



Biuro Konsultacyjno-Projektowe Inżynierii Drogowej "TRAFIK" s.c.

dr inż. Kazimierz Jamroz dr inż. Lech Michalski

ul. Karłowicza 20

80-275 Gdańsk

NIP: 584-10-26-673

tel./ fax. 058-346-13-69

Regon: 190507332

**AUDYT BRD PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH BEZ SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA DROGACH
ZARZĄDZANYCH PRZEZ ZDM W DZIELNICACH TARGÓWEK, MOKOTÓW, URSYNÓW,
BIELANY POD KĄTEM SKUTECZNOŚCI OŚWIETLANIA TYCH PRZEJŚĆ I ZASTOSOWANEJ
ORGANIZACJI RUCHU**

ETAP III – SYNTEZA

URSYNÓW

Gdańsk, VIII 2017 r.

Opracowanie wykonano na zlecenie:

MIASTA STOŁECZNEGO WARSZAWA

PLAC BANKOWY 3/5 00-950 WARSZAWA

Autorzy opracowania:

mgr inż. Tomasz Mackun – Kierownik zespołu

Zespół BRD

dr hab. inż. Kazimierz Jamroz prof. PG

dr inż. Marcin Budzyński

dr inż. Wojciech Kustra

mgr inż. Katarzyna Babińska

mgr inż. Monika Bielewska

mgr inż. Tomasz Mackun

mgr inż. Joanna Wachnicka

inż. Julia Słowy

oraz pozostali członkowie zespołu

Zespół Oświetleniowy

dr hab. inż. Piotr Tomczuk – Zespół oświetleniowy

dr inż. Wiesława Pabjańczyk – Zespół oświetleniowy

dr inż. Marcin Chrzanowicz – Zespół oświetleniowy

oraz pozostali członkowie zespołu

**AUDYT BRD PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH BEZ SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA DROGACH
ZARZĄDZANYCH PRZEZ ZDM W DZIELNICACH TARGÓWEK, MOKOTÓW, URSYNÓW, BIELANY POD
KĄTEM SKUTECZNOŚCI OŚWIETLENIA TYCH PRZEJŚĆ I ZASTOSOWANEJ ORGANIZACJI RUCHU**

ETAP II – SYNTEZA

URSYNÓW

OCENA OŚWIETLENIA

Opracował: dr hab. inż. Piotr Tomczuk

Gdańsk, VIII 2017 r.

Spis treści

L.p.		Str.
1.	Wykaz wybranych oznaczeń	1
2.	Zespoły pomiarowe	2
3.	Sprzęt do pomiarów oświetlenia	2
4.	Liczba przejść dla pieszych objętych badaniem	2
5.	Procedura pomiarów oświetlenia na przejściach dla pieszych	4
6.	Prezentacja wyników pomiarów oświetleniowych	6
7.	Opracowanie wyników zbiorczych	12
8.	Wyniki oceny pomiarów oświetlenia przejść dla pieszych w dzielnicy Ursynów	17
9.	Wnioski	35

1. Wykaz wybranych oznaczeń

Oznaczenie	Opis:
------------	-------

E_h	- wartość poziomego natężenia oświetlenia w punkcie pomiarowym [lx]
$E_{h\bar{s}r}$	- wartość średnia arytmetyczna poziomego natężenia oświetlenia [lx]
E_{hmin}	- wartość minimalna poziomego natężenia oświetlenia [lx]
E_{hmax}	- wartość maksymalna poziomego natężenia oświetlenia [lx]
E_v	- wartość pionowego natężenia oświetlenia w punkcie pomiarowym [lx]
$E_{v\bar{s}r}$	- wartość średnia arytmetyczna pionowego natężenia oświetlenia [lx]
E_{vmin}	- wartość minimalna pionowego natężenia oświetlenia [lx]
E_{vmax}	- wartość maksymalna pionowego natężenia oświetlenia [lx]
U_{oh}	- równomierność ogólna poziomego natężenia oświetlenia E_h
$U_{ov\ kn}$	- równomierność ogólna pionowego natężenia oświetlenia E_v z kierunku n
kierunek 1 i 2	- kierunek ruchu pojazdów
a	- szerokość pola pomiarowego [m]
b	- długość pola pomiarowego [m]
x_a	- wymiar siatki pomiarowej związanej z szerokością przejścia dla pieszych [m]
x_b	- wymiar siatki pomiarowej związanej z długością przejścia dla pieszych [m]
j	- szerokość jezdni [m]
so 1, so 2	- strefa oczekiwania 1 i 2
C	- klasa oświetleniowa związana z oświetleniem płaszczyzny poziomej przejścia dla pieszych
EV	- klasa oświetleniowa związana z oświetleniem sylwetki pieszego na przejściu dla pieszych

2. Zespoły pomiarowe

Pomiary stanu oświetlenia na przejściach dla pieszych w dzielnicy Ursynów zostały zrealizowane w 3÷4 osobowych zespołach pomiarowych, w skład których wchodziły osoby posiadające doświadczenie w przeprowadzaniu w terenie specjalistycznych badań oświetlenia drogowego. Wszystkie zespoły przeprowadziły pomiary według jednolitej procedury. Procedura pomiarowa została przygotowana i uzgodniona z ekspertami w dziedzinie techniki świetlnej posiadającymi doświadczenie w pracy w jednostce badawczo – naukowej.

3. Sprzęt do pomiarów oświetlenia

Pomiar natężenia oświetlenia na przejściu dla pieszych został przeprowadzony za pomocą wzorcowanych mierników natężenia oświetlenia (np. Sonopan L50, Sonel LXP 10A).

4. Liczba przejść dla pieszych objętych badaniem

Wstępnie do audytu oświetlenia w dzielnicy Ursynów wskazano 237 przejścia dla pieszych, opisane w opracowaniu: Audyt BRD przejść dla pieszych bez sygnalizacji świetlnej na drogach zarządzanych przez ZDM w dzielnicach Mokotów, Mokotów, Ursynów, Bielany pod kątem skuteczności oświetlenia tych przejść i zastosowanej organizacji ruchu. Na etapie weryfikacji listy przyjęto do pomiarów 234 przejścia dla pieszych.

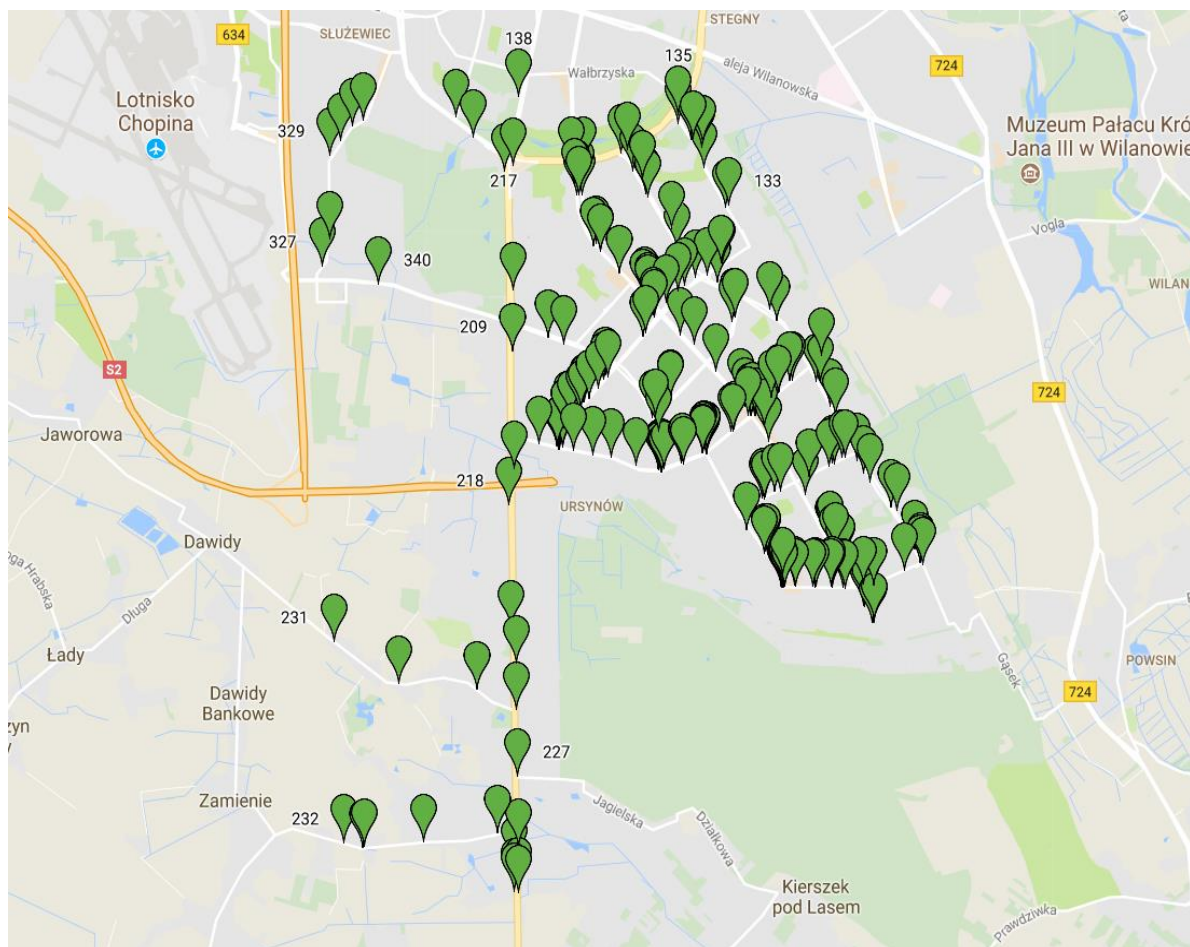
Przejścia o numerach 14,15,19 zostały pominięte ze względu na przebudowę ronda. Podjęto kolejne próby przeprowadzenia pomiaru jednak ze skutkiem negatywnym. Dla powyższych przejść zostały wygenerowane karty pomiarowe dokumentujące budowę. Zatem w dzielnicy Ursynów łącznie wykonano pomiary stanu oświetlenia na 234 przejściach dla pieszych.

Dodatkowe wyjaśnienia:

Zachowano numerację przejść dla pieszych zgodną z podaną w specyfikacji, numerowanych wg pliku Excel: Inwentaryzacja przejść dla pieszych - Bielany, Mokotów, Ursynów, Mokotów.xlsx. Dodatkowo do opisu przejścia wprowadzono numer ID identyfikujący jednoznacznie zmierzone przejście. Numer ID wprowadzony został w związku z problemem istnienia pod jednym numerem przejścia dla pieszych kilku fizycznych przejść dla pieszych typu "Zebra". W dzielnicy Ursynów takie przypadki nie występowały jednak zdecydowano się zachować przyjętą i zatwierdzoną systematykę numeracji przejść.

Numer ID porządkuje kolejne pomiary, wiąże "Raport z pomiarów oświetlenia na przejściu dla pieszych_ID" ze "Zbiórczym raportem pomiarów oświetlenia w dzielnicy Ursynów", nadając im indywidualny unikalny numer pomiaru. W żaden sposób Numer ID nie wpływa na zaproponowaną numerację przejść opisaną w pliku OPZ.

Lokalizację przejść dla pieszych w dzielnicy Ursynów przedstawia rysunek 1.



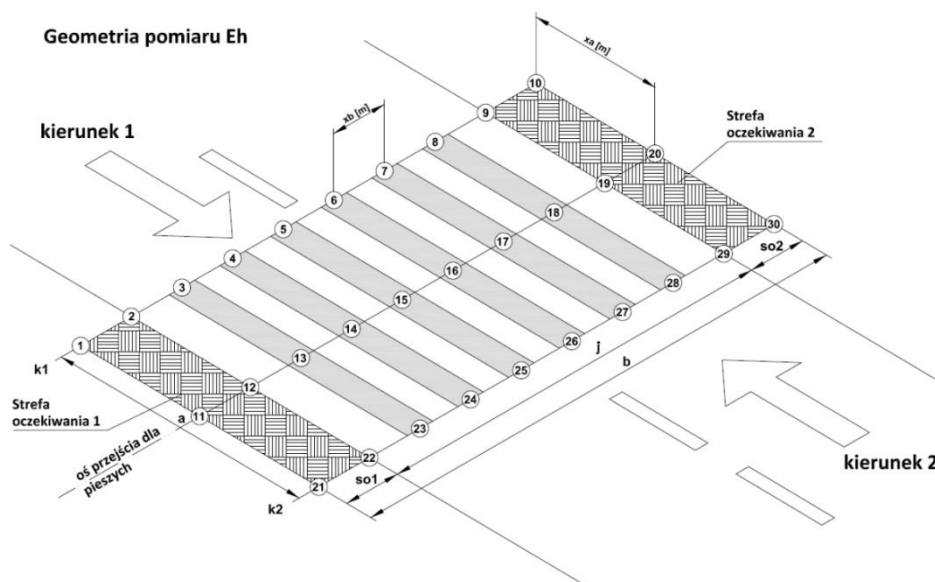
Rys. 1. Lokalizacja przejść dla pieszych w dzielnicy Ursynów

5. Procedura pomiarów oświetlenia na przejściach dla pieszych

Wykonane zostały pomiary natężenia oświetlenia (poziomego i pionowego) istniejącego oświetlenia ulicznego na przejściach dla pieszych. Został także oceniony stan oświetlenia ulicznego w otoczeniu przejścia dla pieszych. Pomiary zostały przeprowadzone zgodnie z procedurą opisaną w OPZ: 2017-03-03_DPZ_27_PN_26_17_2017-oswietlenie-procedura-zalacznik-2.

W celu porównania uzyskanych wyników pomiary zostały przeprowadzone w ujednoliconych siatkach punktów pomiarowych:

- dla poziomego natężenia oświetlenia E_h (30 punktów rozmieszczonych równomiernie na przejściu dla pieszych wg rysunku 2),



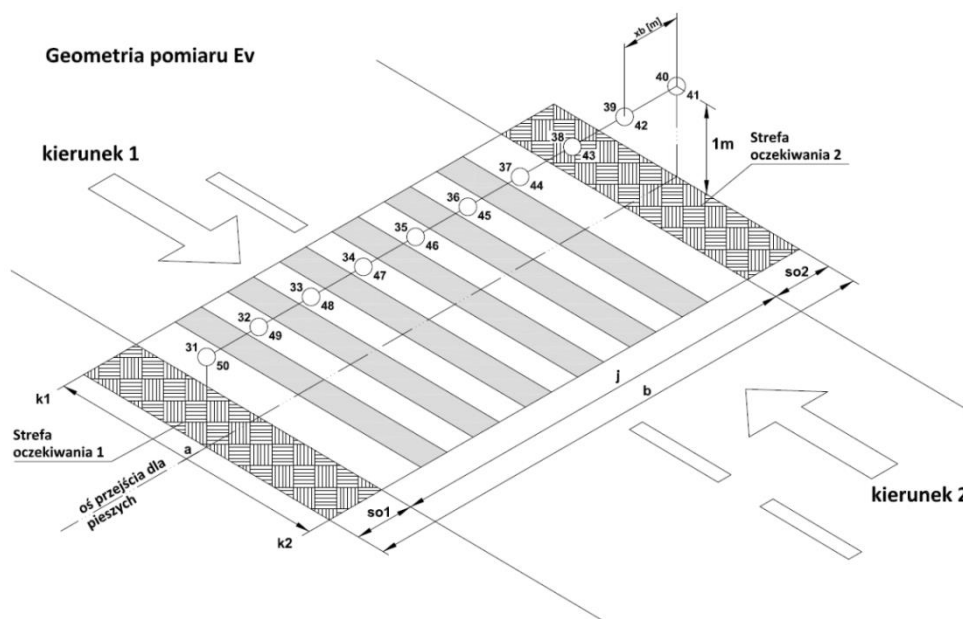
Rys. 2. Rozmieszczenie punktów pomiarowych poziomego natężenia oświetlenia E_h

Uzyskane wyniki pomiarów wartości E_h zostaną zestawione w tabeli 1 w kolejności przeprowadzenia pomiarów przejścia dla pieszych (kolumna od 2 do 8) z uwzględnieniem stref oczekiwania (kolumna 1 i 10).

Tabela 1. Wyniki pomiarów poziomego natężenia oświetlenia E_h

	E_h [lx]									
Opis	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Krawędź k1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Oś przejścia	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Krawędź k2	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

- dla pionowego natężenia oświetlenia E_v (10 punktów rozmieszczonych równomiernie dla każdego kierunku ruchu pojazdów, wg rysunku 3),



Rys. 3. Rozmieszczenie punktów pomiarowych pionowego natężenia oświetlenia E_v

Uzyskane wyniki pomiarów wartości E_v zostały zestawione w tabeli 2 w kolejności przeprowadzenia pomiarów przejścia dla pieszych (kolumna od 2 do 8) z uwzględnieniem stref oczekiwania (kolumna 1 i 10).

Tabela 2. Wyniki pomiarów pionowego natężenia oświetlenia E_v

	E_v [lx]									
Kierunek	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	31	32	33	34	35	26	37	38	39	40
2	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41

Skok siatki pomiarowej został dobrany indywidualnie dla każdego przejścia dla pieszych. Siatka punktów pomiarowych obejmuje strefę oczekiwania pieszego na przejście. Za pas oczekiwania na przejście rozumie się strefę chodnika o szerokości $so1$, $so2 = 1m$ (rys. 3.) od krawędzi jezdni zlokalizowany z każdej strony przejścia od strony ruchu pieszego.

Punkty pomiarowe dla pomiarów wartości E_v usytuowano na wysokości 1 m nad jezdnią, w osi przejścia. Wysokość ta uwzględnia obserwację przez kierowcę zbliżającego się do przejścia dla

pieszych, przekraczanie jezdni przez osoby niepełnosprawne na wózkach inwalidzkich, osoby niskie, dzieci oraz wózki, w których przewożone są dzieci.

6. Prezentacja wyników pomiarów oświetleniowych

Wyniki pomiarów natężenia oświetlenia dla każdego przejścia dla pieszych zostały zestawione w tabelach:

- dla poziomego natężenia oświetlenia E_h (tabela 3).

Tabela 3. Obliczenia parametrów poziomego natężenia oświetlenia na przejściu dla pieszych E_h

$E_{h\text{sr}}$	$E_{h\text{min}}$	$E_{h\text{max}}$	U_{oh}
[lx]	[lx]	[lx]	[-]

gdzie:

$E_{h\text{min}}$ – minimalna zmierzona wartość poziomego natężenia oświetlenia w punktach E_{hn} ,

$E_{h\text{max}}$ – maksymalna zmierzona wartość poziomego natężenia oświetlenia w punktach E_{hn} ,

$E_{h\text{sr}}$ – wartość średnia natężenia poziomego oświetlenia w punktach E_{hn} , obliczona wg wzoru:

$$E_{h\text{sr}} = (E_{h1} + E_{h2} + \dots + E_{hn}) / n$$

n - liczba punktów pomiarowych,

$E_{h1} \div E_{hn}$ - wyniki pomiarów w kolejnych punktach pomiarowych poziomego natężenia oświetlenia E_h ,

$U_{oh} = E_{h\text{min}} / E_{h\text{sr}}$ - równomierność ogólna poziomego natężenia oświetlenia.

- dla pionowego natężenia oświetlenia E_v wartości zestawione zostały zgodnie z kierunkami ruchu pojazdów, także na jezdniach jednokierunkowych (tabela 4):

Tabela 4. Obliczenia parametrów pionowego natężenia oświetlenia na przejściu dla pieszych E_v

Kierunek	$E_{v\text{sr}}$	$E_{v\text{min}}$	$E_{v\text{max}}$	U_{ov}
	[lx]	[lx]	[lx]	[-]
1				
2				

gdzie:

$E_{v\text{min}}$ – minimalna zmierzona wartość pionowego natężenia oświetlenia w punktach E_{vn} ,

$E_{v\text{max}}$ – maksymalna zmierzona wartość pionowego natężenia oświetlenia w punktach E_{vn} ,

$E_{v\text{sr}}$ – wartość średnia natężenia pionowego oświetlenia w punktach E_{vn} , obliczona wg wzoru:

$$E_{v\text{sr}} = (E_{v1} + E_{v2} + \dots + E_{vn}) / n$$

n - liczba punktów pomiarowych dla danego kierunku,

$E_{v1} \div E_{vn}$ - wyniki pomiarów w kolejnych punktach pomiarowych pionowego natężenia oświetlenia E_v ,

$U_{ov} = E_{vmin} / E_{vsr}$ – równomierność ogólna pionowego natężenia oświetlenia.

Dla każdego kierunku ruchu pojazdów został obliczony wskaźnik wyrażony ilorazem minimalnego pionowego natężenia oświetlenia w osi pionowej przejścia dla pieszych E_{vmin} i wartości średniej poziomego natężenia oświetlenia E_{hsr} na płaszczyźnie przejścia dla pieszych (tabela 5).

Tabela 5. Wskaźnik E_{vmin} / E_{hsr}

Kierunek	E_{vmin} / E_{hsr}
1	
2	

Wyniki pomiarów oświetlenia na przejściach dla pieszych zostały sklasyfikowane według Normy PN-EN 13201-2:2016-03 Oświetlenie dróg Część 2: Wymagania eksploatacyjne.

Dla pomiarów poziomego natężenia oświetlenia E_h na przejściach dla pieszych przyjęto klasy oświetleniowe C związane z oświetleniem stref konfliktowych (tabela 6):

Tabela 6. Klasy C

Klasy CE	Poziome natężenie oświetlenia E_h	
	E_h w [lx] (wartość najniższa, wartość oczekiwana)	U_o [wartość najniższa]
C0	50	0,4
C1	30	
C2	20	
C3	15	
C4	10	
C5	7,5	

Dla pomiarów pionowego natężenia oświetlenia E_v na przejściach dla pieszych przyjęto klasy oświetleniowe EV związane z oświetleniem powierzchni pionowych (tabela 7).

Tabela 7. Klasy EV

Pionowe natężenie oświetlenia E_v	
Klasa EV	$E_{v,min}$ w [lx] (utrzymywane)
EV1	50
EV2	30
EV3	10
EV4	7,5
EV5	5
EV6	0,5

Wyniki pomiarów oświetlenia i przeprowadzonych obliczeń zostały opracowane indywidualnie dla każdego z przejść dla pieszych w formacie Excel pod nazwą: Raport z pomiarów oświetlenia na przejściu dla pieszych id_0000. Przykładową kartę raportu na rysunku 4.

Raport z pomiarów oświetlenia na przejściu dla pieszych id_0000 zawiera następujące dane:

1. Numer przejścia dla pieszych według OPZ ZDM.
2. Współrzędne GPS przejścia dla pieszych.
3. Datę i godzinę przeprowadzenia pomiaru.
4. Nazwę ulicy, na której znajduje się przejście dla pieszych.
5. Skrzyżowanie/Zjazd sąsiadujący z przejściem dla pieszych.
6. Nazwę dzielnicy, w której znajduje się przejście dla pieszych.
7. Opis lokalizacji przejścia.
8. Kategorię drogi, na jakiej zlokalizowane jest przejście dla pieszych.
9. Liczbę pasów ruchu na jezdni, na której znajduje się przejście dla pieszych.
10. Opis kierunku ruchu 1, zakładając kierunek 1 w stronę ulicy prostopadłej, udział ruchu w mierzonym kierunku oraz kierunek światła.
11. Opis kierunku ruchu 2, zakładając kierunek 2 w stronę ulicy prostopadłej, udział ruchu w mierzonym kierunku oraz kierunek światła.
12. Źródło światła bezpośrednio stosowane do oświetlenia przejścia dla pieszych.
13. Odległość najbliższej oprawy ulicznej od krawędzi przejścia dla pieszych [m].
14. Dodatkowe oświetlenie przejścia (np. oprawami dedykowanymi, kasetonem umieszczonym pod znakiem D6, itp.).
15. Szerokość pola pomiarowego [m].
16. Długość pola pomiarowego (łącznie ze strefami oczekiwania pieszego na przejście) [m].
17. Typ miernika natężenia oświetlenia wykorzystywanego przez zespół pomiarowy.

18. Tabelaryczne wyniki pomiarów poziomego natężenia oświetlenia na przejściu dla pieszych E_h .
19. Wyniki obliczeń parametrów poziomego natężenia oświetlenia na przejściu dla pieszych E_h .
20. Tabelaryczne wyniki pomiarów pionowego natężenia oświetlenia na przejściu dla pieszych E_v .
21. Wyniki obliczeń parametrów pionowego natężenia oświetlenia na przejściu dla pieszych E_v .
22. Opis stanu oświetlenia ulicznego w otoczeniu przejścia dla pieszych.
23. Uwagi dodatkowe i zalecenia dotyczące oświetlenia przejścia dla pieszych.
24. Dokumentację zdjęciową dokumentującą zastaną sytuację oświetleniową. Raport został opatrzony dokumentacją zdjęciową adekwatną do zastanej sytuacji oświetleniowej (minimum 4 zdjęcia).

Raport z pomiarów oświetlenia na przejściu dla pieszych

Lp.	Parametry		Opis		
1	Numer przejścia dla pieszych wg ZDM		4329		
2	Współrzędne GPS		52.16662, 20.99239		
3	Data - godzina pomiaru		2017.07.14 - 02:20		
4	Ulica		Kłobudzka		
5	Skrzyżowanie/Zjazd		Taborowa		
6	Dzielnica		Ursynów		
7	Opis		przez Kłobudzka		
8	Kategoria drogi		powiatowa		
9	Liczba pasów		2		
10	Kierunek 1 w stronę	k. ruchu	Taborowa	S	TAK
11	Kierunek 2 w stronę	k. ruchu	Bokserska	N	TAK
12	Źródło światła na przejściu dla pieszych		LED		
13	Odległość najbliższej oprawy ulicznej [m]		1		
14	Dodatkowe oświetlenie przejścia		tak		
15	Szerokość pola pomiarowego [m]		4		
16	Długość pola pomiarowego [m]		13		
17	Typ miernika natężenia oświetlenia		Sonopan L-50		

18. Wyniki pomiarów poziomego natężenia oświetlenia na przejściu dla pieszych E_h :

Opis	E_h [lx]									
Nr. pomiaru	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
krawędź k1	96,0	114,0	120,0	98,0	88,0	92,0	98,0	110,0	120,0	119,0
oś	115,0	121,0	124,0	115,0	109,0	125,0	139,0	149,0	157,0	146,0
krawędź k2	83,0	97,0	114,0	132,0	163,0	167,0	164,0	178,0	173,0	135,0

19. Obliczenia parametrów poziomego natężenia oświetlenia na przejściu dla pieszych E_h :

E_{h1r}	E_{hmin}	E_{hmax}	U_{oh}	Klasa C
[lx]	[lx]	[lx]	[-]	[-]
125,37	83,00	178,00	0,66	C0

20. Wyniki pomiarów pionowego natężenia oświetlenia na przejściu dla pieszych E_v :

Opis	E_v [lx]									
Nr. pomiaru	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
w kierunku 1	82,0	88,0	77,0	55,0	32,0	26,0	23,0	20,0	18,0	16,0
w kierunku 2	120,0	130,0	111,0	73,0	52,0	43,0	30,0	25,0	22,0	17,0

21. Obliczenia parametrów pionowego natężenia oświetlenia na przejściu dla pieszych E_v :

Opis	E_{v1r}	E_{vmin}	E_{vmax}	U_{ov}	Klasa EV
kierunek	[lx]	[lx]	[lx]	[-]	[-]
w kierunku 1	43,70	16,00	88,00	0,37	EV3
w kierunku 2	62,30	17,00	130,00	0,27	EV3

Kierunek	E_{vmin}/E_{h1r}
L.p.	[-]
1	0,13
2	0,14

22. Oświetlenie uliczne:

Rozmieszczenie opraw ulicznych jednostronne. Barwa światła ciepła. Najbliższa oprawa zlokalizowana 1m od osi przejścia. Dodatkowo metalohalogen na wysięgniku 2m. Dodatkowe oświetlenie LED, LED w drodze.

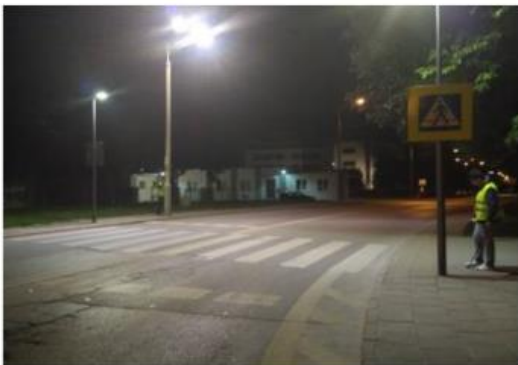
23. Uwagi dodatkowe i zalecenia dotyczące oświetlenia przejścia dla pieszych:

Bardzo dobre oświetlenie obszaru przejścia dla pieszych i stref oczekiwania. Brak konieczności podejmowania działań naprawczych.

Raport z pomiarów oświetlenia na przejściu dla pieszych

24. Dokumentacja zdjęciowa:

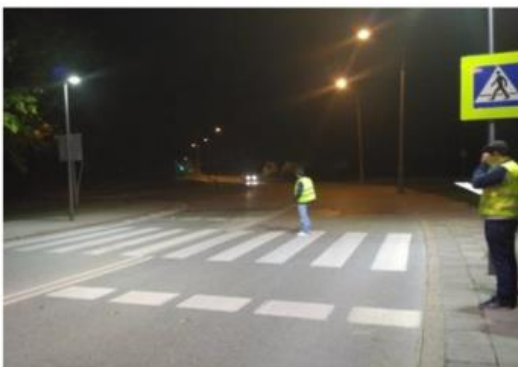
Zdjęcie 1



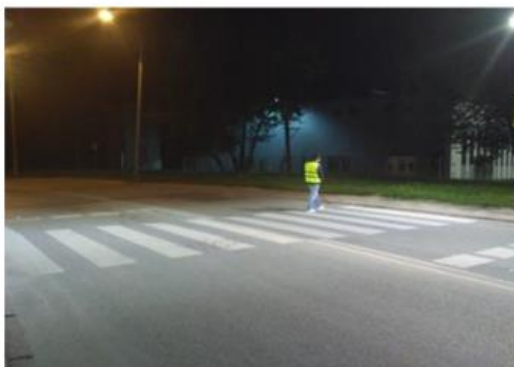
Zdjęcie 2



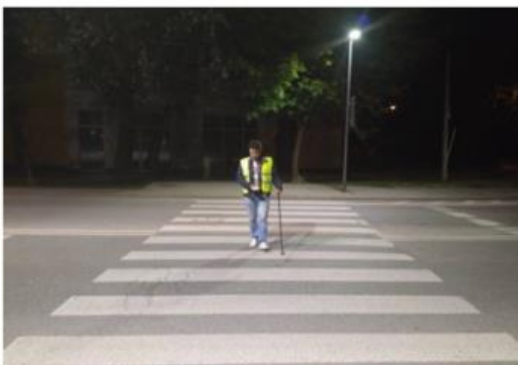
Zdjęcie 3



Zdjęcie 4



Zdjęcie 5



Zdjęcie 6



str. 2

Rys. 4. Karta raportu z pomiarów oświetlenia na przejściu dla pieszych w dzielnicy Ursynów – strona 2

7. Opracowanie wyników zbiorczych

Wyniki pomiarów oświetlenia na przejściach dla pieszych zostały skatalogowane w odrębnej bazie, w pliku XLSX pod nazwą: Zbiorczy raport pomiarów oświetlenia w dzielnicy Ursynów (rys. 5).

Lp	ID	Numer przejścia	Ulica	Skrzyżowanie/Zjazd	Kategoria	Opis	Liczba pasów	Dzielnica	Współrzędne GPS	Link do mapy	Link do karty pomiarów	W kierunku 1
1	3579	1	Al. Komisji Edukacji Narodowej / PK Ursynów		powiatowa	przez KEN, jezdnie E	2	Ursynów	52.16358, 21.02767			1
2	3765	2	Al. Komisji Edukacji Narodowej / PK Ursynów		powiatowa	przez KEN 2, jezdnie E	2	Ursynów	52.16399, 21.02755			2
3	3578	3	Al. Komisji Edukacji Narodowej / PK Ursynów		powiatowa	przez KEN 2, jezdnie E	2	Ursynów	52.16399, 21.02755			3
4	3577	4	Al. Komisji Edukacji Narodowej / PK Ursynów		powiatowa	przez KEN 2, jezdnie E	2	Ursynów	52.16399, 21.02755			4
5	3766	5	Al. Komisji Edukacji Narodowej / PK Ursynów		powiatowa	przez KEN 2, jezdnie E	2	Ursynów	52.16399, 21.02755			5
6	3767	6	Al. Komisji Edukacji Narodowej / PK Ursynów		powiatowa	przez KEN 2, jezdnie E	2	Ursynów	52.16399, 21.02755			6
7	3743	7	Al. Komisji Edukacji Narodowej / PK Ursynów		powiatowa	przez KEN 2, jezdnie E	2	Ursynów	52.16399, 21.02755			7
8	3744	8	Al. Komisji Edukacji Narodowej / PK Ursynów		powiatowa	przez KEN 2, jezdnie E	2	Ursynów	52.16399, 21.02755			8
9	3666	9	Al. Komisji Edukacji Narodowej / PK Ursynów		powiatowa	przez KEN 2, jezdnie E	2	Ursynów	52.16399, 21.02755			9
10	2484	10	Al. Komisji Edukacji Narodowej / PK Ursynów		powiatowa	przez KEN 2, jezdnie E	2	Ursynów	52.16399, 21.02755			10
11	3886	11	Al. Komisji Edukacji Narodowej / PK Ursynów		powiatowa	przez KEN 2, jezdnie E	2	Ursynów	52.16399, 21.02755			11
12	2482	12	Al. Komisji Edukacji Narodowej / PK Ursynów		powiatowa	przez KEN 2, jezdnie E	2	Ursynów	52.16399, 21.02755			12
13	3887	13	Al. Komisji Edukacji Narodowej / PK Ursynów		powiatowa	przez KEN 2, jezdnie E	2	Ursynów	52.16399, 21.02755			13
14	2485	14	Al. Komisji Edukacji Narodowej / PK Ursynów		powiatowa	przez KEN 2, jezdnie E	2	Ursynów	52.16399, 21.02755			14
15	3885	15	Al. Komisji Edukacji Narodowej / PK Ursynów		powiatowa	przez KEN 2, jezdnie E	2	Ursynów	52.16399, 21.02755			15
16	3888	16	Al. Komisji Edukacji Narodowej / PK Ursynów		powiatowa	przez KEN 2, jezdnie E	2	Ursynów	52.16399, 21.02755			16
17	2483	17	Al. Komisji Edukacji Narodowej / PK Ursynów		powiatowa	przez KEN 2, jezdnie E	2	Ursynów	52.16399, 21.02755			17
18	3660	18	Al. Komisji Edukacji Narodowej / PK Ursynów		powiatowa	przez KEN 2, jezdnie E	2	Ursynów	52.16399, 21.02755			18
19	3661	19	Al. Komisji Edukacji Narodowej / PK Ursynów		powiatowa	przez KEN 2, jezdnie E	2	Ursynów	52.16399, 21.02755			19
20	3662	20	Al. Komisji Edukacji Narodowej / PK Ursynów		powiatowa	przez KEN 2, jezdnie E	2	Ursynów	52.16399, 21.02755			20
21	3659	21	Al. Komisji Edukacji Narodowej / PK Ursynów		powiatowa	przez KEN 2, jezdnie E	2	Ursynów	52.16399, 21.02755			21
22	3663	22	Al. Komisji Edukacji Narodowej / PK Ursynów		powiatowa	przez KEN 2, jezdnie E	2	Ursynów	52.16399, 21.02755			22
23	3884	23	Al. Komisji Edukacji Narodowej / PK Ursynów		powiatowa	przez KEN 2, jezdnie E	2	Ursynów	52.16399, 21.02755			23
24	3664	24	Al. Komisji Edukacji Narodowej / PK Ursynów		powiatowa	przez KEN 2, jezdnie E	2	Ursynów	52.16399, 21.02755			24
25	3665	25	Al. Komisji Edukacji Narodowej / PK Ursynów		powiatowa	przez KEN 2, jezdnie E	2	Ursynów	52.16399, 21.02755			25
26	3843	26	Al. Komisji Edukacji Narodowej / PK Ursynów		powiatowa	przez KEN 2, jezdnie E	2	Ursynów	52.16399, 21.02755			26
27	3844	27	Al. Komisji Edukacji Narodowej / PK Ursynów		powiatowa	przez KEN 2, jezdnie E	2	Ursynów	52.16399, 21.02755			27
28	3845	28	Al. Komisji Edukacji Narodowej / PK Ursynów		powiatowa	przez KEN 2, jezdnie E	2	Ursynów	52.16399, 21.02755			28
29	3841	29	Al. Komisji Edukacji Narodowej / PK Ursynów		powiatowa	przez KEN 2, jezdnie E	2	Ursynów	52.16399, 21.02755			29
30	3840	30	Al. Komisji Edukacji Narodowej / PK Ursynów		powiatowa	przez KEN 2, jezdnie E	2	Ursynów	52.16399, 21.02755			30
31	3842	31	Al. Komisji Edukacji Narodowej / PK Ursynów		powiatowa	przez KEN 2, jezdnie E	2	Ursynów	52.16399, 21.02755			31
32	3883	32	Al. Komisji Edukacji Narodowej / PK Ursynów		powiatowa	przez KEN 2, jezdnie E	2	Ursynów	52.16399, 21.02755			32
33	3876	33	Al. Komisji Edukacji Narodowej / PK Ursynów		powiatowa	przez KEN 2, jezdnie E	2	Ursynów	52.16399, 21.02755			33

Rys. 5. Zbiorczy raport pomiarów oświetlenia w dzielnicy Ursynów

Report zawiera zestawienie wszystkich wyników pochodzących z kart raportów z pomiarów oświetlenia na przejściach dla pieszych poddanych ocenie w dzielnicy Ursynów.

Report zbiorczy zawiera dane pogrupowane w następujący sposób:

1. Dane identyfikacyjne przejścia dla pieszych:

- Lp – liczba porządkowa (od 1 do n),
- ID – numer identyfikacyjny karty pomiarowej,
- Numer przejścia wg danych OPZ ZDM,
- Ulica,
- Skrzyżowanie/Zjazd,
- Kategoria,
- Opis,
- Liczba pasów,
- Dzielnica,

- Współrzędne GPS,
- Link do mapy,
- Link do karty pomiarów (karty pomiarów poszczególnych przejść).

2. Parametry ruchu:

- W kierunku 1 (nazwa ulicy lub obszaru),
- Kierunek 1 w stronę (kierunek świata),
- Kierunek ruchu 1 (udział ruchu pojazdów w danym kierunku),
- W kierunku 2 (nazwa ulicy lub obszaru),
- Kierunek 2 w stronę (kierunek świata),
- Kierunek ruchu 2 (udział ruchu pojazdów w danym kierunku).

3. Parametry poziomego natężenia oświetlenia na przejściu dla pieszych E_h :

- $E_{h\text{sr}}$ (wartość średnia arytmetyczna poziomego natężenia oświetlenia [lx]),
- $E_{h\text{min}}$ (wartość minimalna poziomego natężenia oświetlenia [lx]),
- $E_{h\text{max}}$ (wartość maksymalna poziomego natężenia oświetlenia [lx]),
- U_{oh} (równomierność ogólna poziomego natężenia oświetlenia E_h),
- Klasa C (klasa oświetleniowa związana z oświetleniem płaszczyzny poziomej przejścia dla pieszych).

4. Parametry pionowego natężenia oświetlenia na przejściu dla pieszych E_v w kierunku 1 i 2:

- $E_{v\text{sr}}$ (wartość średnia arytmetyczna pionowego natężenia oświetlenia [lx]),
- $E_{v\text{min}}$ (wartość minimalna pionowego natężenia oświetlenia [lx]),
- $E_{v\text{max}}$ (wartość maksymalna pionowego natężenia oświetlenia [lx]),
- U_{ov} (równomierność ogólna pionowego natężenia oświetlenia E_v z kierunku n),
- Klasa EV (klasa oświetleniowa związana z oświetleniem sylwetki pieszego na przejściu dla pieszych),
- $E_{v\text{min}}/E_{h\text{sr}}$ (wskaźnik wyrażony ilorazem minimalnego pionowego natężenia oświetlenia w osi pionowej przejścia dla pieszych $E_{v\text{min}}$ i wartości średniej poziomego natężenia oświetlenia $E_{h\text{sr}}$ na płaszczyźnie przejścia dla pieszych).

5. Uwagi i zalecenia:

W przypadku stwierdzenia nieprawidłowego poziomu natężenia oświetlenia lub niewłaściwej widoczności pieszego, zostały zaproponowane rozwiązania techniczne poprawiające postrzeganie pieszych w godzinach nocnych zarówno na samym przejściu, jak i w strefie oczekiwania.

Uwagi i zalecenia ujednolicono stosując rozwiązania polegające na:

1. Przeprowadzeniu kompleksowej konserwacji ulicznej instalacji oświetleniowej,
2. Czyszczeniu opraw oświetleniowych w otoczeniu przejścia dla pieszych,
3. Wymianie niesprawnych źródeł światła na nowe w otoczeniu przejścia dla pieszych,
4. Wymianie źródła światła na inne o większej mocy w otoczeniu przejścia dla pieszych,
5. Wymianie źródła światła na inne o odmiennej barwie światła w otoczeniu przejścia dla pieszych,
6. Wymianie opraw oświetlenia ulicznego w otoczeniu przejścia dla pieszych,
7. Wymianie wszystkich opraw oświetlenia ulicznego,
8. Zmianie sposobu (lub wysokości) zamocowania opraw ulicznych w otoczeniu przejścia,
9. Przeprowadzeniu kontroli ustawienia i regulacja położenia opraw i źródeł światła,
10. Usunięciu przeszkód dla światła,
11. Eliminacji źródeł oślnienia,
12. Montażu oprawy oświetlenia ulicznego w otoczeniu przejścia dla pieszych,
13. Montażu dodatkowych opraw oświetleniowych na istniejących słupach oświetlenia ulicznego,
14. Montażu dodatkowego oświetlenia przejścia oprawami dedykowanymi z wiązką asymetryczną,
15. Braku uwag.

6. Parametry instalacji oświetleniowej:

- Źródło światła na przejściu dla pieszych,
- Odległość do najbliższej oprawy ulicznej [m] od przejścia dla pieszych,
- Dodatkowe oświetlenie przejścia dla pieszych,
- Szerokość pola pomiarowego [m],
- Długość pola pomiarowego [m],
- Oświetlenie uliczne – opis słowny stanu oświetlenia ulicznego.

7. Oceny

- Subiektywna ocena stanu oświetlenia przejścia dla pieszych.

Zdecydowano się wprowadzić ocenę subiektywną w skali od 0 do 5 pkt (0 pkt – brak opraw oświetleniowych w bezpośrednim otoczeniu przejścia dla pieszych lub niesprawne oprawy oświetleniowe, bardzo złe warunki oświetleniowe; 5 pkt - bardzo dobre oświetlenia przejścia dla pieszych). Ocena wystawiana jest przez Zespół pomiarowy w trakcie przeprowadzania pomiaru terenowego i ma za zadanie reprezentować subiektywne odczucia osób oceniających związane z oświetleniem przejścia dla pieszych łącznie ze strefą oczekiwania, oświetlenia sylwetki pieszego znajdującego się na przejściu dla pieszych, stanem oświetlenia ulicznego w otoczeniu przejścia dla pieszych. Przyjętą skalę ocen opisano w tabeli 8.

Tabela 8. Skala ocen subiektywnych

Punkty	Opis
0	Bardzo złe warunki oświetleniowe
1	Złe warunki oświetleniowe
2	Mierne warunki oświetleniowe
3	Dostateczne warunki oświetleniowe
4	Dobre warunki oświetleniowe
5	Bardzo dobre warunki oświetleniowe

- Ocena obiektywna

Na podstawie pomiarów i stosownych obliczeń dokonano przypisania parametrów oświetleniowych do klas oświetleniowych C oraz EV. Stosując zabieg polegający na przypisaniu punktów każdej z klas C (tabela 9) oraz EV (tabela 10) możliwe stało się wyznaczenie ogólnej oceny stanu oświetlenia przejścia dla pieszych zależnej od czynników obiektywnych.

Tabela 9. Punkty przypisane do Klas C

Klasy CE	Punkty	Poziome natężenie oświetlenia E_h	
		E_h w [lx] (wartość najniższa, wartość oczekiwana)	U_o [wartość najniższa]
C0	6	50	0,4
C1	5	30	
C2	4	20	
C3	3	15	
C4	2	10	
C5	1	7,5	
Brak	0	< 7,5	-

Tabela 10. Punkty przypisane do Klas EV

Klasa EV	Punkty	Pionowe natężenie oświetlenia E_v
		$E_{v,min}$ w [lx] (utrzymywane)
EV1	6	50
EV2	5	30
EV3	4	10
EV4	3	7,5
EV5	2	5
EV6	1	0,5
Brak	0	< 0,5

W wyniku wymnożenia wartości punktowych w równaniu:

Ocena obiektywna = (Punkty Klasy C * 0,333) + (Punkty Klasy Ev (w kierunku 1) * 0,333) + (Punkty Klasy Ev (w kierunku 2) * 0,333)

Uzyskaną wartość zaokrąglono do liczby całkowitej.

Maksymalną ocenę, jaką może otrzymać przejście dla pieszych w ocenie obiektywnej wynosi 6 pkt.

- Końcowa ocena zintegrowana

Na podstawie subiektywnej oceny stanu oświetlenia przejścia dla pieszych oraz oceny obiektywnej wygenerowano ocenę końcową. Przyjęto współczynniki wagowe 0,5.

Uzyskaną wartość zaokrąglono do liczby całkowitej.

8. Wyniki oceny pomiarów oświetlenia przejść dla pieszych w dzielnicy Ursynów

Zgromadzone wyniki pomiarów oświetlenia przejść dla pieszych w dzielnicy Ursynów, wskazanych do oceny w opracowaniu „Inwentaryzacja przejść dla pieszych - Bielany, Mokotów, Ursynów, Mokotów.xlsx”, pozwoliły na określenie aktualnego stanu oświetlenia przebadanych przejść dla pieszych.

W zestawieniu ogólnym dla 234 analizowanych przejść dla pieszych obliczono:

- minimalną wartość średniego natężenia oświetlenia w płaszczyźnie poziomej $E_{h\text{srmin}}$ wynoszącą **0,57 lx**,
- maksymalną wartość średniego natężenia oświetlenia w płaszczyźnie poziomej $E_{h\text{srmax}}$ wynoszącą **125,37 lx**,
- wartość średnią natężenia oświetlenia w płaszczyźnie poziomej $E_{h\text{sr}}$ równą **20,68 lx**.

Jak wynika z obliczeń liczba przejść dla pieszych, która przyjmuje wartości poniżej średniej to **157** (ok. 67 % z przebadanych przejść), natomiast liczba przejść powyżej średniej to **77** (ok. 33 % z przebadanych przejść).

Klasyfikując otrzymane wartości natężenia oświetlenia w klasie C stwierdzono, że:

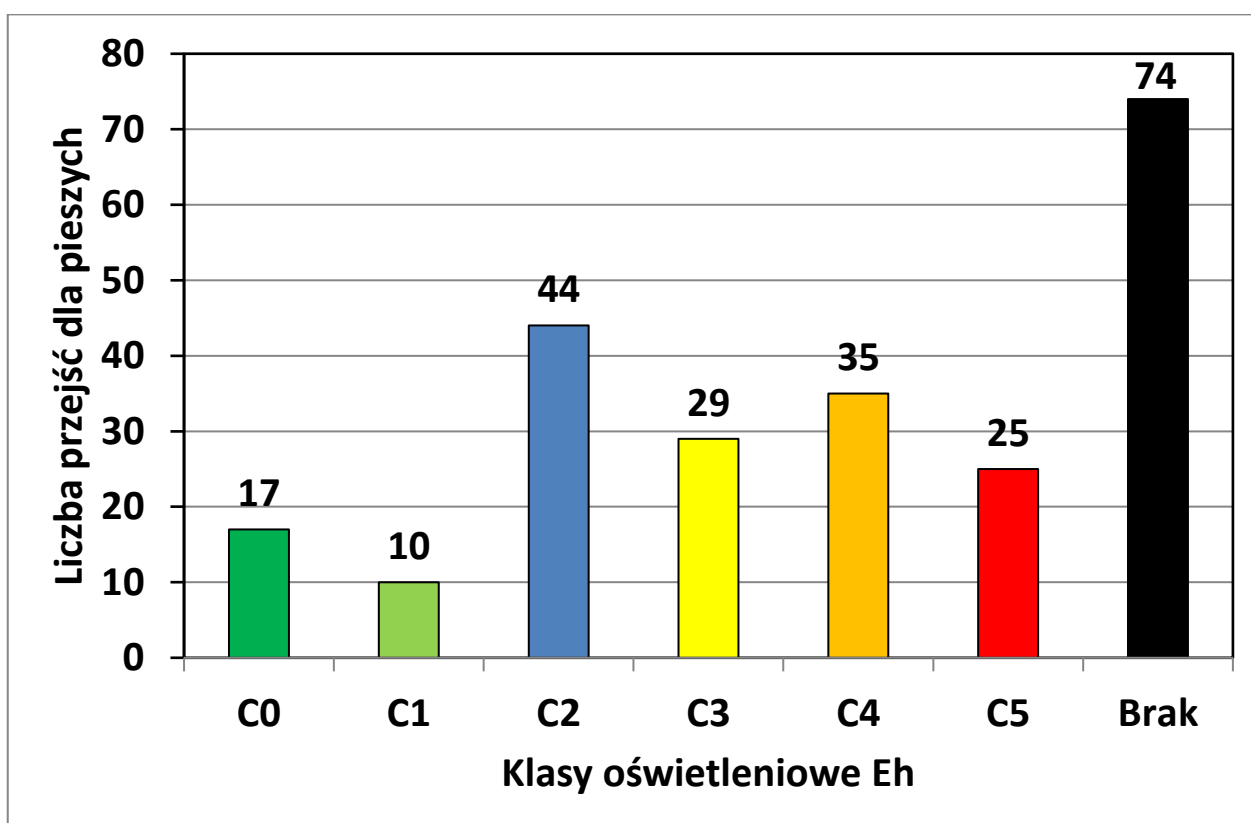
- najwyższa klasa oświetleniowa, C0 jest realizowana na 17 przejściach dla pieszych do stanowi 7,3 % przebadanych,
- klasa C1 jest realizowana na 10 przejściach dla pieszych do stanowi 4,3 % z przebadanych,
- klasa C2 jest realizowana na 44 przejściach dla pieszych do stanowi 18,8 % z przebadanych,
- klasa C3 jest realizowana na 29 przejściach dla pieszych do stanowi 12,4 % z przebadanych,
- klasa C4 jest realizowana na 35 przejściach dla pieszych do stanowi 15,0 % z przebadanych,
- klasa C5 jest realizowana na 25 przejściach dla pieszych do stanowi 10,7 % z przebadanych,
- na 74 przebadanych przejściach dla pieszych nie jest realizowana żadna klasa oświetleniowa, co stanowi 31,6 % przebadanych przejść dla pieszych.

Uzyskane klasy oświetleniowe wraz z wartościami wymaganymi przedstawiono w tabeli 11.

Tabela 11. Wyniki klasyfikacji w klasach C

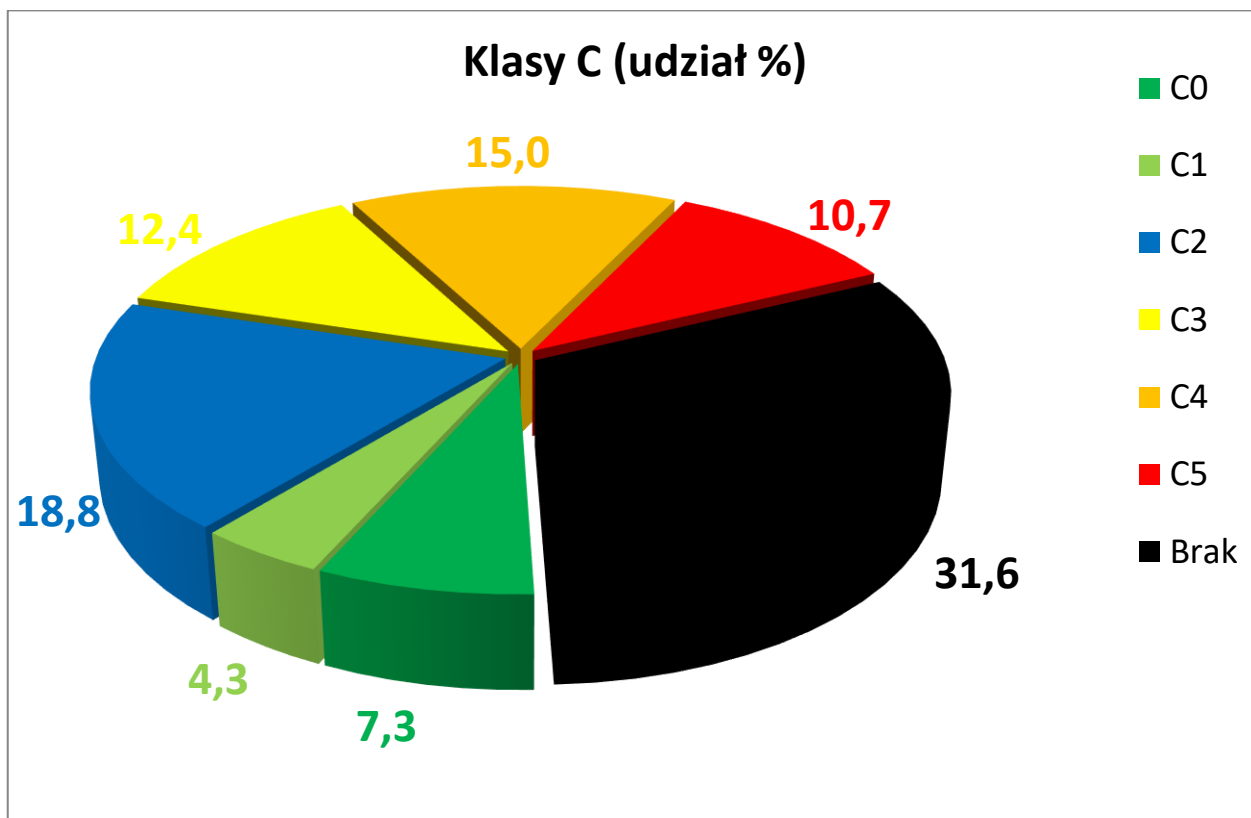
Klasa C	E_h w [lx] (wartość najniższa, wartość oczekiwana)	U_o [wartość najniższa]	Liczba przejść	%
C0	50	0,4	17	7,3
C1	30	0,4	10	4,3
C2	20	0,4	44	18,8
C3	15	0,4	29	12,4
C4	10	0,4	35	15,0
C5	7,5	0,4	25	10,7
Brak	poniżej 7,5	0,4	74	31,6

Na rysunku 6 zestawiono w sposób graficzny podział przejść dla pieszych wg klasy oświetleniowej C realizowanej w płaszczyźnie horyzontalnej.



Rys. 6. Klasy poziomego natężenia oświetlenia na przejściach dla pieszych E_h w dzielnicy Ursynów

Na rysunku 7 zestawiono w sposób graficzny podział przejść dla pieszych wg udziału procentowego klasy oświetleniowej C realizowanej w płaszczyźnie horyzontalnej.



Rys. 7. Udział procentowy klas C poziomego natężenia oświetlenia na przejściach dla pieszych E_h w dzielnicy Ursynów

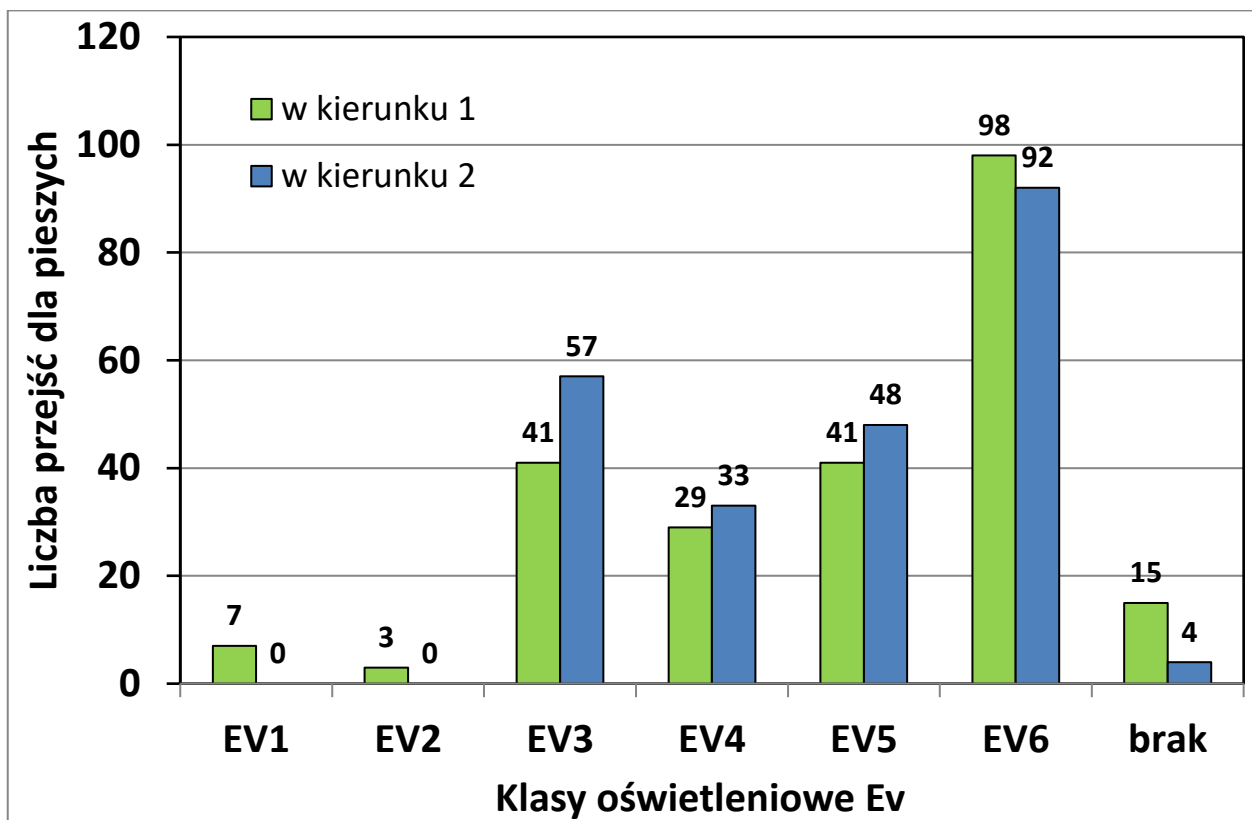
Analizie poddano uzyskane wyniki pomiarów wartości pionowego natężenia oświetlenia na przejściach dla pieszych mierzone dla dwóch kierunków ruchu pojazdów.

Wartości stabelaryzowano klasyfikując otrzymane wartości natężenia oświetlenia w klasach EV (tabela 12).

Tabela 12. Klasy EV

Klasa EV	$E_{v,min}$ w [lx] (utrzymywane)	Kierunek 1		Kierunek 2	
		Liczba przejść	%	Liczba przejść	%
EV1	50	7	3,0	0	0,0
EV2	30	3	1,3	0	0,0
EV3	10	41	17,5	57	24,4
EV4	7,5	29	12,4	33	14,1
EV5	5	41	17,5	48	20,5
EV6	0,5	98	41,9	92	39,3
Brak	poniżej 0,5	15	6,4	4	1,7

Na rysunku 8 zestawiono w sposób graficzny podział przejść dla pieszych w dzielnicy Ursynów wg klasy oświetleniowej E_v realizowanej w płaszczyźnie wertykalnej.



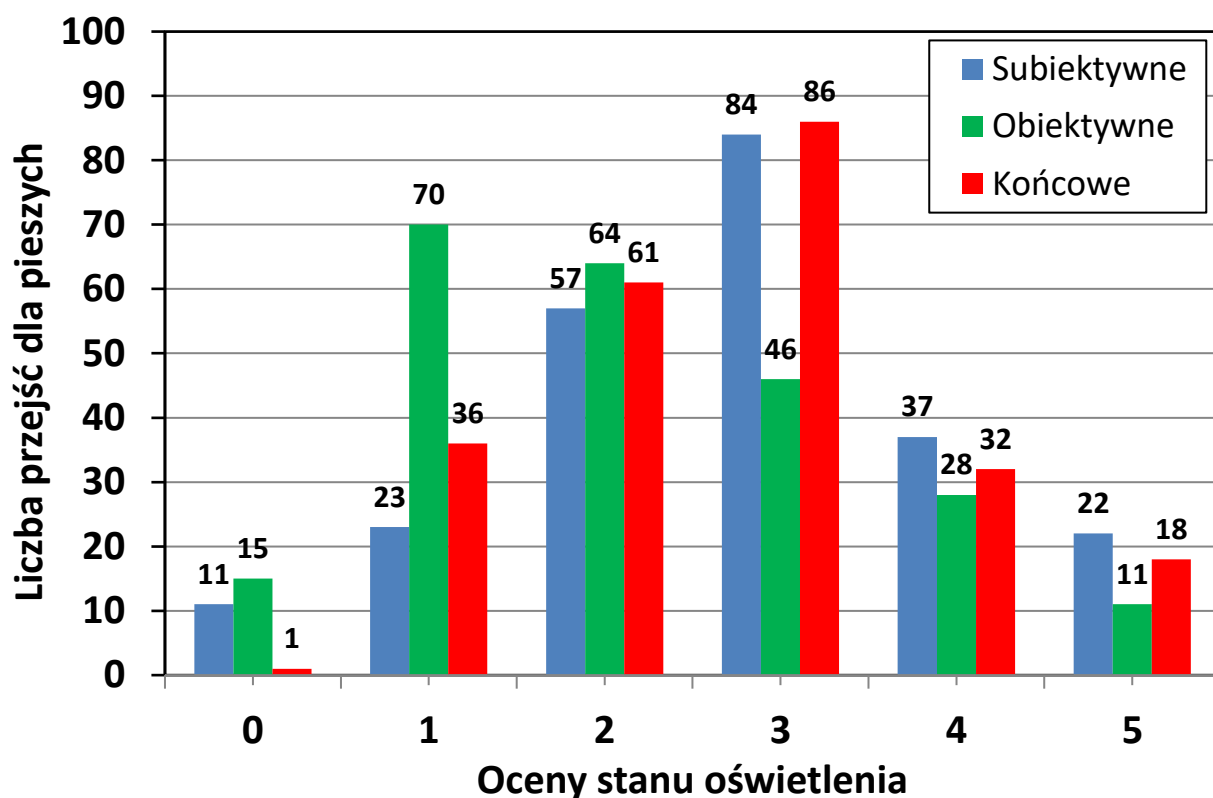
Rys. 8. Klasy pionowego natężenia oświetlenia na przejściach dla pieszych E_v

Dokonano także klasyfikacji stanu oświetlenia przejść dla pieszych na podstawie wprowadzonej oceny subiektywnej, obiektywnej i końcowej. Wyniki przedstawiono w tabeli 13.

Tabela 13. Wyniki klasyfikacji stanu oświetlenia

Ocena	Subiektywna	Subiektywna %	Obiektywna	Obiektywna %	Końcowa	Końcowa %
0	11	4,7	15	6,4	1	0,4
1	23	9,8	70	29,9	36	15,4
2	57	24,4	64	27,4	61	26,1
3	84	35,9	46	19,7	86	36,8
4	37	15,8	28	12,0	32	13,7
5	22	9,4	11	4,7	18	7,7

Na rysunku 9 zestawiono oceny subiektywne, obiektywne i końcowe uzyskane dla przebadanych przejść dla pieszych w dzielnicy Ursynów.

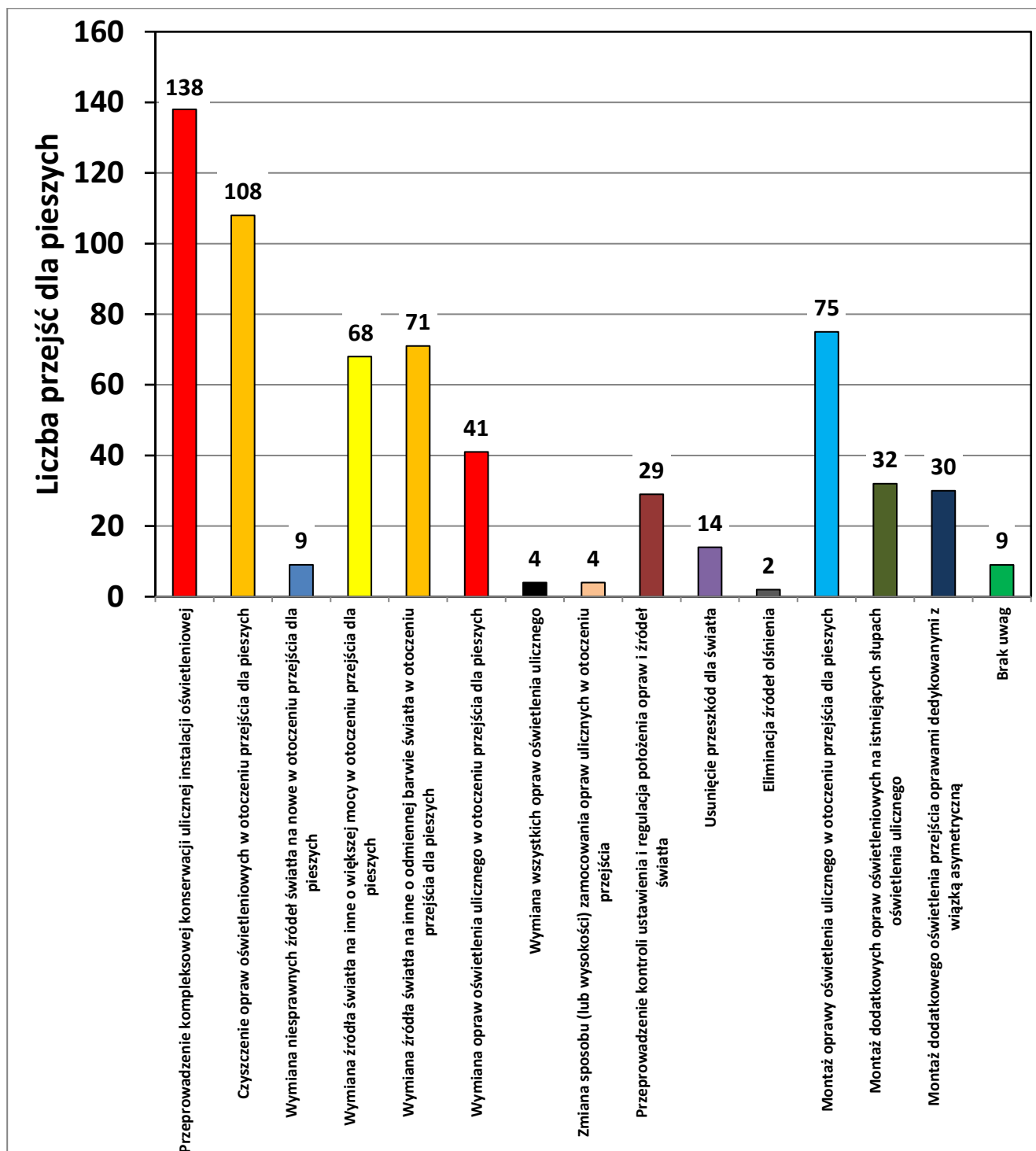


Rys. 9. Zestawienie ocen stanu oświetlenia przejść dla pieszych w dzielnicy Ursynów

W ujęciu ogólnym zestawiono także uwagi i zalecenia w zakresie poprawy stanu oświetlenia na przejściach dla pieszych. W tabeli 14 oraz na rysunku 10 zestawiono w sposób zbiorczy uwagi i zalecenia łącznie dla 234 przejść dla pieszych.

Tabela 14. Zestawienie łączne – uwagi i zalecenia

Lp.	Uwagi i zalecenia	Liczba działań
1	Przeprowadzenie kompleksowej konserwacji ulicznej instalacji oświetleniowej	138
2	Czyszczenie opraw oświetleniowych w otoczeniu przejścia dla pieszych	108
3	Wymiana niesprawnych źródeł światła na nowe w otoczeniu przejścia dla pieszych	9
4	Wymiana źródła światła na inne o większej mocy w otoczeniu przejścia dla pieszych	68
5	Wymiana źródła światła na inne o odmiennej barwie światła w otoczeniu przejścia dla pieszych	71
6	Wymiana opraw oświetlenia ulicznego w otoczeniu przejścia dla pieszych	41
7	Wymiana wszystkich opraw oświetlenia ulicznego	4
8	Zmiana sposobu (lub wysokości) zamocowania opraw ulicznych w otoczeniu przejścia	4
9	Przeprowadzenie kontroli ustawienia i regulacja położenia opraw i źródeł światła	29
10	Usunięcie przeszkód dla światła	14
11	Eliminacja źródeł oślnienia	2
12	Montaż oprawy oświetlenia ulicznego w otoczeniu przejścia dla pieszych	75
13	Montaż dodatkowych opraw oświetleniowych na istniejących słupach oświetlenia ulicznego	32
14	Montaż dodatkowego oświetlenia przejścia oprawami dedykowanymi z wiązką asymetryczną	30
15	Brak uwag	9



Rys. 10. Zestawienie łączne – uwagi i zalecenia

Ze względu na ocenę parametru średniego natężenia oświetlenia w płaszczyźnie horyzontalnej $E_{h\text{sr}}$ wytypowano te przejścia dla pieszych (40), na których nie przekroczono progu minimalnej wartości średniej 5 lux-ów (tabela 15).

Tabela 15. Przejścia dla pieszych o najniższych wartościach natężenia oświetlenia $E_{h\dot{s}r} < 5 \text{ lx}$

Numer przejścia	Ulica	Skrzyżowanie/Zjazd	$E_{h\dot{s}r}$
33	Aleja Komisji Edukacji Narodowej	Al. KEN 14 / pętla ZTM wyjazd	0,57
63	Jana Rosoła	Rosoła / Lokajskiego 22	0,81
65	Jana Rosoła	Rosoła / Lokajskiego 6	0,88
150	Ciszewskiego	Ciszewskiego / Malinowskiego 5	1,02
110	Belgradzka	Braci Wagów	1,03
113	Belgradzka	Belgradzka / Raabego 13	1,20
234	Karczkowska	Nawłocka	1,27
115	Belgradzka	Lokajskiego	1,35
80	Wąwozowa	Wąwozowa 36	1,41
93	Stryjeńskich	Stryjeńskich 6	1,49
206	Filipiny Płaskowickiej	Płaskowickiej / Rolna 23	1,64
116	Belgradzka	Belgradzka 10	1,64
78	Wąwozowa	Cichej Wody	1,81
59	Jana Rosoła	Rosoła 61A	2,27
211	Rotmistrza Witolda Pileckiego	Pileckiego 65	2,27
10	Aleja Komisji Edukacji Narodowej	Al. KEN 51	2,30
201	Filipiny Płaskowickiej	Hirszfelda	2,37
235	Karczkowska	Karczkowska 74	2,40
207	Filipiny Płaskowickiej	Płaskowickiej / Auchan	2,48
146	Ciszewskiego	Ciszewskiego / Związku Walki Młodych 4	2,50
8	Aleja Komisji Edukacji Narodowej	UD Ursynów	2,73
38	Aleja Komisji Edukacji Narodowej	Al. KEN / Polinezyjska 1	2,73
30	Aleja Komisji Edukacji Narodowej	Al. KEN 14 / Tesco	3,26
233	Karczkowska	Nawłocka	3,30
200	Filipiny Płaskowickiej	Hirszfelda	3,40
208	Filipiny Płaskowickiej	Płaskowickiej / Sójki 33	3,42
112	Belgradzka	Żabińskiego	3,42
7	Aleja Komisji Edukacji Narodowej	Hawajska	3,50
50	Aleja Komisji Edukacji Narodowej	Al. KEN / PR Stokłosy	3,93
173	Wilhelma Konrada Roentgena	Roentgena 5	3,94
34	Aleja Komisji Edukacji Narodowej	Al. KEN 14 / pętla ZTM wyjazd	4,07
4340	Poleczki	Hołubcowa	4,17
9	Aleja Komisji Edukacji Narodowej	Al. KEN 53	4,30
204	Filipiny Płaskowickiej	Rolna	4,36
171	Wilhelma Konrada Roentgena	Roentgena 7	4,38
118	Belgradzka	Belgradzka 5	4,50
31	Aleja Komisji Edukacji Narodowej	Al. KEN 14 / Tesco	4,51
55	Aleja Jana Rodowicza "Anody"	Al. Anody / Związku Walki Młodych 12A	4,67
176	Indiry Gandhi	Teligi	4,70
155	Wilhelma Konrada Roentgena	Łukaszczyka	4,92

W kolejnym zestawieniu (tabela 16) występowało przejścia dla pieszych (61), na których nie osiągnięto minimalnej wartości parametru średniego natężenia oświetlenia w płaszczyźnie horyzontalnej $E_{h\text{sr}} < 7,5 \text{ lx}$ (spełnienie klasy warunku podstawowego klasy C5)

Tabela 16. Przejścia dla pieszych o najniższych wartościach natężenia oświetlenia $E_{h\text{sr}} < 7,5 \text{ lx}$

Numer przejścia	Ulica	Skrzyżowanie/Zjazd	Kategoria	$E_{h\text{sr}}$
33	Aleja Komisji Edukacji Narodowej	Al. KEN 14 / pętla ZTM wyjazd	wewnętrzna	0,57
63	Jana Rosoła	Rosoła / Lokajskiego 22	wewnętrzna	0,81
65	Jana Rosoła	Rosoła / Lokajskiego 6	wewnętrzna	0,88
150	Ciszewskiego	Ciszewskiego / Malinowskiego 5	wewnętrzna	1,02
110	Belgradzka	Braci Wagów	gminna	1,03
113	Belgradzka	Belgradzka / Raabego 13	wewnętrzna	1,20
234	Karczunkowska	Nawłocka	gminna	1,27
115	Belgradzka	Lokajskiego	wewnętrzna	1,35
80	Wąwozowa	Wąwozowa 36	wewnętrzna	1,41
93	Stryjeńskich	Stryjeńskich 6	wewnętrzna	1,49
206	Filipiny Płaskowickiej	Płaskowickiej / Rolna 23	wewnętrzna	1,64
116	Belgradzka	Belgradzka 10	wewnętrzna	1,64
78	Wąwozowa	Cichej Wody	wewnętrzna	1,81
59	Jana Rosoła	Rosoła 61A	wewnętrzna	2,27
211	Rotmistrza Witolda Pileckiego	Pileckiego 65	wewnętrzna	2,27
10	Aleja Komisji Edukacji Narodowej	Al. KEN 51	wewnętrzna	2,30
201	Filipiny Płaskowickiej	Hirszfelda	wewnętrzna	2,37
235	Karczunkowska	Karczunkowska 74	powiatowa	2,40
207	Filipiny Płaskowickiej	Płaskowickiej / Auchan	wewnętrzna	2,48
146	Ciszewskiego	Ciszewskiego / Związku Walki Młodych 4	wewnętrzna	2,50
8	Aleja Komisji Edukacji Narodowej	UD Ursynów	wewnętrzna	2,73
38	Aleja Komisji Edukacji Narodowej	Al. KEN / Polinezyjska 1	wewnętrzna	2,73
30	Aleja Komisji Edukacji Narodowej	Al. KEN 14 / Tesco	gminna	3,26
233	Karczunkowska	Nawłocka	powiatowa	3,30
200	Filipiny Płaskowickiej	Hirszfelda	wewnętrzna	3,40
208	Filipiny Płaskowickiej	Płaskowickiej / Sójki 33	wewnętrzna	3,42
112	Belgradzka	Żabińskiego	wewnętrzna	3,42
7	Aleja Komisji Edukacji Narodowej	Hawajska	wewnętrzna	3,50
50	Aleja Komisji Edukacji Narodowej	Al. KEN / PR Stokłosy	wewnętrzna	3,93

Numer przejścia	Ulica	Skrzyżowanie/Zjazd	Kategoria	Enśr
173	Wilhelma Konrada Roentgena	Roentgena 5	wewnętrzna	3,94
34	Aleja Komisji Edukacji Narodowej	Al. KEN 14 / pętla ZTM wyjazd	wewnętrzna	4,07
4340	Poleczki	Hołubcowa	gminna	4,17
9	Aleja Komisji Edukacji Narodowej	Al. KEN 53	wewnętrzna	4,30
204	Filipiny Płaskowickiej	Rolna	powiatowa	4,36
171	Wilhelma Konrada Roentgena	Roentgena 7	wewnętrzna	4,38
118	Belgradzka	Belgradzka 5	wewnętrzna	4,50
31	Aleja Komisji Edukacji Narodowej	Al. KEN 14 / Tesco	wewnętrzna	4,51
55	Aleja Jana Rodowicza "Anody"	Al. Anody / Związku Walki Młodych 12A	wewnętrzna	4,67
176	Indiry Gandhi	Teligi	wewnętrzna	4,70
155	Wilhelma Konrada Roentgena	Łukaszczyka	gminna	4,92
172	Wilhelma Konrada Roentgena	Roentgena 5C	wewnętrzna	5,06
151	Ciszewskiego	Ciszewskiego / Malinowskiego 5	wewnętrzna	5,08
97	Stryjeńskich	Przy Bażantarni	gminna	5,28
215	Rotmistrza Witolda Pileckiego	Pileckiego 122	wewnętrzna	5,63
147	Ciszewskiego	Ciszewskiego / Związku Walki Młodych 1	wewnętrzna	5,77
229	Baletowa	Farbiarska	powiatowa	5,90
187	Filipiny Płaskowickiej	Al. KEN	wewnętrzna	5,93
47	Aleja Komisji Edukacji Narodowej	Al. KEN 97	wewnętrzna	6,03
29	Aleja Komisji Edukacji Narodowej	Al. KEN 14 / Tesco	powiatowa	6,05
222	Puławska	Katarynki	gminna	6,07
12	Aleja Komisji Edukacji Narodowej	Płaskowickiej	powiatowa	6,27
170	Wilhelma Konrada Roentgena	Roentgena 7	wewnętrzna	6,52
98	Stryjeńskich	Stryjeńskich 19	wewnętrzna	6,74
26	Aleja Komisji Edukacji Narodowej	Telekiego	gminna	6,77
124	Aleja Jana Rodowicza "Anody"	Anody / SGGW	wewnętrzna	6,87
145	Ciszewskiego	Ciszewskiego / przystanek Strzeleckiego	wewnętrzna	6,96
20	Aleja Komisji Edukacji Narodowej	Al. KEN 47	powiatowa	7,10
125	Aleja Jana Rodowicza "Anody"	Chłapowskiego	wewnętrzna	7,10

Numer przejścia	Ulica	Skrzyżowanie/Zjazd	Kategoria	E _{hśr}
122	Jana Rosoła	Rosoła / BP	wewnętrzna	7,17
64	Jana Rosoła	Rosoła / Lokajskiego 12	wewnętrzna	7,28
138	Puławska	Smyczkowa	gminna	7,37

W kolejnym zestawieniu wytypowano przejścia dla pieszych (34), które uzyskały najniższe oceny subiektywne wystawione przez zespoły oceniające (oceny 0 i 1 – 11 ocen 0 w odniesieniu do dzielnicy Ursynów). W tabeli 17 zestawiono stan oświetlenia ulicznego oraz uwagi i zalecenia.

Tabela 17. Przejścia dla pieszych o najniższych notach wg oceny subiektywnej

Numer przejścia	Ocena subiektywna	Oświetlenie uliczne	Uwagi i zalecenia
7	0	Brak bezpośredniego oświetlenia przejścia dla pieszych. Wzdłuż Alei Komisji Edukacji Narodowej ustawienie opraw dwurzędowe na pasie dzielącym, dwie oprawy na podwójnym wysięgniku – źródła sodowe. Od strony parkingu - oprawy ze źródłami sodowymi.	Na badanym przejściu stwierdzono brak klasy oświetleniowej w płaszczyźnie horyzontalnej Eh. Zaleca się montaż słupa i dwóch opraw oświetleniowych ze źródłami metalohalogenkowymi (na wysięgniku typu Y) w otoczeniu przejścia dla pieszych. Zaleca się przeprowadzenie kompleksowej konserwacji istniejącej instalacji oświetleniowej w otoczeniu przejścia dla pieszych. Obok przejścia dla pieszych przebiega ścieżka rowerowa.
8	0	Wzdłuż Alei Komisji Edukacji Narodowej ustawienie opraw dwurzędowe na pasie dzielącym, dwie oprawy na podwójnym wysięgniku – źródła sodowe. Niesymetryczne poziomy oświetlenia dla 2 kierunków ruchu. Od strony obszaru wewnętrznego - oprawy ze źródłami metalohalogenkowymi.	Na badanym przejściu stwierdzono brak klasy oświetleniowej w płaszczyźnie horyzontalnej Eh. Zaleca się montaż słupa i dwóch opraw oświetleniowych ze źródłami metalohalogenkowymi (na wysięgniku typu Y) w otoczeniu przejścia dla pieszych. Zaleca się przeprowadzenie kompleksowej konserwacji istniejącej instalacji oświetleniowej w otoczeniu przejścia dla pieszych. Obok przejścia dla pieszych przebiega ścieżka rowerowa.
9	0	Brak bezpośredniego oświetlenia przejścia dla pieszych. Dodatkowe oświetlenie od reklamy zamocowanej na budynku. Na terenie obszaru wewnętrznego oprawy parkowe - źródła sodowe. Wzdłuż Alei Komisji Edukacji Narodowej ustawienie opraw dwurzędowe na pasie dzielącym, dwie oprawy na podwójnym wysięgniku – źródła sodowe.	Na badanym przejściu stwierdzono brak klasy oświetleniowej w płaszczyźnie horyzontalnej Eh. Zaleca się montaż słupa i dwóch opraw oświetleniowych ze źródłami metalohalogenkowymi (na wysięgniku typu Y) w otoczeniu przejścia dla pieszych. Zaleca się przeprowadzenie kompleksowej konserwacji istniejącej instalacji oświetleniowej w otoczeniu przejścia dla pieszych. Oznaczenie poziome przejścia P-10 w złym stanie (niewidoczne pasy). Wskazana eliminacja źródła oślnienia.
10	0	Wzdłuż Alei Komisji Edukacji Narodowej ustawienie opraw dwurzędowe na pasie dzielącym, dwie oprawy na podwójnym wysięgniku – źródła sodowe. Brak bezpośredniego oświetlenia przejścia dla pieszych. Oświetlenie oprawami ulicznymi zlokalizowanymi w pobliżu przejścia dla pieszych. Niesprawne źródła światła w otoczeniu przejścia. Światło obce od budynku. Dodatkowe	Na badanym przejściu stwierdzono brak klasy oświetleniowej w płaszczyźnie horyzontalnej Eh. Zaleca się montaż słupa i dwóch opraw oświetleniowych ze źródłami metalohalogenkowymi (na wysięgniku typu Y) w otoczeniu przejścia dla pieszych. Zaleca się przeprowadzenie kompleksowej konserwacji istniejącej instalacji oświetleniowej w otoczeniu przejścia dla pieszych. Konieczna wymiana niesprawnych źródeł światła.

Numer przejścia	Ocena subiektywna	Oświetlenie uliczne	Uwagi i zalecenia
		oświetlenie od reklamy zamocowanej na budynku.	
33	0	Brak bezpośredniego oświetlenia przejścia. W dalekiej okolicy przejścia zlokalizowano oprawę parkowa o bardzo małej wydajności – sodowa (11,5 m). Na sąsiedniej ulicy (KEN) zlokalizowano dwie oprawy wyposażone w sodowe źródło światła odległe o 17 m i 21 m. Ilość światła na bardzo niskim poziomie (niewystarczająca). Istniejące oprawy świecą, lecz na przejściu nie zrealizowano klasy oświetleniowej w płaszczyźnie poziomej. Konieczne działania naprawcze.	Na badanym przejściu stwierdzono brak klasy oświetleniowej w płaszczyźnie horyzontalnej Eh. Należy koniecznie podjąć działania mające na celu doświetlenie przejścia. Należy zamontować dodatkową oprawę najlepiej w sąsiedztwie przejścia na nowym słupie.
38	0	Brak bezpośredniego oświetlenia przejścia dla pieszych. Wzdłuż Alei Komisji Edukacji Narodowej ustawienie opraw dwurzędowe na pasie dzielącym, dwie oprawy na podwójnym wysięgniku – źródła sodowe.	Na badanym przejściu stwierdzono brak klasy oświetleniowej w płaszczyźnie horyzontalnej Eh. Zaleca się montaż słupa i dwóch opraw oświetleniowych ze źródłami metalohalogenkowymi (na wysięgniku typu Y) w otoczeniu przejścia dla pieszych. Zalecane przeprowadzenie kompleksowej konserwacji istniejących opraw oświetleniowych zlokalizowanych w otoczeniu przejścia dla pieszych.
59	0	Wzdłuż ulicy Rosoła ustawienie opraw naprzemianległe - źródła sodowe. Brak bezpośredniego oświetlenia przejścia dla pieszych.	Na badanym przejściu stwierdzono brak klasy oświetleniowej w płaszczyźnie horyzontalnej Eh. Zalecane oświetlenie przejścia oprawami ulicznymi. Brak oznakowania poziomego i pionowego przejścia dla pieszych, oznakowana jest tylko ścieżka rowerowa.
65	0	W obrębie przejścia brak bezpośredniego oświetlenia. Istnieje oprawa Led typu parkowego w odległości 4,8 m, która nie działa. Najbliższe działające oprawy zlokalizowano na sąsiednich ulicach w bardzo dużej odległości 23,1 m i 32 m (źródła sodowe). Instalacja nie w pełni sprawna, ponadto nie zrealizowano klasy oświetleniowej w płaszczyźnie poziomej ani pionowej (Eh, Ev). Jakość światła na bardzo niskim poziomie (zero z plusem). Konieczność podjęcia działań.	Na badanym przejściu stwierdzono brak klasy oświetleniowej w płaszczyźnie horyzontalnej Eh. Należy podjąć działania mające na celu doświetlenie przejścia. Koniecznie należy zamontować dodatkową oprawę w rejonie przejścia. Powinno się też uruchomić niesprawną oprawę.
150	0	W ciągu ulicy Ciszewskiego zastosowano oświetlenie sodowe w ustawieniu naprzeciwległym. Brak opraw w bezpośrednim otoczeniu przejścia dla pieszych. Oprawy oświetleniowe brudne, przysłonięte koronami drzew. Brak ruchu samochodowego (ogrodzona budowa).	Na badanym przejściu stwierdzono brak klasy oświetleniowej w płaszczyźnie horyzontalnej Eh. Zalecane usunięcie zadrzewienia oraz zastosowanie dodatkowej oprawy oświetleniowej na istniejącym najbliższym słupie oświetleniowym, skierowanej na przejście dla pieszych. Zaleca się czyszczenie instalacji oświetleniowej w ciągu ulicy Ciszewskiego.
206	0	W ciągu ulicy Płaskowickiej oświetlenie naprzeciwległe o źródle światła sodowym. Wyłączona instalacja oświetleniowa na terenie wewnętrznym	Na badanym przejściu stwierdzono brak klasy oświetleniowej w płaszczyźnie horyzontalnej Eh. Zalecane oświetlenie ciągu pieszo rowerowego wzdłuż ulicy Płaskowickiej, ze szczególnym

Numer przejścia	Ocena subiektywna	Oświetlenie uliczne	Uwagi i zalecenia
		Auchan. Brak opraw w bezpośrednim otoczeniu przejścia dla pieszych.	uwzględnieniem rejonu przejścia dla pieszych.
211	0	Rozmieszczenie opraw naprzeciwległe przy Pileckiego. Barwa światła ciepła. Najbliższa oprawa zlokalizowana 17m od osi przejścia. Oprawa na wysięgniku 1m. Brak oprawy oświetleniowej w bezpośrednim otoczeniu przejścia dla pieszych. Oprawy oświetlenia ulicznego przesłonięte koronami drzew. Oświetlenie oprawami ulicznymi zlokalizowanymi w pobliżu przejścia dla pieszych. Liczne źródła światła w otoczeniu przejścia dla pieszych. Przejście doświetla oświetlenie ozdobne wzdłuż Krajowej Izby Rozliczeniowej.	Na badanym przejściu stwierdzono brak klasy oświetleniowej w płaszczyźnie horyzontalnej Eh. Zalecana usunięcie przeszkód dla światła. Zaleca się montaż słupa i dwóch opraw oświetleniowych ze źródłami metalohalogenkowymi (na wysięgniku typu Y) w otoczeniu przejścia dla pieszych. Zaleca się przeprowadzenie kompleksowej konserwacji istniejącej instalacji oświetleniowej w otoczeniu przejścia dla pieszych. Zalecana wymiana istniejących opraw oświetlenia ulicznego w otoczeniu przejścia dla pieszych. Zalecana wymiana źródła światła na inne o odmiennej barwie światła.
12	1	Wzdłuż Alei Komisji Edukacji Narodowej ustawienie opraw dwurzędowe na pasie dzielącym, dwie oprawy na podwójnym wysięgniku – źródła sodowe. Brak bezpośredniego oświetlenia przejścia dla pieszych. Światło obce od budynku. Liczne źródła światła w otoczeniu przejścia dla pieszych. Niesprawne źródła światła w otoczeniu przejścia. Oświetlenie masztowe od strony Al. Komisji Edukacji Narodowej.	Na badanym przejściu stwierdzono brak klasy oświetleniowej w płaszczyźnie horyzontalnej Eh. Zaleca się montaż słupa i dwóch opraw oświetleniowych ze źródłami metalohalogenkowymi (na wysięgniku typu Y) w otoczeniu przejścia dla pieszych. Zaleca się przeprowadzenie kompleksowej konserwacji istniejącej instalacji oświetleniowej w otoczeniu przejścia dla pieszych. Konieczna wymiana niesprawnych źródeł światła.
16	1	Wzdłuż ulicy Płaskowickiej ustawienie opraw jednostronne - źródła sodowe. Oprawy oświetleniowe zainstalowane bezpośrednio na słupie. Oświetlenie masztowe od strony Al. Komisji Edukacji Narodowej.	Wymagane przeprowadzenie czyszczenia i konserwacji istniejącej ulicznej instalacji oświetleniowej. Zalecane oświetlenie przejścia oprawami dedykowanymi z wiązką asymetryczną przeznaczonymi do oświetlenia przejść dla pieszych. Oznaczenie poziome przejścia P-10 w złym stanie (niewidoczne pasy). Z powodu remontu ronda przejście jest wyłączone z użytkowania.
20	1	Wzdłuż Alei Komisji Edukacji Narodowej ustawienie opraw dwurzędowe na pasie dzielącym, dwie oprawy na podwójnym wysięgniku – źródła sodowe. Brak bezpośredniego oświetlenia przejścia dla pieszych. Dodatkowe oświetlenie od reklamy zamocowanej na słupie.	Na badanym przejściu stwierdzono brak klasy oświetleniowej w płaszczyźnie horyzontalnej Eh. Zaleca się montaż słupa i dwóch opraw oświetleniowych ze źródłami metalohalogenkowymi (na wysięgniku typu Y) w otoczeniu przejścia dla pieszych. Zaleca się przeprowadzenie kompleksowej konserwacji istniejącej instalacji oświetleniowej w otoczeniu przejścia dla pieszych. Oznaczenie poziome przejścia P-10 w złym stanie (niewidoczne pasy). Obok przejścia dla pieszych przebiega ścieżka rowerowa.
26	1	Brak bezpośredniego oświetlenia przejścia dla pieszych. Wzdłuż Alei Komisji Edukacji Narodowej ustawienie opraw dwurzędowe na pasie dzielącym, dwie oprawy na podwójnym wysięgniku – źródła sodowe. Światło obce od	Na badanym przejściu stwierdzono brak klasy oświetleniowej w płaszczyźnie horyzontalnej Eh. Zaleca się montaż słupa i dwóch opraw oświetleniowych ze źródłami metalohalogenkowymi (na wysięgniku typu Y) w otoczeniu przejścia dla pieszych. Zaleca się przeprowadzenie kompleksowej

Numer przejścia	Ocena subiektywna	Oświetlenie uliczne	Uwagi i zalecenia
		budynku. Oprawy oświetleniowe zainstalowane bezpośrednio na słupie. Wzdłuż ulicy Telekiego ustawienie opraw naprzemianległe - źródła sodowe	konserwacji istniejącej instalacji oświetleniowej w otoczeniu przejścia dla pieszych. Przeszkody dla światła. Obok przejścia dla pieszych przebiega ścieżka rowerowa.
47	1	Dwurzędowe rozmieszczenie opraw na pasie dzielącym na ul. Komisji Edukacji Narodowej. Barwa światła ciepła na wysięgniku ok. 1 m. Brak oprawy oświetleniowej w bezpośrednim otoczeniu przejścia dla pieszych. Światło obce od budynku. Oprawy oświetlenia ulicznego przesłonięte koronami drzew. Oświetlenie oprawami ulicznymi zlokalizowanymi w pobliżu przejścia dla pieszych. Liczne źródła światła w otoczeniu przejścia dla pieszych.	Na badanym przejściu stwierdzono brak klasy oświetleniowej w płaszczyźnie horyzontalnej Eh. Zalecana konserwacja oświetlenia ulicznego i usunięcie przeszkód dla światła. Zaleca się montaż słupa i dwóch opraw oświetleniowych ze źródłami metalohalogenkowymi (na wysięgniku typu Y) w otoczeniu przejścia dla pieszych. Zalecana wymiana istniejących opraw oświetlenia ulicznego w otoczeniu przejścia dla pieszych. Zalecana wymiana źródła światła na inne o odmiennej barwie światła. Oznaczenie poziome przejścia P-10 w złym stanie. (niewidoczne pasy). Wzdłuż przejścia dla pieszych przebiega ścieżka rowerowa.
55	1	Naprzeciwległy stan oświetlenia ulicznego na alei Jana Rodowicza "Anody". Oprawy o ciepłej barwie światła, zamontowane na wysięgniku o długości około 2m. Brak oprawy oświetleniowej w bezpośrednim otoczeniu przejścia dla pieszych. Oświetlenie oprawami ulicznymi zlokalizowanymi w pobliżu przejścia dla pieszych.	Na badanym przejściu stwierdzono brak klasy oświetleniowej w płaszczyźnie horyzontalnej Eh. Zalecana konserwacja oświetlenia ulicznego. Zalecana wymiana istniejących opraw oświetlenia ulicznego w otoczeniu przejścia dla pieszych. Zalecana wymiana źródła światła na inne o odmiennej barwie światła. Zaleca się montaż słupa i dwóch opraw oświetleniowych ze źródłami metalohalogenkowymi (na wysięgniku typu Y) w otoczeniu przejścia dla pieszych. Oznaczenie poziome przejścia P-10 w złym stanie (niewidoczne pasy).
63	1	W obrębie przejścia zlokalizowano dwie oprawy parkowe odległe o 9,5 m oraz 12,4 m typu LED, które nie działają, co powoduje, że przejście nie ma bezpośredniego oświetlenia. Ponadto na sąsiedniej ulicy działają oprawy sodowe w odległości 23,9 m i 26,6 m. Instalacja nie w pełni sprawna, ponadto nie zrealizowano klasy oświetleniowej w płaszczyźnie poziomej ani pionowej (Eh, Ev). Jakość światła na bardzo niskim poziomie (jeden).	Na badanym przejściu stwierdzono brak klasy oświetleniowej w płaszczyźnie horyzontalnej Eh. Należy podjąć działania naprawcze. Koniecznie należy uruchomić niesprawne oprawy. Należy doświetlić przejście dodatkową oprawą oświetlenia drogowego.
78	1	W obrębie przejścia brak bezpośredniego oświetlenia. Najbliższe oprawy zlokalizowano na sąsiedniej ulicy (Wąwozowej) w odległości 20 m i 20,2 m. Jest to oświetlenie oparte na sodowych źródłach światła. W ciągu pieszym od osiedla zainstalowana latarnia parkowa lecz nie działa. Instalacja nie w pełni sprawna, ponadto nie zrealizowano klasy oświetleniowej w płaszczyźnie poziomej. Jakość światła na bardzo niskim poziomie (jeden).	Na badanym przejściu stwierdzono brak klasy oświetleniowej w płaszczyźnie horyzontalnej Eh. Należy podjąć działania mające na celu doświetlenie przejścia. Zamontować dodatkową oprawę na słupie zlokalizowanym w okolicy ciągu pieszego osiedla wzdłuż budynku mieszkalnego.
80	1	W rejonie przejścia zlokalizowano dwie	Na badanym przejściu stwierdzono brak klasy

Numer przejścia	Ocena subiektywna	Oświetlenie uliczne	Uwagi i zalecenia
		oprawy umieszczone po jednej stronie drogi w bardzo dużej odległości od przejścia (odpowiednio 19,5 m i 28,2 m). Brak bezpośredniego oświetlenia przejścia. Ilość światła na bardzo niskim poziomie (poniżej 1). Istniejące oprawy świecą, lecz na przejściu nie zrealizowano klas oświetleniowych w żadnej z płaszczyzn (Eh i Ev). Konieczność doświetlenia.	oświetleniowej w płaszczyźnie horyzontalnej Eh. Należy bezwzględnie podjąć działania polegające na doświetleniu przejścia. Najlepszym rozwiązaniem będzie dostawienie słupa wraz z oprawą oświetleniową.
93	1	Brak bezpośredniego oświetlenia przejścia. W okolicy przejścia, na sąsiedniej ulicy zlokalizowano oprawę wyposażoną w sodowe źródło światła odległą o 14,5 m. Ilość światła na bardzo niskim poziomie (niewystarczająca). Istniejąca oprawa świeci, lecz na przejściu nie zrealizowano klas oświetleniowych w żadnej z płaszczyzn (Eh i Ev). Konieczność doświetlenia.	Na badanym przejściu stwierdzono brak klasy oświetleniowej w płaszczyźnie horyzontalnej Eh. Należy koniecznie podjąć działania mające na celu doświetlenie przejścia. Jednym z prostszych rozwiązań jest wymiana źródła światła na mocniejsze (na sąsiedniej ulicy) i precyzyjne wyregulowanie położenia oprawy. Ewentualnie montaż dodatkowej oprawy na nowym słupie.
110	1	W obrębie przejścia zlokalizowano dwie oprawy w dużej odległości 11,5 m (od ulicy Belgradzkiej) oraz 18,6 m (źródła sodowe) – ta oprawa jest praktycznie zarośnięta przez drzewa. Praktycznie nie występuje bezpośrednie oświetlenie przejścia – ciemno. Instalacja sprawna, lecz nie zrealizowano klasy oświetleniowej w płaszczyźnie poziomej (Eh) ani pionowej (Ev). Jakość światła na bardzo niskim poziomie (jeden). Brak klosza w oprawie. Silne zadrzewienie. Konieczne podjęcie działań.	Na badanym przejściu stwierdzono brak klasy oświetleniowej w płaszczyźnie horyzontalnej Eh. Należy podjąć działania mające na celu doświetlenie przejścia. Należy zamontować dodatkową oprawę na istniejącym słupie, najbliższym przejściu. Koniecznie należy przyciąć gałęzie drzew. Zamontować brakujący klosz lub wymienić oprawę na nową.
113	1	W obrębie przejścia zlokalizowano dwie oprawy w dużej odległości 10,8 m oraz 17,1 m (źródła sodowe), tak ustawione, że praktycznie nie występuje bezpośrednie oświetlenie przejścia – ciemno (oprawy po przeciwnych stronach przejścia). Dodatkowo na sąsiedniej ulicy (Belgradzkiej) oprawa sodowa w odległości 31 m. Instalacja sprawna, lecz nie zrealizowano klasy oświetleniowej w płaszczyźnie poziomej (Eh) ani pionowej (Ev). Jakość światła na bardzo niskim poziomie (jeden). Brudne klosze opraw. Silne zadrzewienie.	Na badanym przejściu stwierdzono brak klasy oświetleniowej w płaszczyźnie horyzontalnej Eh. Należy podjąć działania mające na celu doświetlenie przejścia. Wyczyścić klosze oraz zamontować dodatkową oprawę na istniejącym słupie, najbliższym przejściu. Przyciąć gałęzie drzew.
115	1	W obrębie przejścia zlokalizowano dwie oprawy w dużej odległości 11,6 m oraz 13,9 m (źródła sodowe), tak ustawione, że praktycznie nie występuje bezpośrednie oświetlenie przejścia. Instalacja sprawna, lecz nie zrealizowano klasy oświetleniowej w płaszczyźnie	Na badanym przejściu stwierdzono brak klasy oświetleniowej w płaszczyźnie horyzontalnej Eh. Należy podjąć działania mające na celu doświetlenie przejścia. Wyczyścić klosze oraz zamontować dodatkową oprawę na istniejącym słupie wzdłuż głównej ulicy (Belgradzkiej).

Numer przejścia	Ocena subiektywna	Oświetlenie uliczne	Uwagi i zalecenia
		poziomej (Eh). Jakość światła na bardzo niskim poziomie (jeden). Brudne klosze opraw.	
116	1	W obrębie przejścia zlokalizowano dwie oprawy w dużej odległości 11,4 m oraz 12,2 m (źródła sodowe), tak ustawione, że praktycznie nie występuje bezpośrednie oświetlenie przejścia - ciemno. Dodatkowo na sąsiedniej ulicy (Belgradzkiej) oprawa sodowa w odległości 28,3 m. Instalacja sprawna, lecz nie zrealizowano klasy oświetleniowej w płaszczyźnie poziomej (Eh) ani pionowej (Ev). Jakość światła na bardzo niskim poziomie (jeden). Brudne klosze opraw. Silne zadrzewienie.	Na badanym przejściu stwierdzono brak klasy oświetleniowej w płaszczyźnie horyzontalnej Eh. Należy podjąć działania mające na celu doświetlenie przejścia. Wyczyścić klosze oraz zamontować dodatkową oprawę na istniejącym słupie, najbliższym przejściu. Przyciąć gałęzie drzew.
176	1	Wzdłuż ulicy Ghandiego ustawienie opraw naprzemianległe - źródła sodowe. Brak bezpośredniego oświetlenia przejścia dla pieszych. Oprawy oświetleniowe zainstalowane na wysięgnikach.	Na badanym przejściu stwierdzono brak klasy oświetleniowej w płaszczyźnie horyzontalnej Eh. Wymagane przeprowadzenie czyszczenia i konserwacji istniejącej ulicznej instalacji oświetleniowej wzdłuż ulicy Ghandiego. Zaleca się montaż słupa i dwóch opraw oświetleniowych ze źródłami metalohalogenkowymi (na wysięgniku typu Y) w otoczeniu przejścia dla pieszych. Oznaczenie poziome przejścia P-10 w złym stanie (niewidoczne pasy).
187	1	Brak bezpośredniego oświetlenia przejścia dla pieszych. Wzdłuż ulicy Płaskowickiej ustawienie opraw naprzeciwległe - źródła sodowe.	Na badanym przejściu stwierdzono brak klasy oświetleniowej w płaszczyźnie horyzontalnej Eh. Wymagane przeprowadzenie czyszczenia i konserwacji istniejącej ulicznej instalacji oświetleniowej. Zalecany montaż dodatkowych opraw oświetleniowych na istniejących słupach oświetlenia ulicznego.
201	1	W ciągu ulicy Płaskowickiej oświetlenie naprzeciwległe o źródle światła sodowym. Najbliższa oprawa zlokalizowana jest przed przejściem dla pieszych. Brak oświetlenia od strony ulicy Hirszfelda. Oświetlenie przejścia dla pieszych od strony ulicy Płaskowickiej. Instalacja oświetleniowa sprawna. Brudne klosze opraw oświetleniowych.	Na badanym przejściu stwierdzono brak klasy oświetleniowej w płaszczyźnie horyzontalnej Eh. Zaleca się zastosowanie opraw oświetleniowych zlokalizowanych na potrójnym wysięgniku oświetlających obszar przejścia dla pieszych na ulicy Płaskowickiej oraz Hirszfelda. Zaleca się zastosowanie opraw metalohalogenkowych o zwiększonej mocy źródła światła. Dodatkowo sugerowana jest zmiana wysokości zawieszenia opraw. Zaleca się czyszczenie instalacji oświetleniowej w ciągu ulicy Płaskowickiej.
204	1	W ciągu ulicy Płaskowickiej oświetlenie jednostronne o źródle światła sodowym. Instalacja oświetleniowa sprawna. Brudne klosze opraw oświetleniowych. Brak opraw oświetleniowych w bezpośrednim otoczeniu przejścia dla pieszych.	Na badanym przejściu stwierdzono brak klasy oświetleniowej w płaszczyźnie horyzontalnej Eh. Zalecane dostawienie dwóch opraw oświetleniowych dedykowanych do oświetlenia przejść dla pieszych, w ustawieniu krzyżowym. Sugerowane zastosowanie opraw o białej barwie (źródło światła LED) z obniżeniem wysokości zawieszenia opraw w stosunku do oświetlenia ulicznego. Zalecane czyszczenie opraw oświetleniowych w otoczeniu przejścia dla pieszych.

Numer przejścia	Ocena subiektywna	Oświetlenie uliczne	Uwagi i zalecenia
207	1	W ciągu ulicy Płaskowickiej oświetlenie naprzeciwległe o źródle światła sodowym. Wyłączona instalacja oświetleniowa na terenie wewnętrznym Auchan.	Na badanym przejściu stwierdzono brak klasy oświetleniowej w płaszczyźnie horyzontalnej Eh. Zalecana wymiana opraw oświetleniowych w otoczeniu przejścia dla pieszych. Zaleca się zwiększenie mocy źródła światła. Zalecane oświetlenie ciągu pieszo rowerowego wzdłuż ulicy Płaskowickiej, ze szczególnym uwzględnieniem oświetlenia rejonu przejścia dla pieszych.
208	1	W ciągu ulicy Płaskowickiej oświetlenie naprzeciwległe o źródle światła sodowym. Oprawy zlokalizowane na podwójnym wysięgniku typu T. W ciągu ulicy Sójki oświetlenie jednostronne, sodowe. Niesprawne źródła światła w otoczeniu przejścia dla pieszych.	Na badanym przejściu stwierdzono brak klasy oświetleniowej w płaszczyźnie horyzontalnej Eh. Zalecane czyszczenie i kompleksowa konserwacja opraw oświetleniowych w ciągu ulicy Płaskowickiej i Sójki. Zalecane zwiększenie mocy źródeł światła w istniejących oprawach.
215	1	Wzdłuż ulicy Pileckiego ustawienie opraw naprzemianległe - źródła sodowe. Brak bezpośredniego oświetlenia przejścia dla pieszych.	Na badanym przejściu stwierdzono brak klasy oświetleniowej w płaszczyźnie horyzontalnej Eh. Zaleca się przeprowadzenie kompleksowej konserwacji istniejącej instalacji oświetleniowej w otoczeniu przejścia dla pieszych. Zaleca się montaż dwóch opraw oświetleniowych ze źródłami metalohalogenkowymi (na wysięgniku typu Y) w otoczeniu przejścia dla pieszych. Obok przejścia dla pieszych przebiega ścieżka rowerowa.
234	1	Brak bezpośredniego oświetlenia przejścia dla pieszych. Najbliższa oprawa w odległości 20,2m. Wzdłuż ulicy Karczunowskiej ustawienie opraw jednostronne - źródła sodowe. Oprawy oświetleniowe zainstalowane bezpośrednio na słupie.	Na badanym przejściu stwierdzono brak klasy oświetleniowej w płaszczyźnie horyzontalnej Eh. Zalecana konserwacja oświetlenia ulicznego. Zalecane przeprowadzenie kontroli ustawienia istniejących opraw oświetlenia ulicznego w otoczeniu przejścia dla pieszych. Zalecany montaż dodatkowej oprawy w bezpośrednim otoczeniu przejścia dla pieszych.
4340	1	Rozmieszczenie opraw jednostronne. Barwa światła ciepła. Najbliższa oprawa zlokalizowana 9m od osi przejścia. Światło obce od budynku. Oświetlenie oprawami ulicznymi zlokalizowanymi w pobliżu przejścia dla pieszych.	Na badanym przejściu stwierdzono brak klasy oświetleniowej w płaszczyźnie horyzontalnej Eh. Zalecana konserwacja oświetlenia ulicznego. Zalecane oświetlenie przejścia oprawami dedykowanymi z wiązką asymetryczną przeznaczonymi do oświetlenia przejść dla pieszych. Zalecana wymiana źródła światła na inne o odmiennej barwie światła. Zalecana zmiana sposobu zamocowania opraw ulicznych istniejącego oświetlenia ulicznego.

Na podstawie algorytmu oceny w tabeli 18 zestawiono i wytypowano przejścia dla pieszych (37), które uzyskały najniższe oceny końcowe (oceny 0 i 1) i w pierwszej kolejności wymagają modernizacji oświetlenia. W przypadku dzielnicy Ursynów tylko 1 z przejść uzyskało końcową ocenę 0.

Tabela 18. Przejścia dla pieszych o najniższych ocenach końcowych

Numer przejścia	Ulica	Skrzyżowanie/Zjazd	Kategoria	Końcowa ocena zintegrowana
65	Jana Rosoła	Rosoła / Lokajskiego 6	wewnętrzna	0
33	Aleja Komisji Edukacji Narodowej	Al. KEN 14 / pętla ZTM wyjazd	wewnętrzna	1
63	Jana Rosoła	Rosoła / Lokajskiego 22	wewnętrzna	1
150	Ciszewskiego	Ciszewskiego / Malinowskiego 5	wewnętrzna	1
110	Belgradzka	Braci Wagów	gminna	1
113	Belgradzka	Belgradzka / Raabego 13	wewnętrzna	1
234	Karczunkowska	Nawłocka	gminna	1
115	Belgradzka	Lokajskiego	wewnętrzna	1
80	Wąwozowa	Wąwozowa 36	wewnętrzna	1
93	Stryeńskich	Stryeńskich 6	wewnętrzna	1
206	Filipiny Płaskowickiej	Płaskowickiej / Rolna 23	wewnętrzna	1
116	Belgradzka	Belgradzka 10	wewnętrzna	1
78	Wąwozowa	Cichej Wody	wewnętrzna	1
59	Jana Rosoła	Rosoła 61A	wewnętrzna	1
211	Rotmistrza Witolda Pileckiego	Pileckiego 65	wewnętrzna	1
10	Aleja Komisji Edukacji Narodowej	Al. KEN 51	wewnętrzna	1
201	Filipiny Płaskowickiej	Hirszfelda	wewnętrzna	1
207	Filipiny Płaskowickiej	Płaskowickiej / Auchan	wewnętrzna	1
146	Ciszewskiego	Ciszewskiego / Związku Walki Młodych 4	wewnętrzna	1
8	Aleja Komisji Edukacji Narodowej	UD Ursynów	wewnętrzna	1
38	Aleja Komisji Edukacji Narodowej	Al. KEN / Polinezyjska 1	wewnętrzna	1
30	Aleja Komisji Edukacji Narodowej	Al. KEN 14 / Tesco	gminna	1
200	Filipiny Płaskowickiej	Hirszfelda	wewnętrzna	1
208	Filipiny Płaskowickiej	Płaskowickiej / Sójki 33	wewnętrzna	1
7	Aleja Komisji Edukacji Narodowej	Hawajska	wewnętrzna	1
173	Wilhelma Konrada Roentgena	Roentgena 5	wewnętrzna	1
4340	Poleczki	Hołubcowa	gminna	1
9	Aleja Komisji Edukacji Narodowej	Al. KEN 53	wewnętrzna	1
204	Filipiny Płaskowickiej	Rolna	powiatowa	1
55	Aleja Jana Rodowicza "Anody"	Al. Anody / Związku Walki Młodych 12A	wewnętrzna	1
176	Indiry Gandhi	Teligi	wewnętrzna	1
215	Rotmistrza Witolda Pileckiego	Pileckiego 122	wewnętrzna	1
187	Filipiny Płaskowickiej	Al. KEN	wewnętrzna	1

Numer przejścia	Ulica	Skrzyżowanie/Zjazd	Kategoria	Końcowa ocena zintegrowana
47	Aleja Komisji Edukacji Narodowej	Al. KEN 97	wewnętrzna	1
12	Aleja Komisji Edukacji Narodowej	Płaskowickiej	powiatowa	1
26	Aleja Komisji Edukacji Narodowej	Telekiego	gminna	1
20	Aleja Komisji Edukacji Narodowej	Al. KEN 47	powiatowa	1

9. Wnioski

Niniejsze opracowanie jest trzecim (w roku 2017) etapem prac nad poprawą stanu oświetlenia przejść dla pieszych w Warszawie. Podjęte w 2016 i kontynuowane w 2017 r działania mają na celu ustalenie stanu faktycznego oświetlenia na istniejących przejściach dla pieszych w dzielnicy Ursynów oraz wskazanie problemów i rekomendacji.

Oświetlenie przejść dla pieszych jest jednym z elementów audytu BRD. Przedstawione powyżej zestawienia odnoszą się do warunków oświetleniowych. Wytypowanie przejść do modernizacji wiąże się w kompleksową oceną pozostałych czynników BRD.

W celu poprawy aktualnego stanu zagrożenia niechronionych uczestników ruchu drogowego, przeprowadzono kompleksową kontrolę stanu oświetlenia na 234 (z 237 wytypowanych do przeprowadzenia kontroli wg OPZ) przejściach dla pieszych w dzielnicy Ursynów. Na jej podstawie zidentyfikowano i sklasyfikowano czynniki ryzyka. W efekcie wytypowano przejścia dla pieszych, na których wymagane jest przeprowadzenie konserwacji, modyfikacji istniejącej ulicznej instalacji oświetleniowej bądź instalacji opraw dodatkowych.

W wyniku przeprowadzonych wizji lokalnych w porze nocnej oraz wykonanych pomiarów parametrów oświetleniowych, ustalono szereg zaleceń dla poszczególnych przejść dla pieszych. Należy zwrócić szczególną uwagę na fakt, że każde z ocenianych przejść dla pieszych zlokalizowane jest w odmiennym otoczeniu (na ulicach, placach lub ciągach pieszych), posiadającym odmienne klasy oświetleniowe. Zatem każde z nich należy oceniać indywidualnie i odnosić do zastanych warunków oświetleniowych w otoczeniu przejścia.

Większość z badanych przejść dla pieszych (ok 93,6%) oświetlona jest za pomocą opraw ulicznych ustawionych w sposób niegwarantujący wytworzenia odpowiednich warunków oświetleniowych na przejściach. Pozostałe 15 przejść (ok. 6,4%) oświetlone jest za pomocą rozwiązań dedykowanych (przeznaczonych do oświetlenia przejść dla pieszych, np.: oprawy z asymetryczną dystrybucją wiązki świetlnej w ustawieniu krzyżowym, kasetony lub podwójne oprawy na wysięgnikach pozwalające na istotne zwiększenie kontrastu sylwetki pieszego z tłem). Stan oświetlenia ulicznego budzi zastrzeżenia w kontekście realizacji zadań oświetleniowych na przejściach dla pieszych. Na 40 przejściach dla pieszych nie uzyskano średnich wartości natężenia oświetlenia w płaszczyźnie horyzontalnej większych od 5 lx. Na 74 przejściach dla pieszych (ok. 31,6%) nie uzyskano najniższej klasy oświetleniowej C5.

Według oceny zespołu badawczego, potwierdzonej badaniami obiektywnymi, na dużej liczbie przejść dla pieszych (234) wymagane jest podjęcie działań zmierzających do poprawy stanu oświetlenia. W pierwszej kolejności zalecamy podjęcie działań na przejściach wskazanych w tabeli 18.

Tylko 15 z przebadanych przejść posiada oświetlenie dodatkowe, dedykowane do oświetlenia przejścia. Zaobserwowano, że stosowane obecnie dodatkowe rozwiązania oświetleniowe na przejściach dla pieszych (oprawy dedykowane, kasetony itd.) instalowane są bez zachowania kontroli ustawienia kierunku emisji wiązki świetlnej opraw oświetleniowych i bez potwierdzenia uzyskiwanych parametrów oświetleniowych. Co więcej, zdarzają się przypadki lokalizacji nowych opraw oświetleniowych w koronach drzew. Stosowanie tego typu rozwiązań bez kontroli efektów oświetleniowych może w efekcie nie poprawić stanu oświetlenia sylwetki pieszego znajdującego się na przejściu dla pieszych. Także przejścia dla pieszych z oprawami dedykowanymi wymagają zastosowania zabiegów konserwacyjnych i regulacyjnych. Nadmienić należy, że w dzielnicy Ursynów badano przypadki, które można uznać za wzorcowe z punktu widzenia oświetlenia strefy przejścia dla pieszych (np. 4329, 4330) i z powodzeniem mogą one znaleźć zastosowanie na innych przejściach dla pieszych w Warszawie.

Zalecane jest stosowanie opraw dedykowanych do oświetlenia przejść dla pieszych wraz z przeprowadzeniem badań kontrolnych stanu oświetlenia na etapie realizacji inwestycji oraz w trakcie eksploatacji.

Wymagane jest zwrócenie szczególnej uwagi na problem systematycznej konserwacji ulicznych instalacji oświetleniowych w kontekście poprawy istniejącego stanu oświetlenia w otoczeniu przejść dla pieszych w dzielnicy Ursynów. Wizja lokalna ujawniła liczne zaniedbania w tej kwestii. Jak wynika z zaleceń przedstawionych w tabeli 14 oraz rysunku 10 konserwacja opraw oświetleniowych (138), czyszczenie opraw (108) wraz z wymianą niesprawnych źródeł światła (9) są głównymi przyczynami wpływającymi na stan oświetlenia na przejściach dla pieszych. Rozwiązaniem pośrednim poprawiającym stan oświetlenia w otoczeniu przejść dla pieszych jest zwiększenie mocy źródła światła (poprzez jego wymianę na źródło o wyższych parametrach oświetleniowych) w istniejącej oprawie (68) lub wymiana na źródło o odmiennej barwy światła (71), przy zachowaniu porównywalnego strumienia świetlnego.

Możliwa jest także wymiana eksploatowanych obecnie opraw na oprawy nowe, o ściśle ukierunkowanym rozsyłe światłości. W dzielnicy Ursynów wiele ulicznych instalacji oświetleniowych należy w przyszłości wymienić na nowoczesne systemy oświetleniowe. Podczas projektowania instalacji należy zwrócić szczególną uwagę na aspekt poprawnego oświetlania przejść dla pieszych i weryfikację pomiarową projektu przed oddaniem instalacji oświetleniowej do eksploatacji.

Jak zaobserwowano, obniżenie parametrów oświetleniowych na przejściach dla pieszych (14 przypadków) wiąże się z występowaniem przeszkód dla światła (np. korony drzew przesłaniają oprawy oświetleniowe). W odniesieniu do uprzednio analizowanych dzielnic można uznać ten wynik za zadowalający. Jednak zdarzały się przypadki gdzie nowo zaprojektowana i zainstalowana instalacja oświetleniowa była bezpośrednio przesłonięta przez koronę drzewa. Należy podjąć działania polegające na usunięciu istniejących przeszkód dla światła i nie dopuszczaniu do ich powstania w przyszłości. Zalecane jest regularne przycinanie gałęzi przesłaniających oprawy oświetleniowe. Zabieg ten powinien być także wykonywany systematycznie. Poza aspektami oświetleniowymi przesłanianie opraw przez korony drzew oraz brak konserwacji opraw oświetleniowych prowadzi do marnotrawstwa energii elektrycznej przeznaczanej na cele oświetleniowe. Jeżeli nie ma możliwości usunięcia elementów drzewostanu zalecane jest podejmowanie innych kroków pozwalających na poprawne doświetlenie przejść dla pieszych. Często można zastosować zmianę lokalizacji opraw oświetleniowych lub zmienić sposób ich zamocowania. Wskazane jest podjęcie kroków zmierzających do wprowadzenia, jako zasady czyszczenia opraw oświetleniowych przynajmniej raz w roku (z uwagi na duży ruch pojazdów i zapylenie występujące w dzielnicach). Wskazane w raporcie przypadki wymiany źródeł światła (łącznie 139) lub opraw oświetleniowych (łącznie 41) sugerują zastosowanie rozwiązań efektywniejszych energetycznie w stosunku do rozwiązań istniejących. Można, zatem pokusić się o zastosowanie źródeł światła i opraw oświetleniowych o wyższej skuteczności świetlnej (wyższych parametrach oświetleniowych). Dążenie do poprawy efektywności energetycznej rozwiązań oświetleniowych powinno dotyczyć także przejść dla pieszych. Należy dążyć do utrzymania założonych klas oświetleniowych z jednoczesnym zachowaniem ustalonego stosunku mocy oprawy bez potrzeby przewymiarowania ilości światła w obszarach oświetlanych.