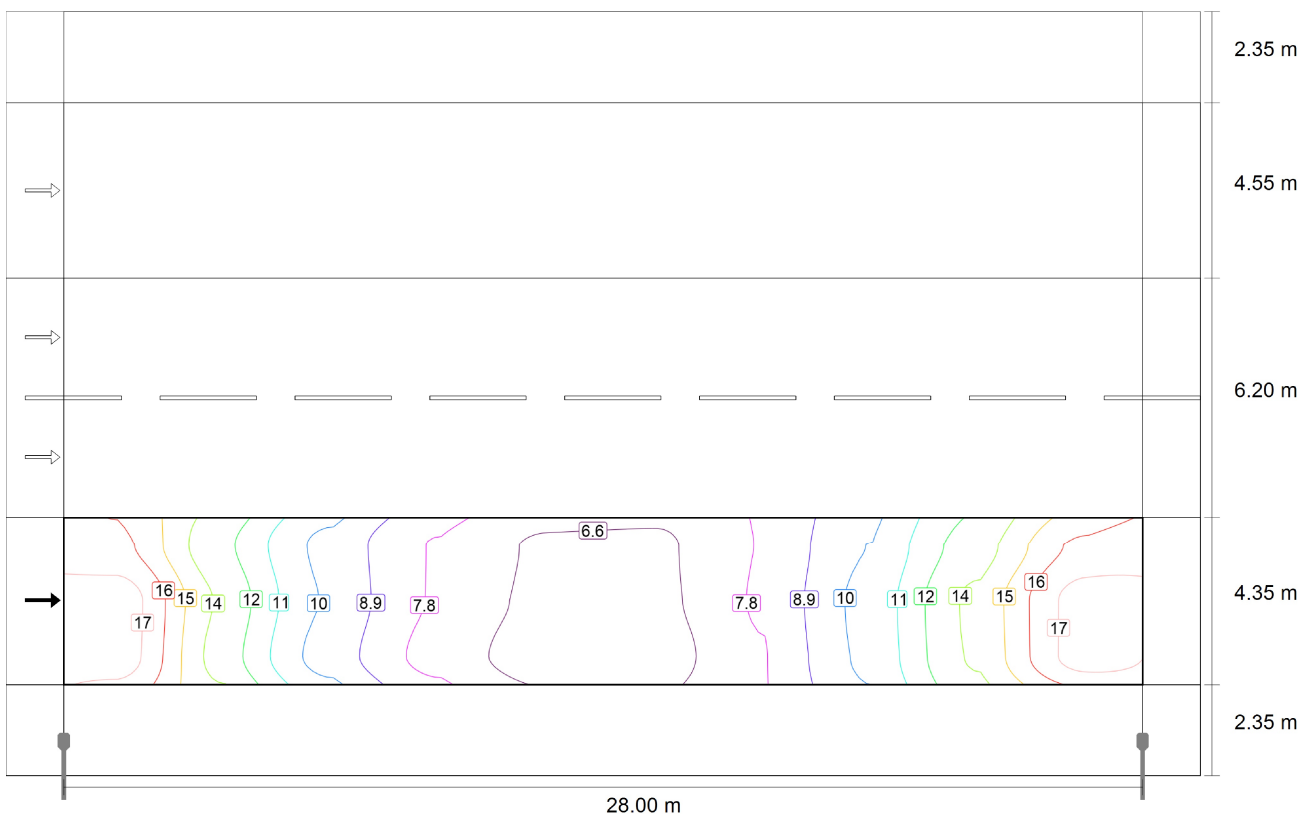
	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Hodnota údržby "Horizontální intenzita osvětlení"	8.57 lx	6.56 lx	14.5 lx	0.766	0.453

SO 470.1 - Veřejné osvětlení - část A · Alternativa 1

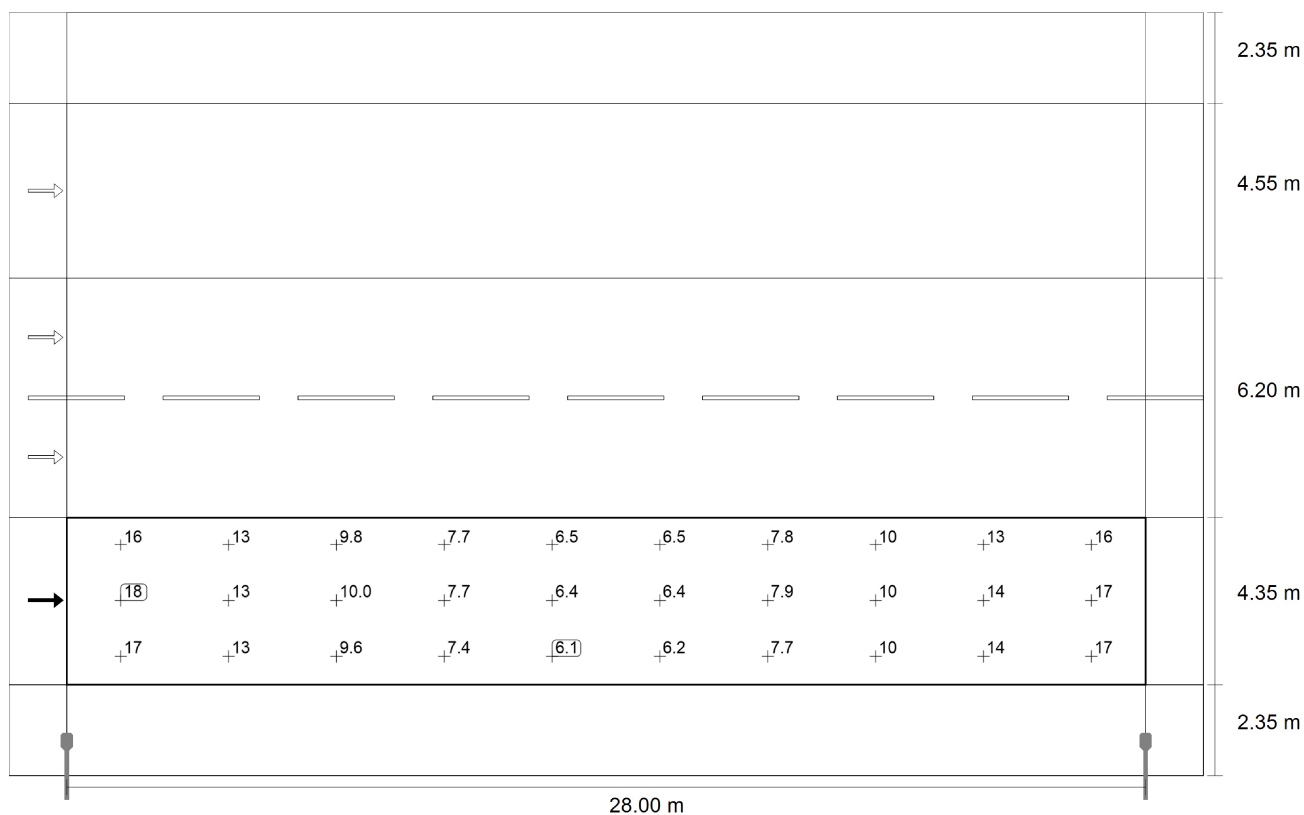
Příční parkování 1 (P3)

Výsledky pro vyhodnocovací políčko

	Velikost	Vypočítáno	Pož.	Kontrola
Příční parkování 1 (P3)	E_m	10.87 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	6.08 lx	≥ 1.50 lx	✓



Hodnota údržby "Horizontální intenzita osvětlení" [lx] (Čáry Isolux)



Hodnota údržby "Horizontální intenzita osvětlení" [lx] (Rastr hodnot)

m	1.400	4.200	7.000	9.800	12.600	15.400	18.200	21.000	23.800	26.600
5.975	16.16	12.65	9.78	7.72	6.50	6.51	7.83	10.10	12.95	16.10
4.525	17.50	13.35	9.96	7.70	6.39	6.43	7.91	10.40	13.76	17.44
3.075	17.47	13.02	9.62	7.43	6.08	6.15	7.74	10.30	13.67	17.47

Hodnota údržby "Horizontální intenzita osvětlení" [lx] (Tabulka hodnot)

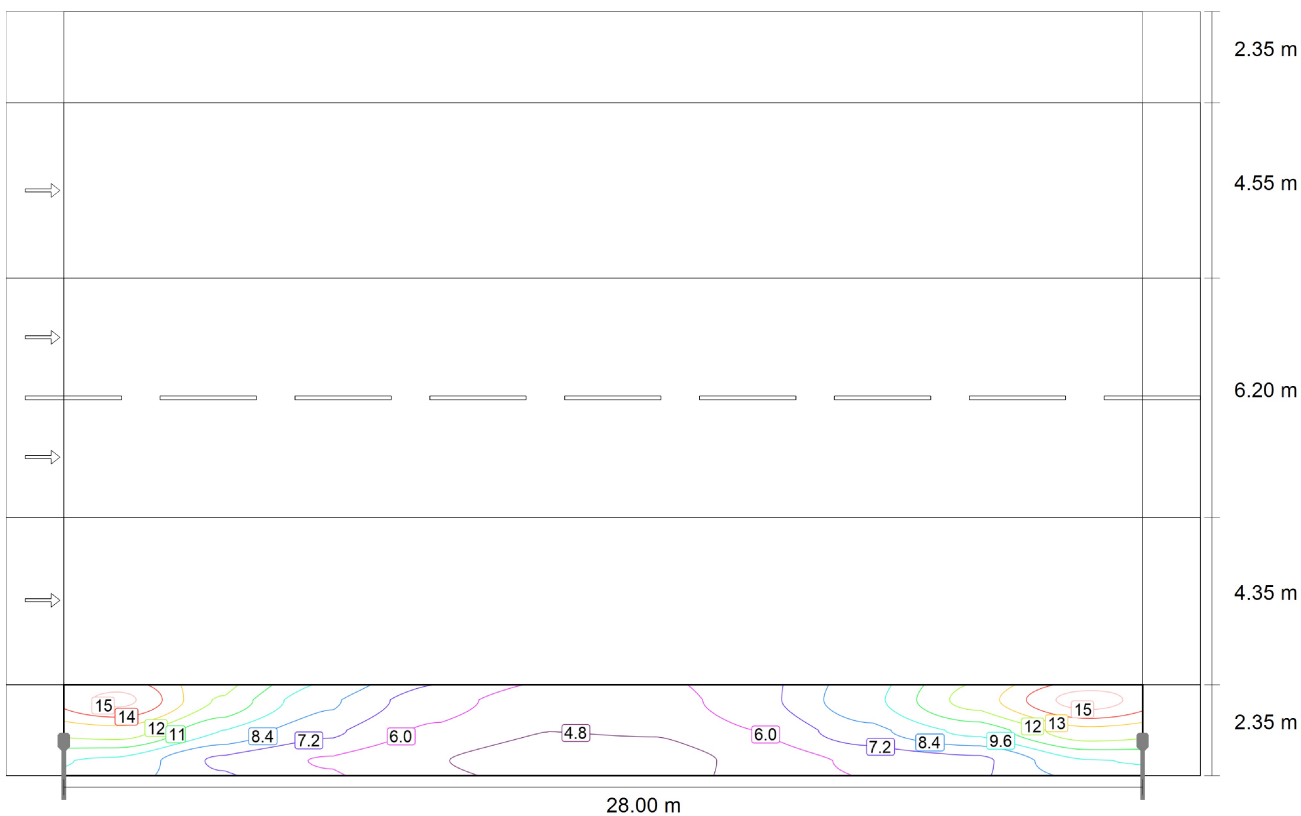
	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Hodnota údržby "Horizontální intenzita osvětlení"	10.9 lx	6.08 lx	17.5 lx	0.559	0.347

SO 470.1 - Veřejné osvětlení - část A · Alternativa 1

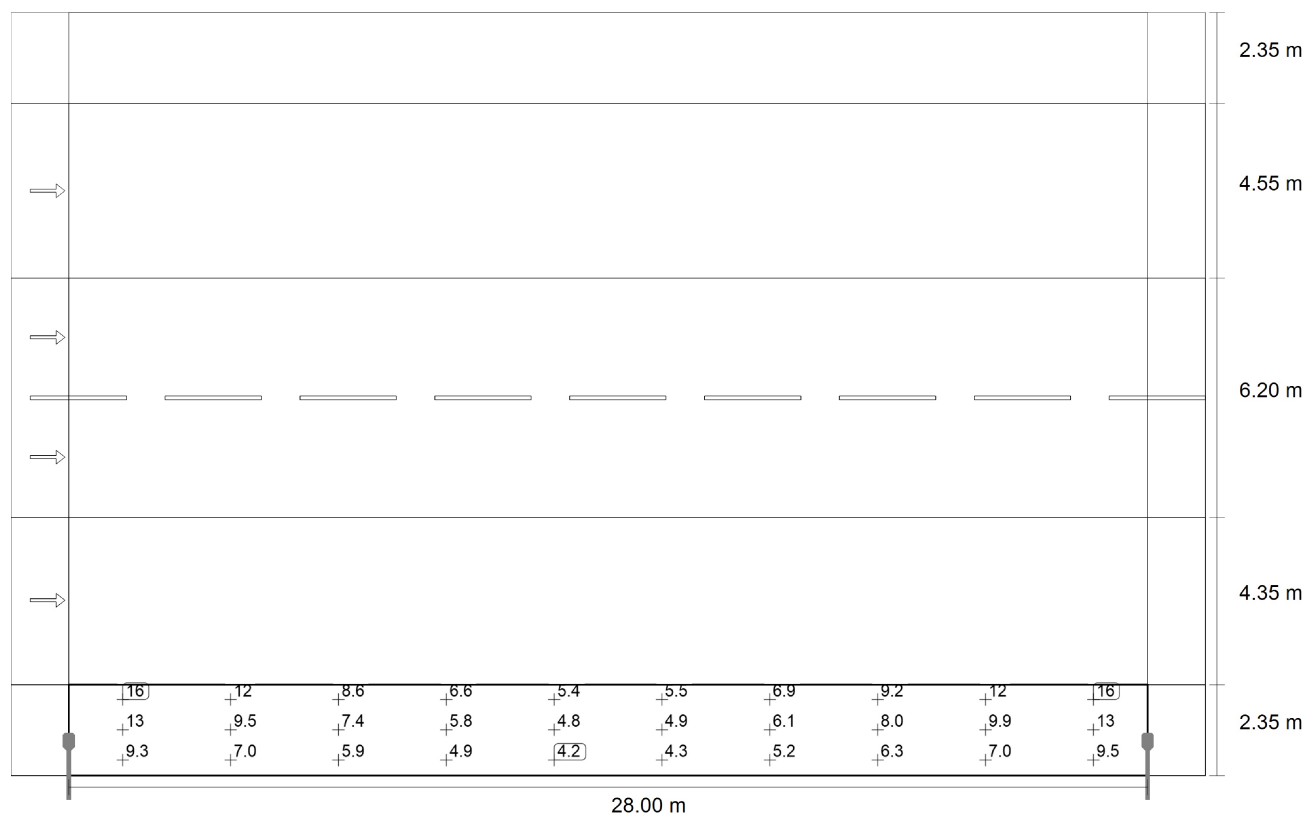
Chodník 1 (P3)

Výsledky pro vyhodnocovací políčko

	Velikost	Vypočítáno	Pož.	Kontrola
Chodník 1 (P3)	E_m	8.12 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	4.25 lx	≥ 1.50 lx	✓



Hodnota údržby "Horizontální intenzita osvětlení" [lx] (Čáry Isolux)



Hodnota údržby "Horizontální intenzita osvětlení" [lx] (Rastr hodnot)

m	1.400	4.200	7.000	9.800	12.600	15.400	18.200	21.000	23.800	26.600
1.958	15.79	11.75	8.57	6.56	5.40	5.47	6.86	9.20	12.42	16.05
1.175	12.58	9.55	7.45	5.77	4.84	4.92	6.06	8.02	9.91	12.69
0.392	9.34	7.00	5.93	4.90	4.25	4.32	5.19	6.28	6.99	9.49

Hodnota údržby "Horizontální intenzita osvětlení" [lx] (Tabulka hodnot)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Hodnota údržby "Horizontální intenzita osvětlení"	8.12 lx	4.25 lx	16.1 lx	0.523	0.265

Slovníček

A

A	Značka plochy v geometrii
Adaptivní intenzita osvětlení	Ke stanovení střední adaptivní intenzity osvětlení na ploše je plocha "adaptivně" rastrována. V oblasti plochy s velkými rozdíly v intenzitě osvětlení je rastr jemnější, tam, kde jsou rozdíly menší, je rastrování hrubší.

C

CCT	<p>(anglicky: correlated colour temperature)</p> <p>Teplota tělesa teplotního zářiče sloužící k definování barvy jím vyzařovaného světla. Jednotka: Kelvin [K]. Čím nižší je číselná hodnota, tím je barva světla více do červena; čím vyšší hodnota, tím je barva světla více do modra. Barevná teplota (teplota chromatičnosti) výbojek a polovodičů se na rozdíl od barevné teploty teplotních zářičů označuje jako "náhradní teplota chromatičnosti".</p> <p>Přiřazení barev světla oblastem teplot chromatičnosti podle EN 12464-1:</p> <p>Barva světla – teplota chromatičnosti [K] teplá bílá (tb) < 3 300 K neutrální bílá (nb) ≥ 3 300 až 5 300 K denní bílá (db) > 5 300 K</p>
CRI	<p>(anglicky: colour rendering index)</p> <p>Označení pro index podání barev svítidla nebo žárovky podle DIN 6169: 1976, resp. CIE 13.3: 1995.</p> <p>Obecný index podání barev Ra (nebo CRI) je bezrozměrná charakteristika udávající kvalitu zdroje bílého světla co do podobnosti u remisních spekter definovaných osmi zkušebními barev (viz DIN 6169 nebo CIE 1974) s referenčním světelným zdrojem.</p>

Č

Činitel údržby	Viz MF
----------------	--------

E

Eta (η)	<p>(anglicky: light output ratio)</p> <p>Provozní účinnost svítidla udává, kolik procent světelného toku z volně vyzařující žárovky (nebo modulu LED) v zabudovaném stavu svítidlo skutečně opouští.</p> <p>Jednotka: %</p>
---------	---

Slovníček

G

g1	Často také "Uo" (anglicky overall uniformity). Udává celkovou rovnoměrnost intenzity osvětlení plochy. Je podílem hodnot Emin ku E a je mimo jiné vyžadována normami předepisujícími osvětlení pracovišť.
g2	Udává přesně vzato "nerovnoměrnost" intenzity osvětlení plochy. Je podílem hodnot Emin ku Emax a má zpravidla význam jen při dokládání nouzového osvětlení podle EN 1838.

I

Intenzita osvětlení	Udává poměr světelného toku dopadajícího na určitou plochu k velikosti této plochy ($\text{lm}/\text{m}^2 = \text{lx}$). Intenzita osvětlení není vázána na povrchovou plochu objektu. Může být stanovena kdekoliv v prostoru (vnitřním i venkovním). Intenzita osvětlení není vlastnost produktu, protože se jedná o veličinu přijímače. K jejímu měření se používají měřiče intenzity osvětlení – luxmetry. Jednotka: lux Zkratka: lx Značka: E
---------------------	--

J

Jas	Míra "dojmu jasu", který má oko z určité plochy. Tato plocha při tom může buďto sama svítit, nebo odrážet dopadající světlo (veličina vysílače). Jedná se o jedinou fotometrickou veličinu vnímanou lidským okem. Jednotka: kandela na metr čtvereční Zkratka: cd/m^2 Značka: L
-----	--

K

Koeficient denního světla	Poměr intenzity osvětlení docílené pouze dopadem denního světla v jednom bodě ve vnitřním prostoru a vodorovné intenzity osvětlení ve venkovním prostoru pod jasnou oblohou. Značka: D (anglicky: daylight factor) Jednotka: %
---------------------------	--

Slovníček

Kolmá intenzita osvětlení	Intenzita osvětlení vypočítaná nebo měřená v pravém úhlu k ploše. Musí se brát v úvahu u šikmých ploch. Jedná-li se o vodorovnou nebo svislou plochu, není mezi kolmou a vodorovnou, resp. svislou intenzitou osvětlení rozdíl.
<hr/>	
L	
LENI	(anglicky: lighting energy numeric indicator) Číselná hodnota energie na osvětlení podle EN 15193 Jednotka: kWh/m ² /rok
<hr/>	
LLMF	(anglicky: lamp lumen maintenance factor) / dle CIE 97: 2005 činitel údržby světelného toku žárovky zohledňující úbytek světelného toku žárovky, resp. modulu LED, v průběhu doby provozu. Činitel údržby světelného toku žárovky je desetinné číslo a jeho hodnota může být max. 1 (= žádný úbytek světelného toku).
<hr/>	
LMF	(anglicky: luminaire maintenance factor) / dle CIE 97: 2005 činitel údržby svítidla zohledňující znečištění svítidla v průběhu doby provozu. Činitel údržby svítidla je desetinné číslo a jeho hodnota může být max. 1 (= žádné znečištění).
<hr/>	
LSF	(anglicky: lamp survival factor) / dle CIE 97: 2005 činitel funkční spolehlivosti žárovky zohledňující úplný výpadek svítidla v průběhu doby provozu. Činitel funkční spolehlivosti žárovky je desetinné číslo a jeho hodnota může být max. 1 (= ve sledovaném období nedošlo k žádným výpadkům, resp. žárovka byla ihned po výpadku vyměněna).
<hr/>	
M	
MF	(anglicky: maintenance factor) / dle CIE 97: 2005 činitel údržby jako desetinné číslo mezi 0 a 1 udávající poměr nové hodnoty určité fotometrické projektové veličiny (např. intenzity osvětlení) a její údržbové hodnoty po určité době provozu. Činitel údržby zohledňuje znečištění svítidel a prostorů, úbytek světelného toku a výpadky zdrojů světla. Činitel údržby se buďto použije jako paušální hodnota, nebo se podrobně, podle CIE 97: 2005, vypočítá podle vzorce $RMF \times LMF \times LLMF \times LSF$.
<hr/>	
O	
Oblast vizuální úlohy	Oblast potřebná k provedení zrakového úkolu podle EN 12464-1. Její výška odpovídá výšce, ve které je prováděn zrakový úkol.
<hr/>	
Okolní oblast	Okolní prostor hraničí bezprostředně s prostorem pro zrakový úkol a podle EN 12464-1 by měl mít šířku nejméně 0,5 m. Nachází se ve stejné výšce jako prostor pro zrakový úkol.
<hr/>	

Slovníček

Okrajová zóna	Okrajová oblast mezi uživatelskou rovinou a stěnami, která při výpočtu není brána v úvahu.
P	
P	(anglicky: power) Elektrický příkon Jednotka: Watt Zkratka: W
Podíl denního světla – uživatelská plocha	Výpočtová plocha, na jejíž rozloze je vypočítáván podíl denního světla.
Pozadí	Prostor pozadí hraničí podle EN 12464-1 s bezprostředním okolním prostorem a sahá až k hraničím prostoru. U větších prostorů má pozadí šířku nejméně 3 m. Nachází se ve vodorovné poloze ve výšce podlahy.
Pozorovatel UGR	Výpočtový bod v prostoru, pro který DIALux vypočítá hodnotu UGR. Poloha a výška výpočtového bodu by měla odpovídat typické poloze pozorovatele (postavení a výšce očí uživatele).
R	
RMF	(anglicky: room surface maintenance factor) / dle CIE 97: 2005 činitel údržby prostoru zohledňující znečištění ploch ohraničujících prostor v průběhu doby provozu. Činitel údržby prostoru je desetinné číslo a jeho hodnota může být max. 1 (= žádné znečištění).
S	
Stupeň odrazu	Stupeň odrazivosti plochy udává, kolik z dopadajícího světla je odraženo zpět. Stupeň odrazivosti je určován barevností plochy.
Světelný tok	Míra celkového světelného výkonu odevzdávaného světelným zdrojem všemi směry. Tedy jakási „veličina vysílače“, udávající celkový vysílaný výkon. Světelný tok světelného zdroje se dá změřit pouze v laboratoři. Rozlišujeme mezi světelným tokem žárovky, resp. modulu LED, a světelným tokem svítidla. Jednotka: lumen Zkratka: lm Značka: Φ

Slovníček

Světelný výtěžek	<p>Poměr vyzářeného světelného výkonu Φ [lm] k přijatému elektrickému výkonu P [W]. Jednotka: lm/W.</p> <p>Účastníky tohoto poměru mohou být žárovka, resp. modul LED (světelný výtěžek žárovky, resp. modulu), žárovka, resp. modul s provozním zařízením (světelný výtěžek systému) i celé svítidlo (světelný výtěžek svítidla).</p>
Světla výška prostoru	Označení pro vzdálenost mezi úrovní podlahy a stropem (ve stavebně zcela hotovém prostoru).
Svislá intenzita osvětlení	Intenzita osvětlení vypočítaná nebo měřená na svislé rovině (např. čelní ploše regálu). Svislá (vertikální) intenzita osvětlení se zpravidla označuje jako E_v .
Svítivost	<p>Udává intenzitu světla v určitém směru (jako veličina vysílacího zdroje). U svítivosti se jedná o světelný tok Φ vysílaný pod určitým prostorovým úhlem Ω. Vyzářovací charakteristika světelného zdroje se graficky znázorňuje jako křivka svítivosti. Svítivost je základní jednotka SI.</p> <p>Jednotka: kandela Zkratka: cd Značka: I</p>
U	
UGR (max)	<p>(anglicky: unified glare rating)</p> <p>Míra psychologického účinku oslňování v interiérech.</p> <p>Kromě jasu svítidla závisí hodnota UGR také na stanovišti pozorovatele, směru pohledu a jasu prostředí. Norma EN 12464-1 uvádí mimo jiné nejvyšší přípustné hodnoty UGR pro různé druhy pracovišť ve vnitřních prostorech.</p>
Uživatelská úroveň	Virtuální měřená, resp. výpočtová plocha ve výšce zrakového úkolu, zpravidla odpovídající geometrii prostoru. Uživatelská rovina může být opatřena okrajovou zónou.
V	
Vodorovná intenzita osvětlení	Intenzita osvětlení vypočítaná nebo měřená na vodorovné rovině (např. desce stolu, podlaze). Vodorovná (horizontální) intenzita osvětlení se zpravidla označuje jako E_h .