



Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost

Mikulovice - místo pro život

**Registrační číslo projektu:
CZ.03.4.74/0.0/0.0/18_092/0014493**

Koncepce veřejného osvětlení v obci Mikulovice

- Plán obnovy veřejného osvětlení obce Mikulovice**

Plán obnovy veřejného osvětlení obce Mikulovice



Obec Mikulovice
s místní částí Blato

Vypracoval: Ing Petr Míka
Kontroloval: Ing. Lubomír Mudroň
Dne: 14.11.2022

Plán obnovy charakteristika:

Plán obnovy definuje, jakým způsobem má být prováděna obnova VO v souladu se Základním plánem osvětlení, stanovuje potřebné investiční náklady a obsahuje návrh systému obnovy VO, včetně specifikace následné náročnosti na provozní náklady.

Plán obnovy je v obci Mikulovice rozdělit do dvou etap. Důvodem je určitý počet úseků ulic jejichž osvětlení neodpovídá současným požadavkům daných normou ČSN EN 12301 – část 1, část 2. Nové zatřídění komunikací má obec již provedeno a měřením bylo ověřeno zda jsou zvolené úseky v souladu s požadavky nového zatřídění komunikací do světelných tříd.

První dílčí etapa je určena pro:

- zajištění elektrické a mechanické bezpečnosti prvků VO;
- zvýšení bezpečnost dopravy;
- zlepšení zrakové pohody uživatelů;
- zlepšení vzhledu osvětlovací soustavy;
- snížení rušivého vlivu na okolí;
- snížení nákladů na provoz.

Druhá etapa dokončení komplexní obnovy osvětlovací soustavy je zaměřena na :

vytvoření moderního veřejného osvětlení, splňující požadavky na bezpečnost dopravy, vzhled veřejných prostorů i omezení rušivého světla;

- vytvoření nového systému napájení a ovládání;
- využití regulace osvětlovací soustavy;
- vytvoření rezervy a přípravy pro budoucí rozšiřování veřejného osvětlení;
- podpoření identity místa designovým osvětlením;
- zlepšení celkového vjemu osvětlovací soustavy v denní i noční době;
- minimální pohledové uplatnění prvků soustavy veřejného osvětlení.

Dalším úkolem Plánu obnovy je zhodnocení potřeby obnovy jednotlivých segmentů osvětlovací soustavy dle potřeb investora či dle technicko-ekonomických ukazatelů.

Shrnutí stávajícího stavu:

Stávající osvětlovací soustava je z hlediska posuzování hospodárnosti výbojkových svítidel ve velmi dobrém stavu. P_{inst} na jedno svítidlo vychází na průměrných 87W. Tuto hodnotu lze však použitím LED technologie (včetně regulace) významně snížit.

Uvedená část soustavy VO bude předmětem rekonstrukce. Během rekonstrukce dojde k výměně stávajících svítidel za svítidla LED, jejichž technické parametry budou stanoveny výpočtem a naprogramováním požadovaného řídicího diagramu (viz níže). Ve městě je instalováno dle předloženého Generelu 7ks rozvaděčů pro veřejné osvětlení. Jejich stav je

zdokumentován. Při kontrole rozvaděčů bylo zjištěno v minimálně v jednom případě (ul. Devotyho), že je rozvaděč nedostatečně chráněn vůči vnějším vlivům (prorůstání vegetace do rozvaděče, netěsnost vůči drobným hlodavcům). Na základě zjištění doporučujeme tento rozvaděč přezbrojit do nové rozvaděčové skříně. Z hlediska funkčnosti a dlouhodobé spolehlivosti doporučujeme provádět pravidelnou údržbu a kontrolu s případným odstraňováním drobných nedostatků.

Etapy obnovy :

I. etapa

Výměna současných instalovaných výbojkových svítidel svítidel za svítidla LED s instalovaným řídicím profilem navrženým v Generelu VO. Při pouhé výměně svítidel nebude osvětlovací soustava splňovat požadavky normy ČSN EN 13201 část 2. Vzhledem k rozteči sloupů se bude pravděpodobně jednat o rovnoměrnost osvětlení i vzhledem k nutnosti dodržení třídy svítivosti (pro E3 : G2 – G6) . Tímto první etapa naplní požadavek docílení zásadního zlepšení hospodárnosti soustavy a to v oblasti provozních nákladů.

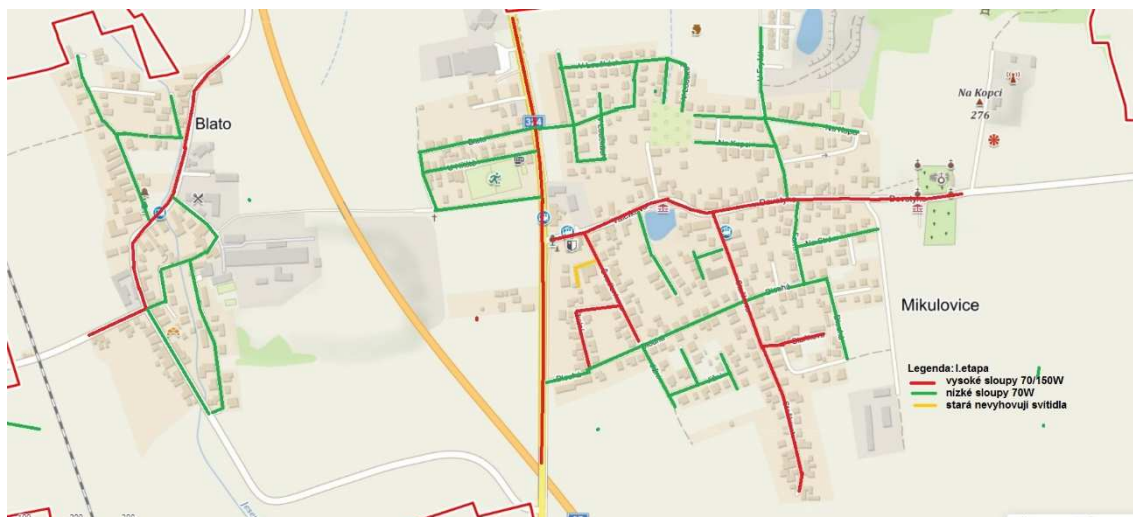
II. etapa

Doplnění stávajících světelných bodů novými světelnými body k dosažení souladu požadavků ČSN EN 13201 část 2, část 3, část 4, část 5. Rekonstrukce a přezbrojení rozvaděčů. Doplnění stávající soustavy rozvaděčů nebude nezbytná. Současně je vhodné rekonstruovat napájecí síť (výměna starých kabelů).

I.etapa – výměna svítidel

Stávající stav osvětlovací soustavy je uveden na obrázku 1.:

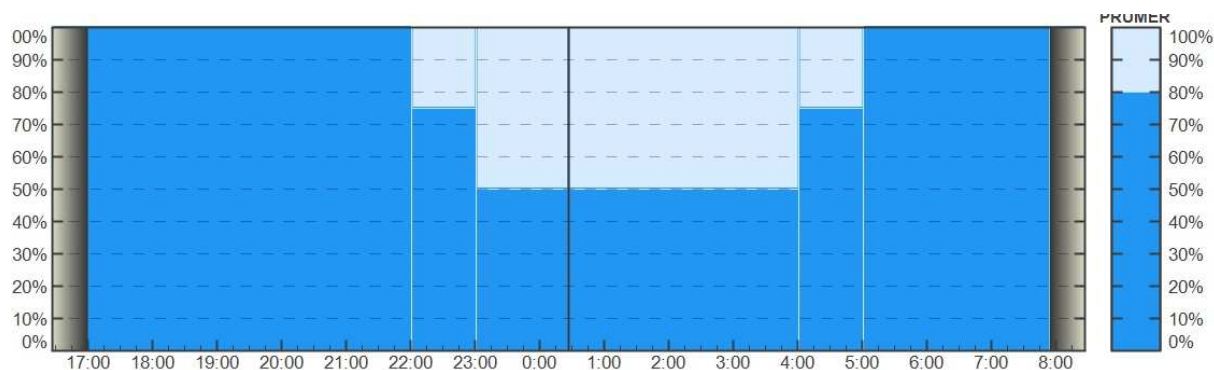
obr.1:



Počty svítidel z hlediska priorit výměny svítidel v I. Etapě a přehled příkonů soustavy před a po výměně svítidel

a) Použitý řídicí diagram je uveden na obr.2 (navržený v generelu VO)

obr.2:



Pozn.: K simulaci provozu soustavy bylo použito programu ECO STREET II firmy SEAK.

V následující tabulce č.1 jsou uvedeny navrhované hodnoty příkonů LED svítidel pro jednotlivé ulice.

Tab. č.1:

Ulice	počet sv.	příkon/sv (W)	Σ příkon (W)
Valčíkova – Devolyho	18	50	900
Švadlenkova	5	40	200
Staňkova	10	40	400
Blato – hlavní	16	50	800
Dlouhá	22	30	660
V Loučkách	33	15	495
U hřiště	12	15	180
Blato ostatní	17	15	255
Na kopci	21	15	315
Blato (ulice)	5	15	75
Školní	3	30	90
Jižní	15	15	225
Na stráni	5	15	75
Farní	3	15	45
324	8	50	400
Cyklostezka sm Blato	14	15	210
Cyklostezka u hlavní	7	15	105
Celkem	214		5430

Tabulka udává hodnoty stanovené výpočtem pro požadavky tříd osvětlení uvedených v základním generelu. Na obr. 3 uvádím pro lepší orientaci zatřídění komunikací převzatý z již vypracovaného generelu.

Obr.3:



V následující tabulce č. 2 je uveden celkový stávající instalovaný příkon stanovený v Generelu kvalifikovaným odhadem:

tab. č.2

Ulice	počet sv.	celkový příkon (W)
Valčíkova – Devolyho	18	x
Švadlenkova	5	x
Staňkova	10	x
Blato – hlavní	16	x
Dlouhá	22	x
V Loučkách	33	x
U hřiště	12	x
Blato ostatní	17	x
Na kopci	21	x
Blato (ulice)	5	x
Školní	3	x
Jižní	15	x
Na stráni	5	x
Farní	3	x
324	8	x
Cyklostezka sm Blato	14	x
Cyklostezka u hlavní	7	x
Celkem	214	18620

Celkový příkon (W)	18620
Dle zpracovaného generelu	

V následující tabulce č.3 je uvedena celková změna P_{inst} pouhou výměnou všech výbojkových svítidel v obci za svítidla LED navrhovaných hodnot příkonu (tab č.1) bez započtení vlivu řídicích diagramů (regulace)

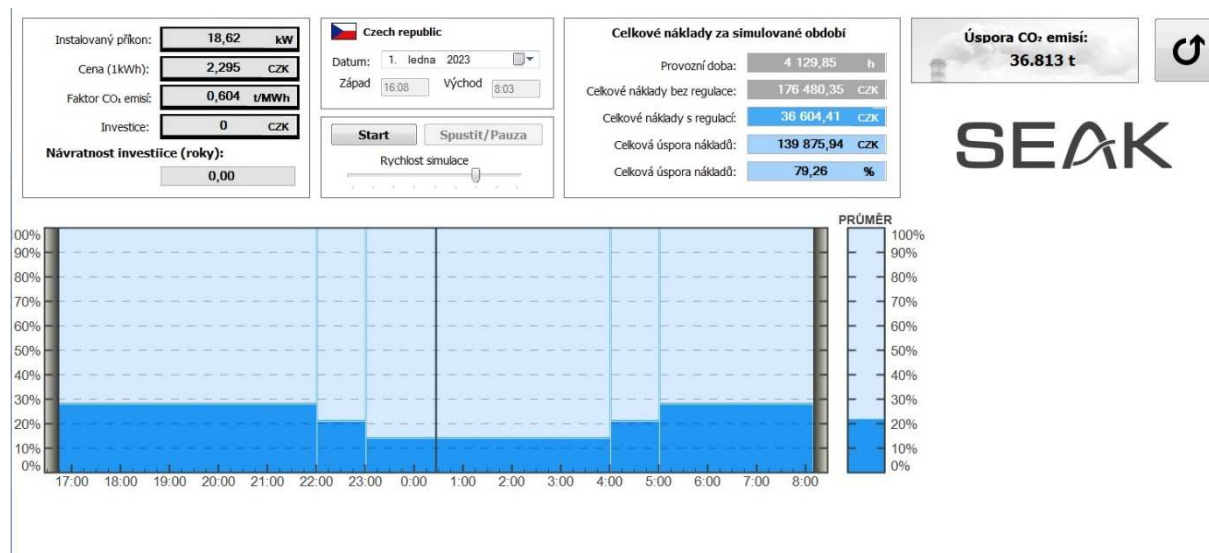
tab č. 3:

Ulice	počet sv.	celkový příkon (W)	počet sv.	příkon/sv (W)	Σ příkon (W)
Valčíkova – Devolyho	18	x	18	50	900
Švadlenkova	5	x	5	40	200
Staňkova	10	x	10	40	400
Blato – hlavní	16	x	16	50	800
Dlouhá	22	x	22	30	660
V Loučkách	33	x	33	15	495
U hřiště	12	x	12	15	180
Blato ostatní	17	x	17	15	255
Na kopci	21	x	21	15	315
Blato (ulice)	5	x	5	15	75
Školní	3	x	3	30	90
Jižní	15	x	15	15	225
Na stráni	5	x	5	15	75
Farní	3	x	3	15	45
324	8	x	8	50	400
Cyklostezka sm Blato	14	x	14	15	210
Cyklostezka u hlavní	7	x	7	15	105
Celkem	214	18620	214		5430

Úspora $P_{inst.}$ je bez započtení regulace 70,8 %.

Pro celkové vyhodnocení hospodárnosti nové osvětlovací soustavy realizované v I. etapě je nezbytné započítat vliv naprogramovaného řídicího diagramu, který je uveden na obr. č.3.

Cena energie použita z ceníku ČEZ sazba C62d



V následující tabulce č.4 je uvedena hospodárnost nové soustavy včetně vlivu regulačního diagramu.

tab.č.4

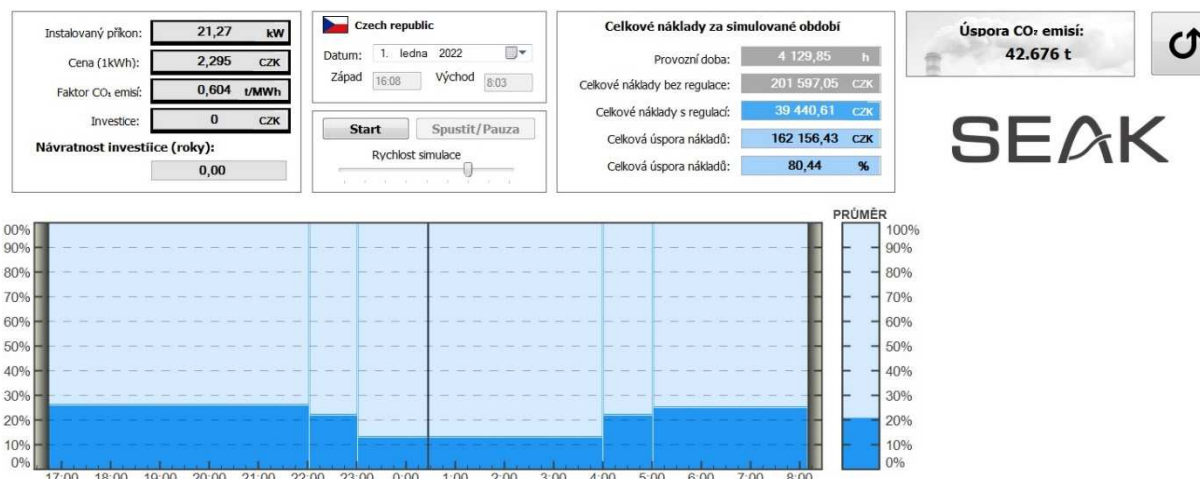
Instalovaný příkon Pinst. (W)						
současná soustava			Nová soustava		Započtená regulace	
Ulice	počet sv.	celkový příkon (W)	počet sv.	příkon/sv (W/sv)	Σ příkon (W)	
Valčíkova – Devotýho	18	x	18	50	900	
Švadlenkova	5	x	5	40	200	
Staňkova	10	x	10	40	400	
Blato – hlavní	16	x	16	50	800	
Dlouhá	22	x	22	30	660	
V Loučkách	33	x	33	15	495	
U hřiště	12	x	12	15	180	
Blato ostatní	17	x	17	15	255	
Na kopci	21	x	21	15	315	
Blato (ulice)	5	x	5	15	75	
Školní	3	x	3	30	90	
Jižní	15	x	15	15	225	
Na stráni	5	x	5	15	75	
Farní	3	x	3	15	45	
324	8	x	8	50	400	
Cyklostezka sm Blato	14	x	14	15	210	
Cyklostezka u hlavní	7	x	7	15	105	
Celkem	214	18620	214		5430	
					úspora výměnou a regulací (%)	Virtuální Pinst. (W)
					79.26	3861.788

	Provozní doba (h/rok)	Celková spotřeba (Mwh/rok)	Emise CO2 (t/rok) Faktor emisí CO2 = 0,604 (t/MWh)	Úspora energie (%) + úspora emisí CO2 (%)	Úspora emisí CO2 (t/rok) Faktor emisí CO2 = 0,604 (t/MWh)
Současná soustava	4129	76,88	46,446		
Nová soustava s regulací	4129	15,94	9,63	79,26	36,816

Dle tabulky č. 4 lze konstatovat, že výměnou světel a jejich naprogramování dochází v hodnotě P_{inst} k úspoře **79,26 %**.

Po odečtení reálných hodnot spotřeby elektrické energie z faktur poskytnutých obcí vypadá reálná možná úspora jak je uvedeno v následující simulaci na obr. Č 4.

obr. č.4



V následující tabulce č.5 je uvedena hospodárnost nové soustavy včetně vlivu regulačního diagramu v porovnání s reálnými hodnotami spotřeby z faktur obce. .

tab.č.5

č. od. místa	od	do	SP. MWh
7100644231	09.04.2021	13.10.2021	17,434
1000243225	27.5.2020	1.6.2021	11,56
2000337437	30.5.2020	4.6.2021	4,903
1000837752	30.5.2020	4.6.2021	0,003
2000784604	14.10.2021	28.11.2021	0,301
2000784603	14.10.2021	28.11.2021	3,083
2000784600	14.10.2021	28.11.2021	0
2000784601	14.10.2021	28.11.2021	2,319
2000784606	14.10.2021	28.11.2021	0,915
2000784605	14.10.2021	28.11.2021	0,35
2000784602	14.10.2021	28.11.2021	1,231
2000784601	29.11.2021	6.4.2022	6,949
2000784600	29.11.2021	6.4.2022	0,066
1000243225	02.06.2021	30.5.2022	10,711
2000784605	29.11.2021	30.5.2022	0,102
2000784604	29.11.2021	1.6.2022	1,618
2000784606	29.11.2021	1.6.2022	3,056
2000784602	29.11.2021	30.5.2022	3,838
1000837752	5.6.2021	2.6.2022	0,006
2000784603	29.11.2021	2.6.2022	13,965
2000337437	5.6.2021	3.6.2022	5,419
Celkem			87,829

	Provozní doba (h/rok)	Celková spotřeba (Mwh/rok)	Emise CO2 (t/rok) emisi CO2 = 0,604 (t/MWh)	Faktor	Úspora energie (%) + úspora emisí CO2 (%)	Úspora emisí CO2 (t/rok) Faktor emisí CO2 = 0,604 (t/MWh)
Současná soustava	4129	87,829	50,95			
Nová soustava s regulací	4129	15,94	9,63		80,44	42,677

Dle

tabulky č. 5 lze konstatovat, že výměnou svítidel a jejich naprogramování dochází v hodnotě P (kW) k úspoře **80,44 %** vzhledem k reálným hodnotám spotřeby.

Doporučení pro I.etapu obnovy VO v obci Mikulovice.

Provozovaná výbojková osvětlovací soustava veřejného osvětlení v obci Mikulovice se jeví jako dobře udržovaná a velká část soustavy je nově vybudovaná v nedávné době. Využitím nové technologie LED umožňující celkem bezproblémovou a jednoduchou regulaci příkonu soustavy je možné (jak ukazují výše uvedené výpočty) dosáhnout úspory až 80,44% spotřebované elektrické energie .

Doporučené kroky postupu při provádění výměny svítidel.

1) Výměna svítidel na vysokých sloupech v následně uvedených ulicích:

- Valčíkova /Devolyho - 18ks
- Staňkova - 10ks
- Švadkenkova - 5ks
- Školní - 3ks

2) Výměna kulovitých svítidel (Typ D) v následně uvedených ulicích

- Oblast ulice Na Kopci (počet svítidel - 21ks)

3) Ostatní typy svítidel jsou poměrně nové a nevyhovující svítidla jsou v zanedbatelném počtu jednotlivých kusů.

- Typ B – 6ks
- Typ C – 3ks
- Typ H – 1ks

4) V rámci první etapy doporučuji revizi / rekonstrukci rozvaděčů

- Blato průtah - revize



- Blato ulice - revize



- Jižní - revize



- Na Kopci – revize/rekonstrukce



- V Loučkách - revize/rekonstrukce



- V zahrádkách – revize/rekonstrukce



- Valčíkova – revize/rekonstrukce



II. etapa – doplnění soustavy VO

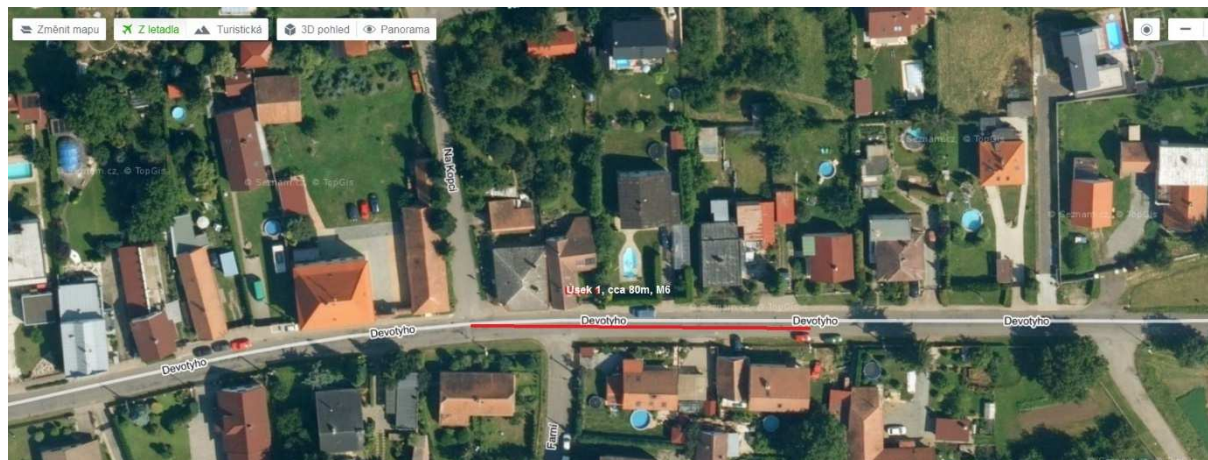
Vzhledem k velikosti obce a rozsahu osvětlovací soustavy doporučuji druhou etapu zjednodušit na splnění požadavků dle ČSN EN 13201 a ČSN EN 12464 část 2. a to doplněním stávajících světelných bodů novými světelnými body. Rekonstrukce a přezbrojení rozvaděčů. Doplnění stávající soustavy rozvaděčů nebude nezbytná. Současně je vhodné rekonstruovat napájecí síť (výměna starých kabelů a výzbroje stávajících stožárů). Prvním krokem je vytyčení tras kabelů a změření impedance. V podkladech typu Generel není tato otázka řešena.

V I. etapě je kladen důraz zejména na dosažení lepší hospodárnosti stávající osvětlovací soustavy. Výměnou svítidel na stávající sloupy nebude dosaženo lepších parametrů osvětlení a to zejména v oblasti hodnot horizontální osvětlenosti komunikací. Předpoklad je zlepšení vlastností soustavy v hodnotách rušivého osvětlení vzhled k lepšímu clonění LED svítidel.

Potvrzením jsou naměřené hodnoty osvětlenosti komunikací ve vybraných úsecích. Měření bylo provedeno ve stupni přesnosti „orientační“.

Naměřené hodnoty:

Úsek 1:



Měření probíhalo za vlhka a proto byla místo jasu komunikace měřena osvětlenost a výsledek byl posouzen dle ČSN EN 13201 část 1 tab 2.

Pro třídu **M6** je odpovídající třídou **C5**

Požadovaná hodnota C5:

$$\bar{E} \geq 7,5 \text{ lx}$$

$$U_0 \geq 0,4$$

Naměřené hodnoty:

$$\bar{E} = 4,66 \text{ lx}$$

$$U_0 = 0,04$$

Osvětlení posuzovaného úseku **nevyhovuje**.

Úsek 2:



Požadovaná hodnota P4:

$\bar{E} = 5 - 7,5 \text{ lx}$ (dle ČSN EN 13201 2, pozn. 4)

$E_{\min} \geq 1 \text{ lx}$

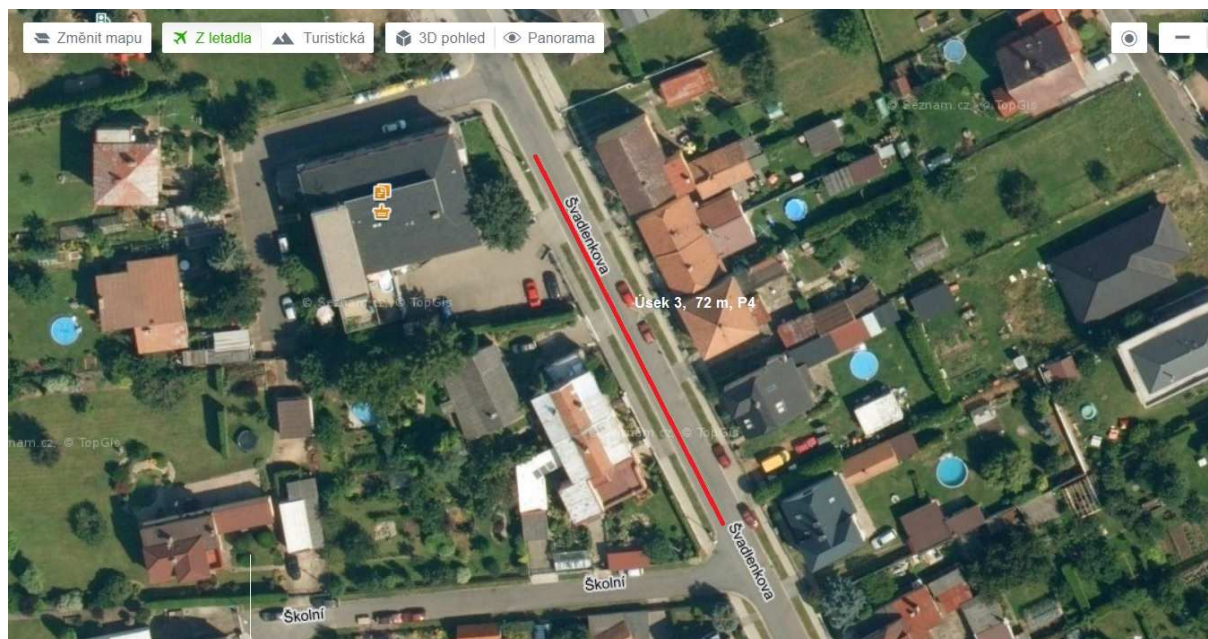
Naměřené hodnoty:

$\bar{E} = 8,79 \text{ lx}$

$E_{\min} = 0,37 \text{ lx}$

Osvětlení posuzovaného úseku **nevyhovuje**.

Úsek 3:



Požadovaná hodnota P4:

$\bar{E} = 5 - 7,5 \text{ lx}$ (dle ČSN EN 13201 2, pozn. 4)

$E_{\min} \geq 1 \text{ lx}$

Naměřené hodnoty:

$\bar{E} = 8,67 \text{ lx}$

$E_{\min} = 0,51$

Osvětlení posuzovaného úseku **nevyhovuje**.

Úsek 4:



Požadovaná hodnota P5:

$\bar{E} \geq 2 - 3 \text{ lx}$ (dle ČSN EN 13201 2, pozn. 4)

$E_{\min} \geq 0,4 \text{ lx}$

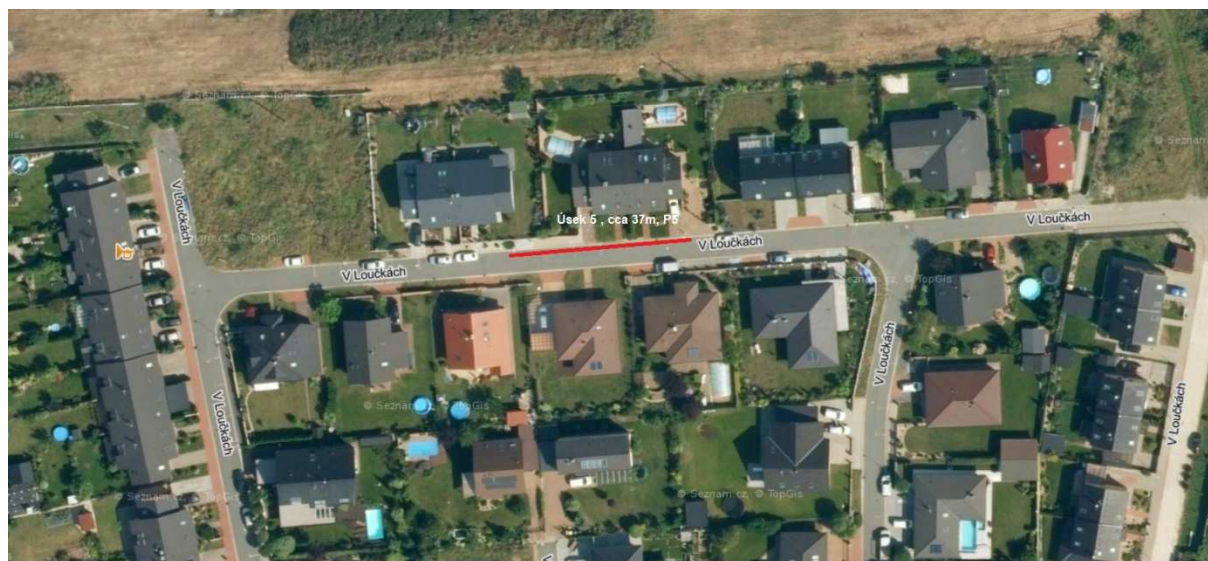
Naměřené hodnoty:

$\bar{E} = 13,04 \text{ lx}$

$E_{\min} = 0,05 \text{ lx}$

Osvětlení posuzovaného úseku *nevyhovuje*.

Úsek 5:



Požadovaná hodnota P5:

$\bar{E} \geq 2 - 3 \text{ lx}$ (dle ČSN EN 13201 2, pozn. 4)

$E_{min} \geq 0,4 \text{ lx}$

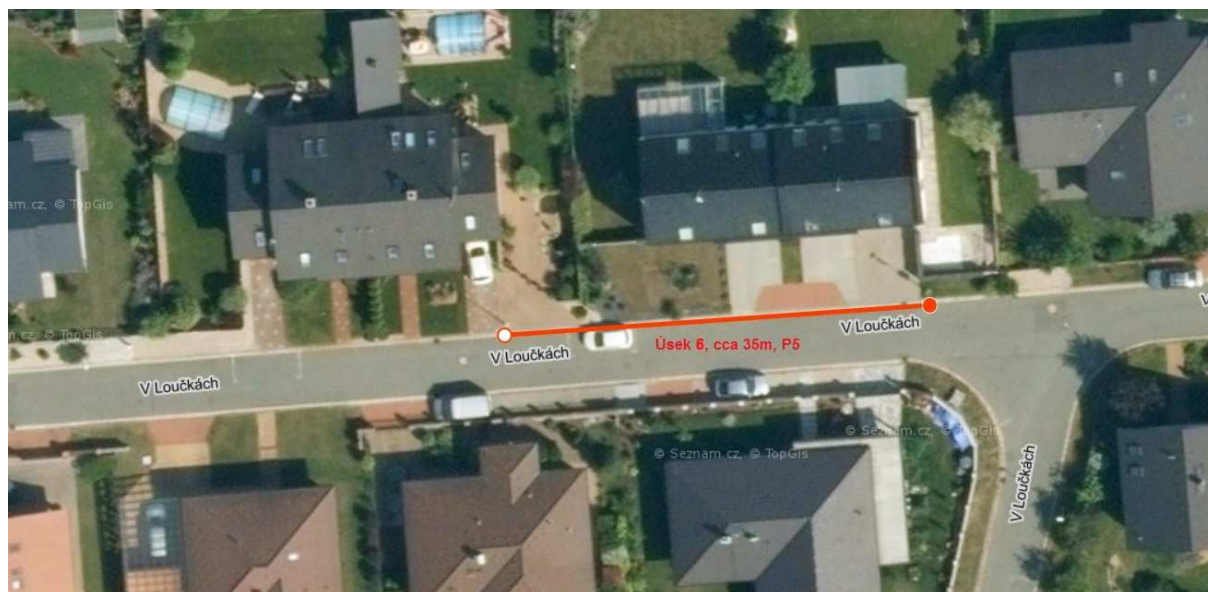
Naměřené hodnoty:

$\bar{E} = 9,06 \text{ lx}$

$E_{min} = 0,99 \text{ lx}$

Osvětlení posuzovaného úseku *nevyhovuje*.

Úsek 6:



Požadovaná hodnota P5:

$\bar{E} \geq 2 - 3 \text{ lx}$

$E_{\min} \geq 0,4 \text{ lx}$

Naměřené hodnoty:

$\bar{E} = 8,47 \text{ lx}$

$E_{\min} = 0,83 \text{ lx}$

Osvětlení posuzovaného úseku **nevyhovuje.**

Úsek 7:



Požadovaná hodnota P5:

$$\bar{E} \geq 2 - 3 \text{ lx}$$

$$E_{\min} \geq 0,4 \text{ lx}$$

Naměřené hodnoty:

$$\bar{E} = 10,61 \text{ lx}$$

$$E_{\min} = 0,47 \text{ lx}$$

Osvětlení posuzovaného úseku *nevyhovuje*.

Úsek 8:



Měření probíhalo za vlhka a proto byla místo jasu komunikace měřena osvětlenost a výsledek byl posouzen dle ČSN EN 13201 část 1 tab 2.

Pro třídu **M6** je odpovídající třídou **C5**

Požadovaná hodnota C5:

$$\bar{E} \geq 7,5 \text{ lx}$$

$$U_0 \geq 0,4$$

Naměřené hodnoty:

$$\bar{E} = 11,53 \text{ lx}$$

$$U_0 = 0,003$$

Osvětlení posuzovaného úseku *nevyhovuje*.

Zhodnocení měření a jeho vliv na etapu 2:

Měření ukázalo na dvě oblasti osvětlení v obci Mikulovice:

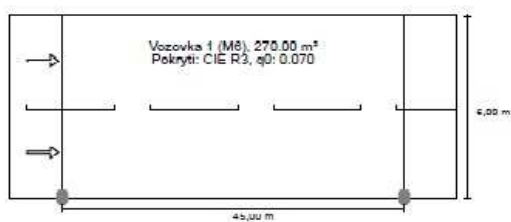
1) *Komunikace zatříděné do tříd M*

U těchto komunikací je nezbytné doplnit osvětlovací soustavu o další sloupky veřejného osvětlení z důvodu podstatného zvýšení rovnoměrnosti osvětlení dle provedeného výpočtu.

Valčíkova:

Výpočet:

Valčíkova 0m do EN 13201:2015



Výsledky pro vyhodnocovací políčka
(limitní údržby: 0.88)

Vozovka 1 (M8)

Lm [cd/m²] ≥ 0.30	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 20	EIR ≥ 0.30
✓ 0.32	✓ 0.44	✓ 0.45	✓ 18	✓ 0.67

Výsledky pro ukazatele energetické účinnosti

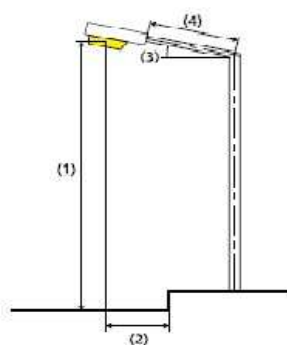
Indikátor hustoty výkonu (IIP)

0.1127 W/m²

Energetický měrný odběr

Umístění: ECO PRO 16 L70W 37W T1.IES (88.0 kWh/yr) 0.3 kWh/m²·yr

ECO PRO 16L70W 37W T1



Žárovka:	definováno uživatelem
Světelný tok (svítidla):	7700 lm
Žárovka:	2750.00 lm
Provozní hodiny:	
4000 h:	100.0 %, 22.0 W
W/km:	404.0
Umístění:	Jednostranně dole
Vzdálenost sloupů:	45.000 m
Sklon ramene (3):	0.0°
Délka ramene (4):	0.000 m
Výška světelného bodu (1):	8.000 m
Převýšení světelného bodu nad vozovkou (2):	0.000 m

ULR:	0.00
ULOH:	0.00

Nejvyšší hodnoty intenzity světla nad 70°:	0.21 cd/km *
nad 80°:	1.89 cd/km *
nad 90°:	2.08 cd/km *

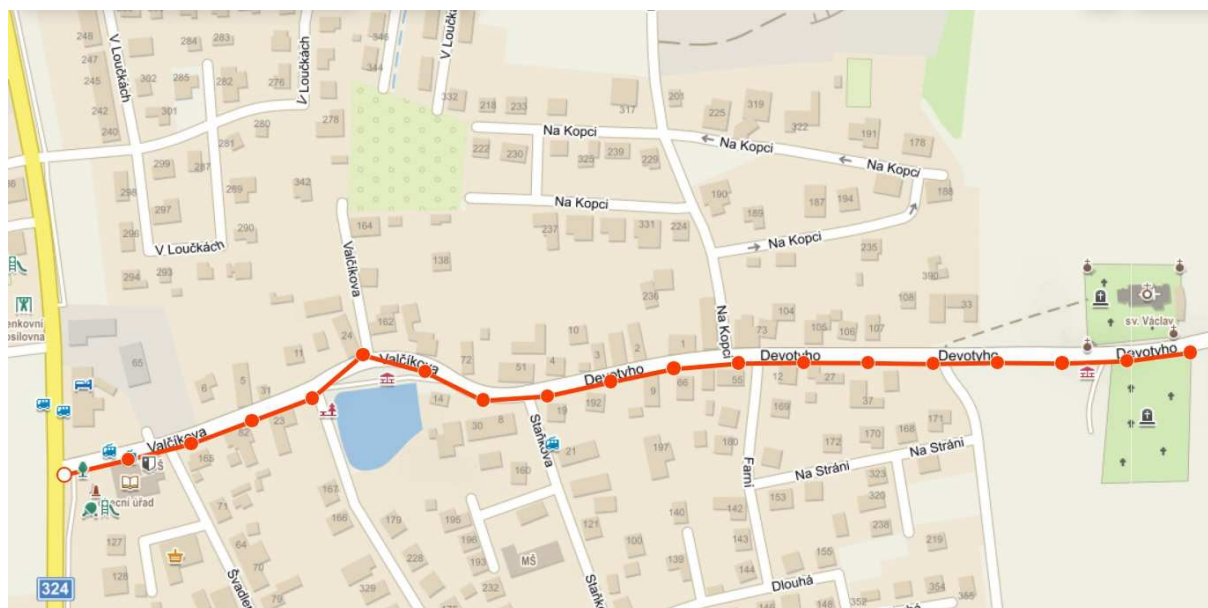
Třída intenzity světla:

S¹

Vždy do všech směrů, které u použitelně nainstalovaného svítidla tvoří stanovený úhel se spodní vertikálou.

* Luminous intensity values in [cd/km] for calculating luminous intensity class refer to the output flux of the luminaire, according EN 13201:2015.

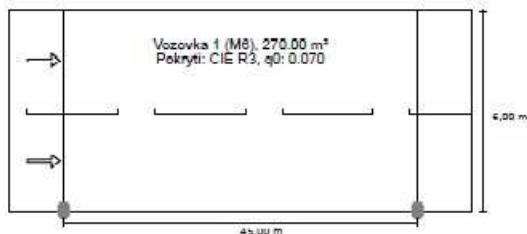
Uspořádání splňuje třídu indexu oslnění D.8



Je třeba nově instalovat : 19 svítidel

Staňkova: lze použít výpočet pro ulici Valčíkova:

Valčíkova 8m do EN 13201:2015



Výsledky pro vyhodnocovací políčka
Číselní údržby: 0.85

Vozovka 1 (M8)

Lm [cd/m²] ≥ 0.30	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 20	EIR ≥ 0.30
✓ 0.32	✓ 0.44	✓ 0.45	✓ 18	✓ 0.67

Výsledky pro ukazatele energetické účinnosti

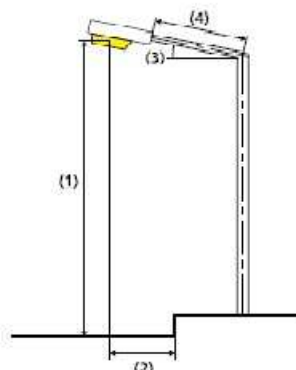
Indikátor hustoty výkonu (IIP)

0.1122 W/m²

Energetický měrný odběr

Umístění: ECO PRO 16 L70W 37W T1 IES (88.0 kWh/yr) 0.3 kWh/m² yr

ECO PRO 16L70W 37W T1



Žárovka:	definováno uživatelem
Světelný tok (svítidla):	2750.00 lm
Světelný tok (žárovky):	2750.00 lm
Provozní hodiny	100.0 %, 22.0 W
4000 h:	404.0
W/km:	404.0
Umístění:	Jednostranně dole
Vzdálenost sloupů:	45.000 m
Sklon ramene (3):	0.0°
Délka ramene (4):	0.000 m
Výška světelného bodu (1):	8.000 m
Převýšení světelného bodu nad vozovkou (2):	0.000 m

ULR:	0.00
ULOB:	0.00
Nejvyšší hodnoty intenzity světla nad 70°	0.21 cd/km *
nad 80°	1.89 cd/km *
nad 90°	2.08 cd/km *

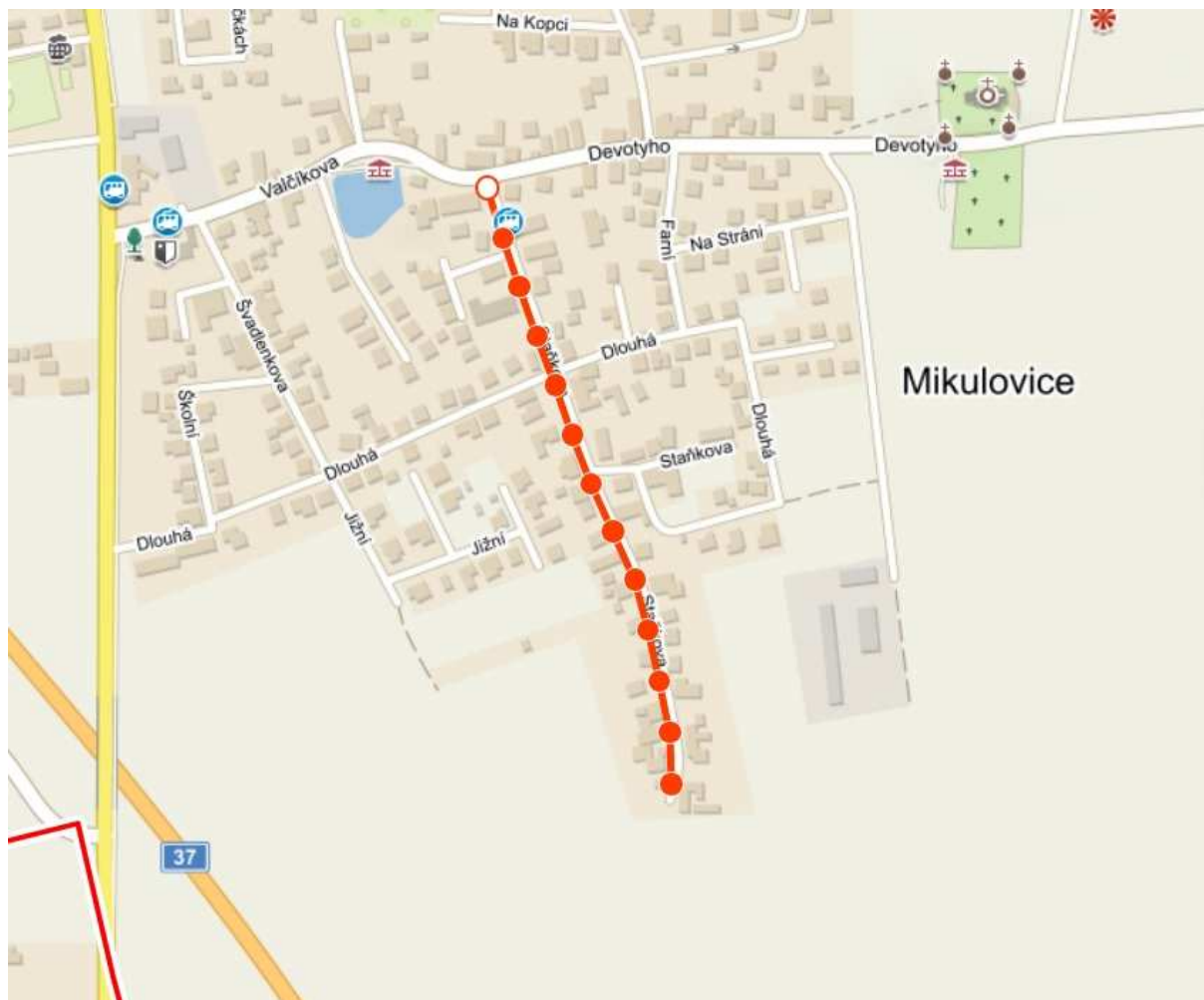
Třída intenzity světla:

G1

Vždy do všech směrů, které u použitelně nainstalovaného svítidla tvoří stanovený úhel se spodní vertikálou.

* Luminous intensity values in [cd/km] for calculating luminous intensity class refer to the output flux of the luminaire, according EN 13201:2015.

Uspořádání splňuje třídu indexu oslnění D.8



Je třeba nově instalovat: 13 svítidel

Švadlenkova: lze použít výpočet pro ulici Valčíkova:

Valčíkova 8m do EN 13201:2015

ECO PRO 16L70W 37W T1



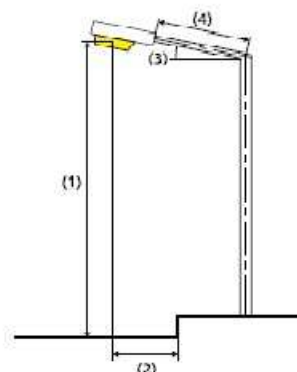
Výsledky pro vyhodnocovací políčka
(limitní úrovně: 0.85)

Vozovka 1 (M8)

Lm [cd/m²] ≥ 0.30	U ₀ ≥ 0.35	U _I ≥ 0.40	TI [%] ≤ 20	EIR ≥ 0.30
✓ 0.32	✓ 0.44	✓ 0.45	✓ 18	✓ 0.67

Výsledky pro ukazatele energetické účinnosti

Indikátor hustoty výkonu (I_{wp}) 0.1122 W/m²
Energetický měrný odběr
Umístění: ECO PRO 16 L70W 37W T1 IES (88.0 kWh/yr) 0.3 kWh/m²·yr



Žárovka: definováno uživatelem
Světelný tok (svítidla): 2700 lm
Světelný tok (žárovky): 2750.00 lm
Provozní hodiny: 4000 h
W/km: 100.0 %, 22.0 W
W/km: 404.0
Umístění: jednostranně dole
Vzdálenost sloupů: 45.000 m
Sklon ramene (3): 0 °
Délka ramene (4): 0.000 m
Výška světelného bodu (1): 8.000 m
Převýšení světelného bodu nad vozovkou (2): 0.000 m

ULR: 0.00
ULOH: 0.00

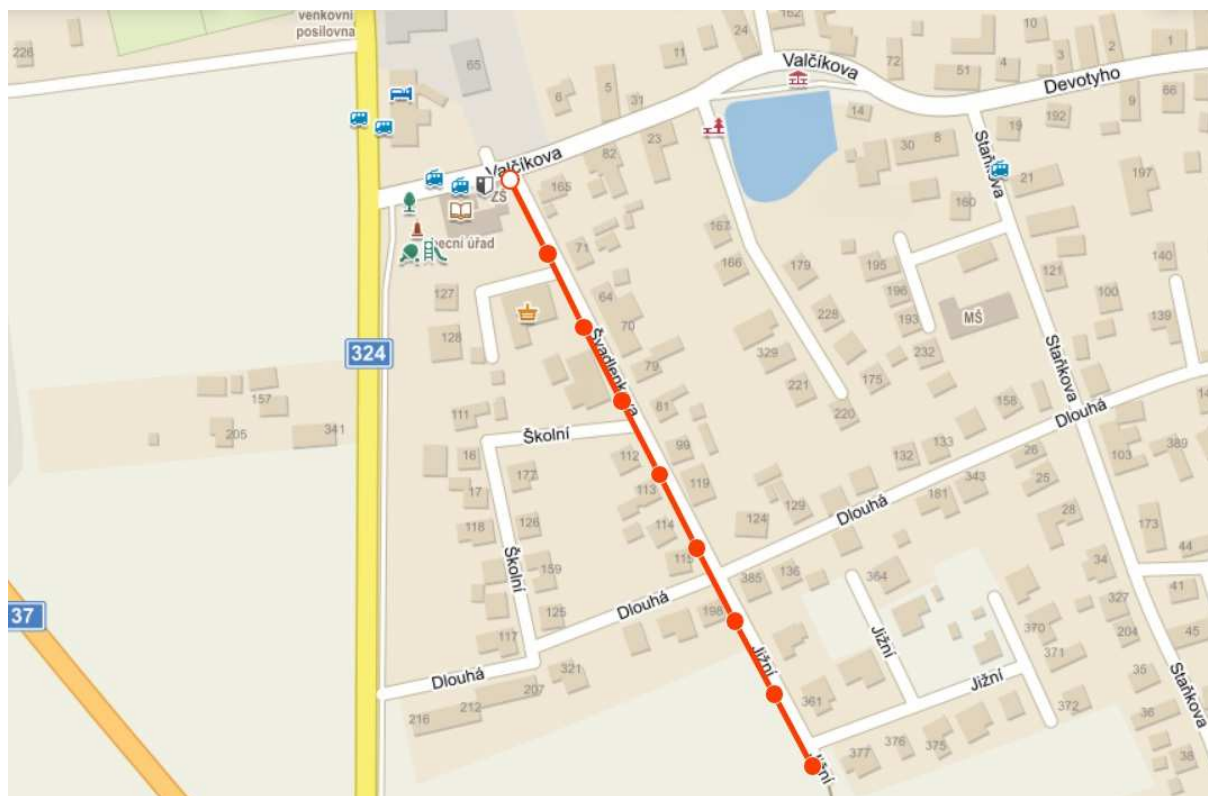
Nejvyšší hodnoty intenzity světla
nad 70°: 0.21 cd/km *
nad 80°: 0.09 cd/km *
nad 90°: 0.08 cd/km *

Třída intenzity světla: 3

Vždy do všech směrů, které u použitelně nainstalovaného svítidla tvoří stanovený úhel se spodní vertikálou.

* Luminous intensity values in [cd/km] for calculating luminous intensity class refer to the output flux at the luminaire, according EN 13201:2015.

Uspořádání splňuje třídu indexu oslnění D.8

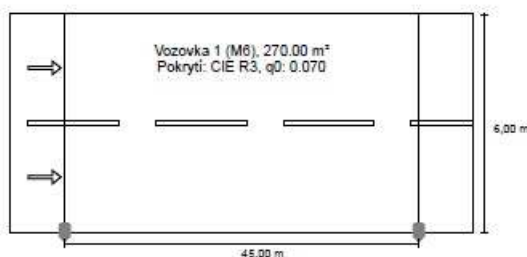


Je třeba nově instalovat : 9 svítidel

Blato : průtah - lze použít výpočet pro ulici Devotyho:

Devotyho 8m do EN 13201:2015

ECO PRO 16L70W 37W T1



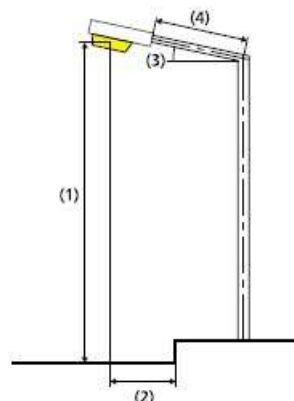
Výsledky pro vyhodnocovací políčka
Činitel údržby: 0.86

Vozovka 1 (M6)

Lm [cd/m²] ≥ 0.30	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 20	EIR ≥ 0.30
✓ 0.32	✓ 0.44	✓ 0.45	✓ 18	✓ 0.67

Výsledky pro ukazatele energetické účinnosti

Indikátor hustoty výkonu (Dp)	0.022 W/lx·m²
Energetický měrný odběr	
Umístění: ECO PRO 16 L70W 37W T1.IES (88.0 kWh/yr)	0.3 kWh/m² yr



Žárovka:	definováno uživatelem
Světelný tok (svítidla):	2750.12 lm
Světelný tok (žárovky):	2750.00 lm
Provozní hodiny	
4000 h:	100.0 %, 22.0 W
W/km:	484.0
Umístění:	jednostranně dole
Vzdálenost sloupů:	45.000 m
Sklon ramene (3):	0.0°
Délka ramene (4):	0.000 m
Výška světelného bodu (1):	8.000 m
Převis osvětlovacího zdroje nad vozovkou (2):	0.000 m

ULR:	0.00
ULOR:	0.00

Nejvyšší hodnoty intenzity světla nad 70°	921 cd/klm *
nad 80°	189 cd/klm *
nad 90°	2.08 cd/klm *

Třída intenzity světla: G*1

Vždy do všech směrů, které u použitelně nainstalovaného svítidla tvoří stanovený úhel se spodní vertikálou.

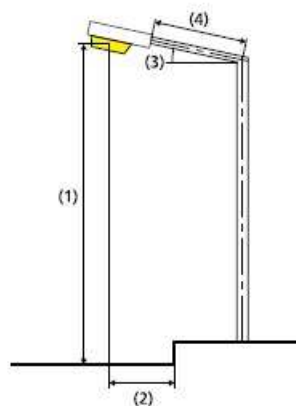
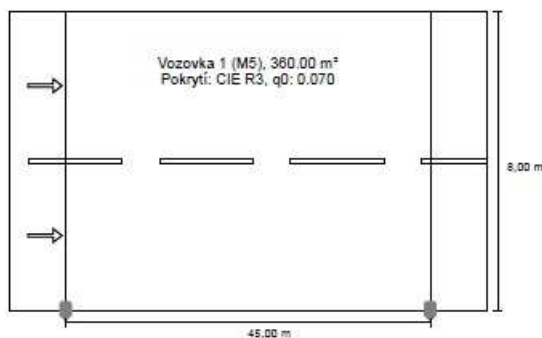
* Luminous intensity values in [cd/klm] for calculating luminous intensity class refer to the output flux of the luminaire, according EN 13201:2015.

Uspořádání splňuje třídu indexu oslnění D.6



Je třeba nově instalovat: 15 svítidel

324:



Výsledky pro vyhodnocovací políčka
Cinítel údržby: 0.86

Vozovka 1 (M5)

Lm [cd/m²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	EIR ≥ 0.30	TI [%]
✓ 0.52	✓ 0.48	✓ 0.61	✓ 0.58	* 19

* Informační, není součástí hodnocení

Výsledky pro ukazatele energetické účinnosti

Indikátor hustoty výkonu (Dp)	0.019 W/lx·m²
Energetický měrný odběr	
Umístění: ECO PRO 32 L70W 70W T1.IES (192.0 kWh/yr)	0.5 kWh/m²·yr

Žárovka:	definováno uživatelem
Světelný tok (svítidla):	6000.00 lm
Světelný tok (žárovky):	6000.00 lm
Provozní hodiny	
4000 h:	100.0 %, 48.0 W
W/km:	1056.0
Umístění:	jednostranně dole
Vzdálenost sloupů:	45.000 m
Sklon ramene (3):	15.0°
Délka ramene (4):	0.000 m
Výška světelného bodu (1):	8.000 m
Převis osvětlovacího zdroje nad vozovkou (2):	0.000 m

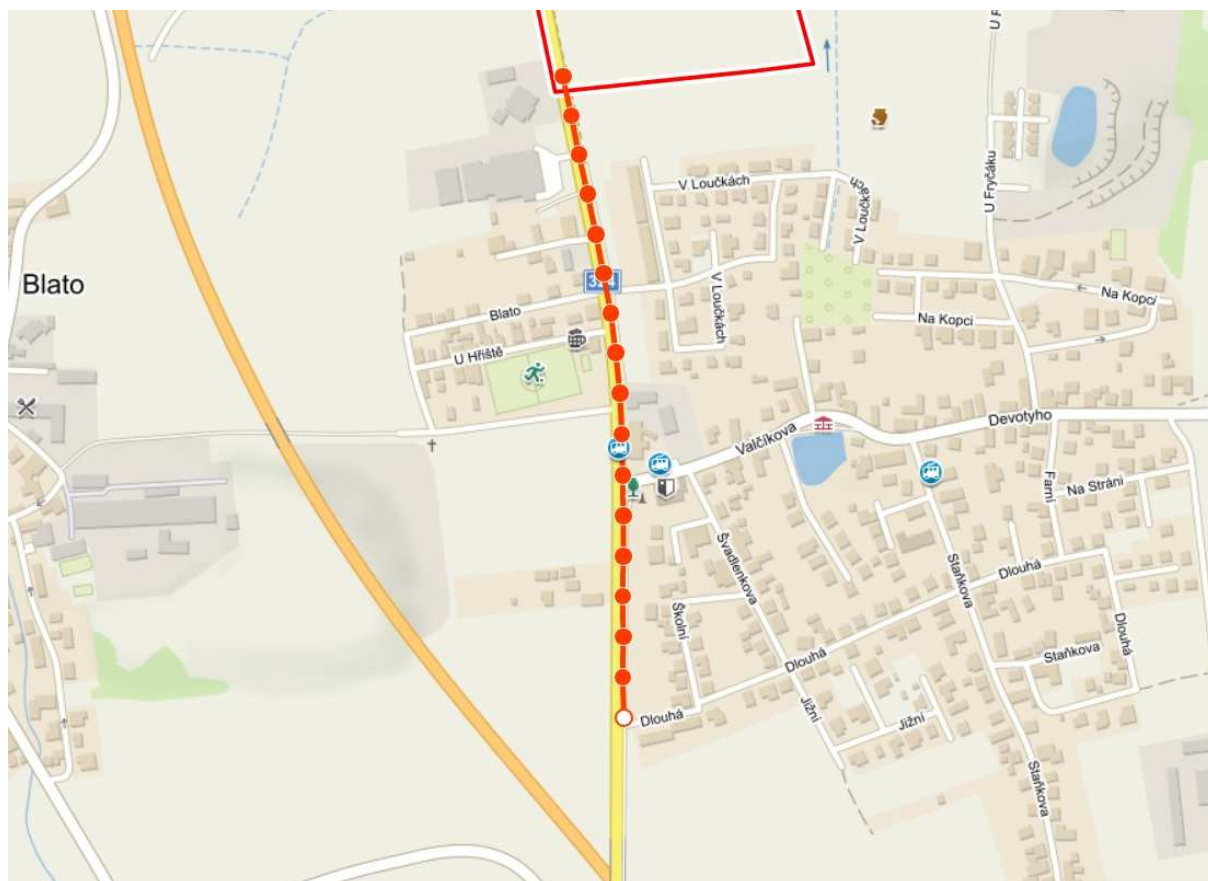
ULR:	0.00
ULOR:	0.00
Nejvyšší hodnoty intenzity světla	
nad 70°	797 cd/klm *
nad 80°	564 cd/klm *
nad 90°	23.6 cd/klm *

Třída intenzity světla: /

Vždy do všech směrů, které u použitelně nainstalovaného svítidla tvoří stanovený úhel se spodní vertikálou.

* Luminous intensity values in [cd/klm] for calculating luminous intensity class refer to the output flux of the luminaire, according EN 13201:2015.

Uspřádání splňuje třídu indexu oslnění D.0

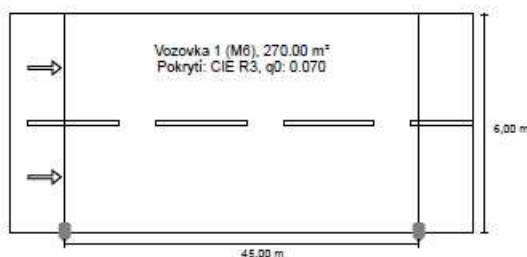


Je třeba nově instalovat: 17 svítidel

Školní: lze použít výpočet pro ulici Devotyho:

Devotyho 8m do EN 13201:2015

ECO PRO 16L70W 37W T1



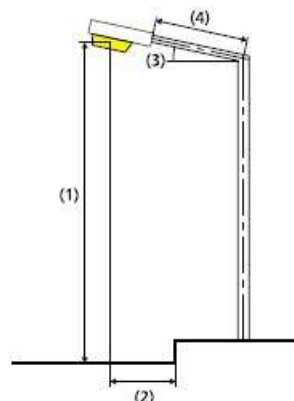
Výsledky pro vyhodnocovací políčka
Činitel údržby: 0.86

Vozovka 1 (M6)

Lm [cd/m²] ≥ 0.30	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 20	EIR ≥ 0.30
✓ 0.32	✓ 0.44	✓ 0.45	✓ 18	✓ 0.67

Výsledky pro ukazatele energetické účinnosti

Indikátor hustoty výkonu (Dp)	0.022 W/lx·m²
Energetický měrný odběr	
Umístění: ECO PRO 16 L70W 37W T1.IES (88.0 kWh/yr)	0.3 kWh/m²·yr



Žárovka:	definováno uživatelem
Světelný tok (svítidla):	2750.12 lm
Světelný tok (žárovky):	2750.00 lm
Provozní hodiny	
4000 h:	100.0 %, 22.0 W
W/km:	484.0
Umístění:	jednostranně dole
Vzdálenost sloupů:	45.000 m
Sklon ramene (3):	0.0°
Délka ramene (4):	0.000 m
Výška světelného bodu (1):	8.000 m
Převis osvětlovacího zdroje nad vozovkou (2):	0.000 m

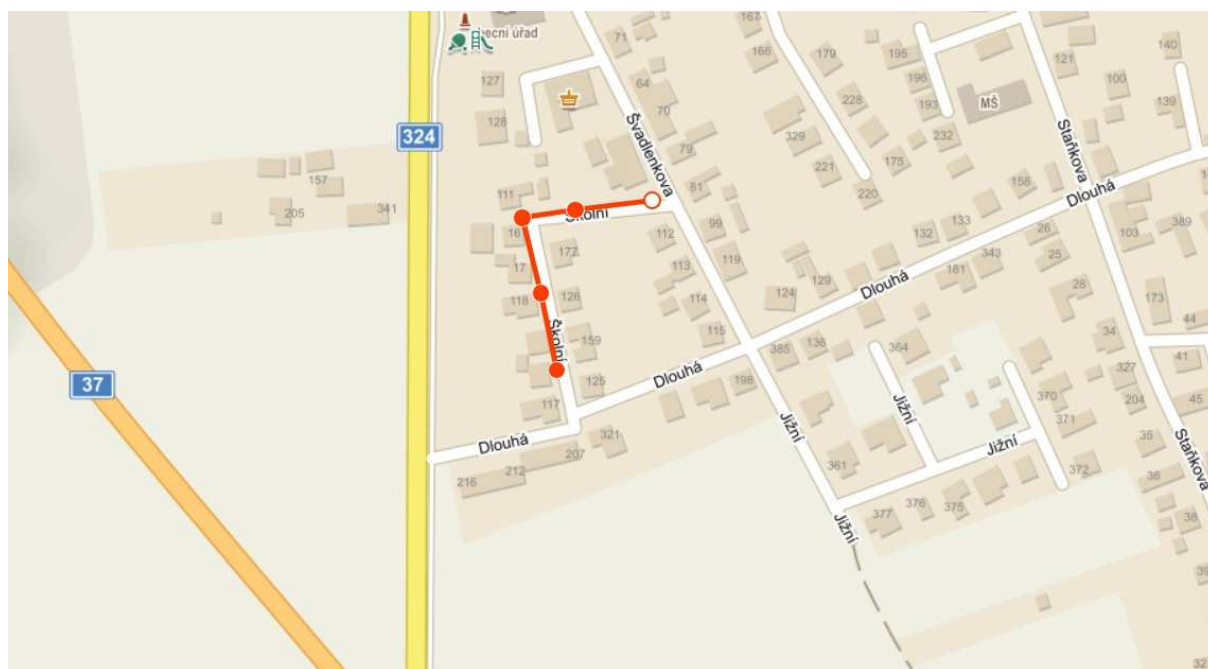
ULR:	0.00
ULOR:	0.00

Nejvyšší hodnoty intenzity světla	
nad 70°	921 cd/klm *
nad 80°	189 cd/klm *
nad 90°	2.08 cd/klm *
Třída intenzity světla:	G*1

Vždy do všech směrů, které u použitelně nainstalovaného svítidla tvoří stanovený úhel se spodní vertikálou.

* Luminous intensity values in [cd/klm] for calculating luminous intensity class refer to the output flux of the luminaire, according EN 13201:2015.

Uspořádání splňuje třídu indexu oslnění D.6



Je třeba nově instalovat: 5 svítidel

2) Komunikace zatříděné do tříd P:

Většina komunikací má svítidla rozmístěna poměrně optimálně a z větší části jsou napájena relativně novými kabely. Pro dosažení optimálních hodnot osvětlení je třeba pečlivě zvolit již v první etapě svítidla s vyzařovací charakteristikou a příkonem, která zaručí naplnění požadavků normy ČSN EN 13201 -2. Svítidla budou stanoveny na základě detailního výpočtu.

Finanční analýza:**I. etapa**

Činnosti první etapy jsou uvedeny výše.

Finanční vyjádření je uvedeno v tab.č 6:

tab č.6

	I.etapa	II. etapa
úspora kWk	71889	0
Dotace na 1 kWh uspořené energie (Kč)	30	30
Celková možná dotace uznatelné náklady	2156670	0
Počet měněných svítidel	214	78
Celkový náklad na 1 svítidlo s DPH	10367	100000
Celkový náklad na kompletní výměnu	2218538	7800000
Podíl obce	61868	7800000

Závěrečné slovo :

Z dokumentu vyplývá, že pro dosažení optimálních výsledků v osvětlení komunikací v obci bude nezbytné realizovat obě etapy plánu obnovy.

Ekonomický přínos v úspoře nákladů na energii maximalizuje realizace I. etapy. Vzhledem k výši možné dotace a avizované úspoře (viz výše) by finanční zatížení obce odpovídalo údajům uvedeným v tabulce č. 7:

Tab č.7:

I.etapa				II. etapa			
investice (Kč) se započtením dotace	úspora (kč/rok)	celková úspora za I.rok (Kč/rok)	návratnost (rok)	investice (Kč) se započtením dotace	úspora (kč)	celková úspora (Kč)	návratnost (rok)
61868	162158	100290	8 měsíců	7800000	0	0	*

Vzhledem k uvedeným skutečnostem doporučuji realizaci I. etapy. Zároveň je však třeba zdůraznit, že po realizaci nebudou naplněny současné požadavky programu EFEKT. Z uvedeného důvodu považuji za nezbytné před podáním žádosti kontaktovat odborníky na dotace a celou záležitost s nimi prodiskutovat. Zároveň doporučuji nezávazně poptat firmu pro stanovení odhadu ceny výměny sloupu společně se svítidlem a kabelovým vedením. Uvedená hodnota 100000 je odhadnuta na základě zkušeností z posledních mnou sledovaných instalací.

Vypracoval: Ing Petr Míka, tel: +420 735 756 098, mail: petr@mikaatelier.cz

Kontroloval: Ing. Lubomír Mudroň, autorizovaný inženýr ČKAIT 0602074

tel: +420 602 242 972, mail: mudron@artlite.cz