



# **Biuro Konsultacyjno - Projektowe Inżynierii Drogowej „TRAFIK” s.c.**

dr hab. inż. Kazimierz Jamroz prof. PG

dr inż. Lech Michalski

---

Siedziba: ul. Karłowicza 20, 80-275 Gdańsk

Biuro: ul. Uphagena 27/808, 80-237 Gdańsk, Tel./fax. 058 346-13-69

**AUDYT BRD PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH BEZ SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ  
NA DROGACH ZARZĄDZANYCH PRZEZ ZDM W ZAKRESIE OCENY SKUTECZNOŚCI  
OŚWIETLENIA TYCH PRZEJŚĆ I AUDYTU ZASTOSOWANEJ ORGANIZACJI RUCHU  
W DZIELNICACH: BIAŁOŁĘKA, REMBERTÓW, WESOŁA, WILANÓW, URSUS, WOLA**

## **ETAP IV – SYNTEZA**

### **WILANÓW**

**Gdańsk, IX 2020 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. Monika Bielewska

mgr inż. Tomasz Mackun

mgr inż. Artur Ryś

oraz pozostali członkowie zespołu

**Zespół Oświetleniowy**

dr hab. inż. Piotr Tomczuk, prof. uczelni – Zespół oświetleniowy

dr inż. Marcin Chrzanowicz

oraz pozostali członkowie zespołu

**AUDYT BRD PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH BEZ SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ  
NA DROGACH ZARZĄDZANYCH PRZEZ ZDM W ZAKRESIE OCENY SKUTECZNOŚCI  
OŚWIETLENIA TYCH PRZEJŚĆ I AUDYTU ZASTOSOWANEJ ORGANIZACJI RUCHU  
W DZIELNICACH: BIAŁOŁĘKA, REMBERTÓW, WESOŁA, WILANÓW, URSUS, WOLA**

## **ETAP IV – SYNTEZA**

### **WILANÓW**

### **OCENA OŚWIETLENIA**

*Opracował: dr hab. inż. Piotr Tomczuk, prof. uczelni*

**Gdańsk, IX 2020 r.**



**Spis Treści:**

<b>1</b>	<b>WSTĘP</b>	<b>1</b>
1.1	Wykaz wybranych oznaczeń	1
1.2	Podstawa opracowania	2
1.3	Zespoły pomiarowe	2
1.4	Sprzęt do pomiarów oświetlenia	2
1.5	Zakres badań	3
<b>2</b>	<b>PROCEDURA POMIARÓW OŚWIETLENIA NA PRZEJŚCIACH DLA PIESZYCH</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>PREZENTACJA WYNIKÓW POMIARÓW OŚWIETLENIOWYCH</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>OPRACOWANIE WYNIKÓW ZBIORCZYCH</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>WYNIKI OCENY POMIARÓW OŚWIETLENIA PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH W DZIELNICY WILANÓW</b>	<b>18</b>
<b>6</b>	<b>WNIOSKI</b>	<b>29</b>

**Spis rysunków:**

Rys. 1.1	Lokalizacja przejść dla pieszych w dzielnicy Wilanów	4
Rys. 2.1	Rozmieszczenie punktów pomiarowych poziomego natężenia oświetlenia $E_h$	5
Rys. 2.2	Rozmieszczenie punktów pomiarowych pionowego natężenia oświetlenia $E_v$	6
Rys. 3.1	Karta raportu z pomiarów oświetlenia na przejściu dla pieszych w dzielnicy Wilanów – strona 1	11
Rys. 3.2	Karta raportu z pomiarów oświetlenia na przejściu dla pieszych w dzielnicy Wilanów – strona 2	12
Rys. 4.1	Zbiorczy raport pomiarów oświetlenia w dzielnicy Wilanów	13
Rys. 5.1	Klasy poziomego natężenia oświetlenia na przejściach dla pieszych $E_h$ w dzielnicy Wilanów	19
Rys. 5.2	Udział procentowy klas C poziomego natężenia oświetlenia na przejściach dla pieszych $E_h$ w dzielnicy Wilanów	20
Rys. 5.3	Klasy pionowego natężenia oświetlenia na przejściach dla pieszych $E_v$	21
Rys. 5.4	Zestawienie ocen stanu oświetlenia przejść dla pieszych w dzielnicy Wilanów	22
Rys. 5.5	Zestawienie łączne – uwagi i zalecenia	24

**Spis tablic:**

Tab. 2.1	Wyniki pomiarów poziomego natężenia oświetlenia $E_h$	5
Tab. 2.2	Wyniki pomiarów pionowego natężenia oświetlenia $E_v$	6
Tab. 3.1	Obliczenia parametrów poziomego natężenia oświetlenia na przejściu dla pieszych $E_h$	7
Tab. 3.2	Obliczenia parametrów pionowego natężenia oświetlenia na przejściu dla pieszych $E_v$	7
Tab. 3.3	Wskaźnik $E_{vmin} / E_{hśr}$	8
Tab. 3.4	Klasy C	8
Tab. 3.5	Klasy EV	9
Tab. 4.1	Skala ocen subiektywnych	16
Tab. 4.2	Punkty przypisane do Klas C	16
Tab. 4.3	Punkty przypisane do Klas EV	17
Tab. 5.1	Wyniki klasyfikacji w klasach C	19
Tab. 5.2	Klasy EV	20
Tab. 5.3	Wyniki klasyfikacji stanu oświetlenia	21
Tab. 5.4	Zestawienie łączne – uwagi i zalecenia	22
Tab. 5.5	Przejścia dla pieszych o najniższych wartościach natężenia oświetlenia $E_{hśr} < 5 \text{ lx}$	25
Tab. 5.6	Przejścia dla pieszych o najniższych wartościach natężenia oświetlenia $E_{hśr} < 7,5 \text{ lx}$	25
Tab. 5.7	Przejścia dla pieszych o najniższych notach wg oceny subiektywnej	26
Tab. 5.8	Przejścia dla pieszych o najniższych ocenach końcowych	28



## 1 WSTĘP

### 1.1 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



## **1.2 Podstawa opracowania**

Opracowanie zostało wykonane na zlecenie Miasta Stołecznego Warszawa pl. Bankowy 3/5, 00-950 Warszawa, NIP 525-22-48-481 w imieniu i na rzecz którego działa Zarząd Dróg Miejskich, ul. Chmielna 120, 00-801 Warszawa, powołany uchwałą Rady Miasta Stołecznego Warszawy z dnia 26-04-1993 r. nr XLV/259/93 w sprawie utworzenia Zarządu Dróg Miejskich, działający na podstawie uchwały Rady Miasta Stołecznego Warszawy z dnia 29-05-2008 r. nr XXXIV/1023/2008 w sprawie statutu Zarządu Dróg Miejskich na podstawie pełnomocnictwa udzielonego Dyrektorowi Zarządu Dróg Miejskich. Adres: 00-801 Warszawa, ul. Chmielna 120.

Umowa nr ZDM/UM/DPZ/107/PN/93/19 z dnia 18.02.2020 r.

Opracowanie dotyczy pięciu dzielnic i zgodnie z umową powstaną następujące syntezy:

Część I – Białoleka - BRD i Oświetlenie

Część II – Rembertów - BRD i Oświetlenie

Część III – Wilanów - BRD i Oświetlenie

**Część IV – Wilanów – BRD i Oświetlenie**

Część V – Ursus - BRD i Oświetlenie

Część VI – WOLA - BRD i Oświetlenie

Niniejsze opracowanie to **Część IV – Wilanów - Oświetlenie**

## **1.3 Zespoły pomiarowe**

Pomiary stanu oświetlenia na przejściach dla pieszych w dzielnicy Wilanów 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.

## **1.4 Sprzęt do pomiarów oświetlenia**

Pomiar natężenia oświetlenia na przejściu dla pieszych został przeprowadzony za pomocą wzorcowanych mierników natężenia oświetlenia (np. Sonopan L50, Sonopan L100, Sonel LXP 10A).



## **1.5 Zakres badań**

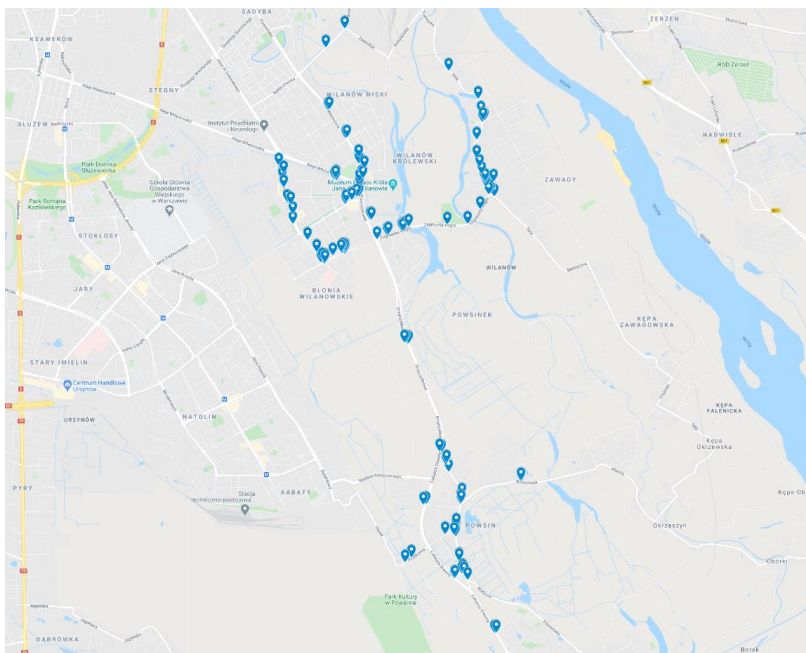
Wstępnie do audytu oświetlenia w dzielnicy Wilanów wskazano 117 przejść dla pieszych, opisanych w opracowaniu: SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA”. Na etapie weryfikacji listy przyjęto do pomiarów 117 przejść dla pieszych. Żadnego ze wskazanych przejść wstępnie nie wykluczono. W wyniku przeprowadzenia wizji lokalnej ustalano, że: przejścia o numerach 412 oraz 10228 zostały zlikwidowane, przejścia o numerach (19): 381, 382, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 446, 465, 466, 467, 468, 470, 471, 475, 477, 478, 479 są obecnie objęte sygnalizacją świetlną. Dodatkowo wykonano pomiary na przejściach wskazanych przez zamawiającego: 401 i 10461. Łącznie analizie stanu oświetlenia w dzielnicy Wilanów poddano 98 przejść dla pieszych.

### Dodatkowe wyjaśnienia:

Zachowano numerację przejść dla pieszych zgodną z podaną w specyfikacji, numerowanych wg pliku Excel: Inwentaryzacja przejść dla pieszych - Wola, Ursus, Wilanów, Białoleka, Rembertów, Wesoła 2020.xlsx. Dodatkowo do opisu przejścia wprowadzono numer ID identyfikujący jednoznacznie zmierzone przejście. Numer ID wprowadzony został w związku z problemem możliwego zaistnienia pod jednym numerem przejścia dla pieszych kilku fizycznych przejść dla pieszych typu “Zebra”.

Numer ID porządkuje kolejne pomiary, wiąże “Raport z pomiarów oświetlenia na przejściu dla pieszych\_ID” ze “Zbiorczym raportem pomiarów oświetlenia w dzielnicy Wilanów”, 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 Wilanów przedstawia rys. 1.1



Rys. 1.1 Lokalizacja przejść dla pieszych w dzielnicy Wilanów

## 2 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 pliku: Procedura przeprowadzenia pomiarów na przejściach dla pieszych - Załącznik Nr 2, zamieszczonym w folderze: 2020 OŚWIETLENIE-procedura-Załącznik-Nr-2.

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

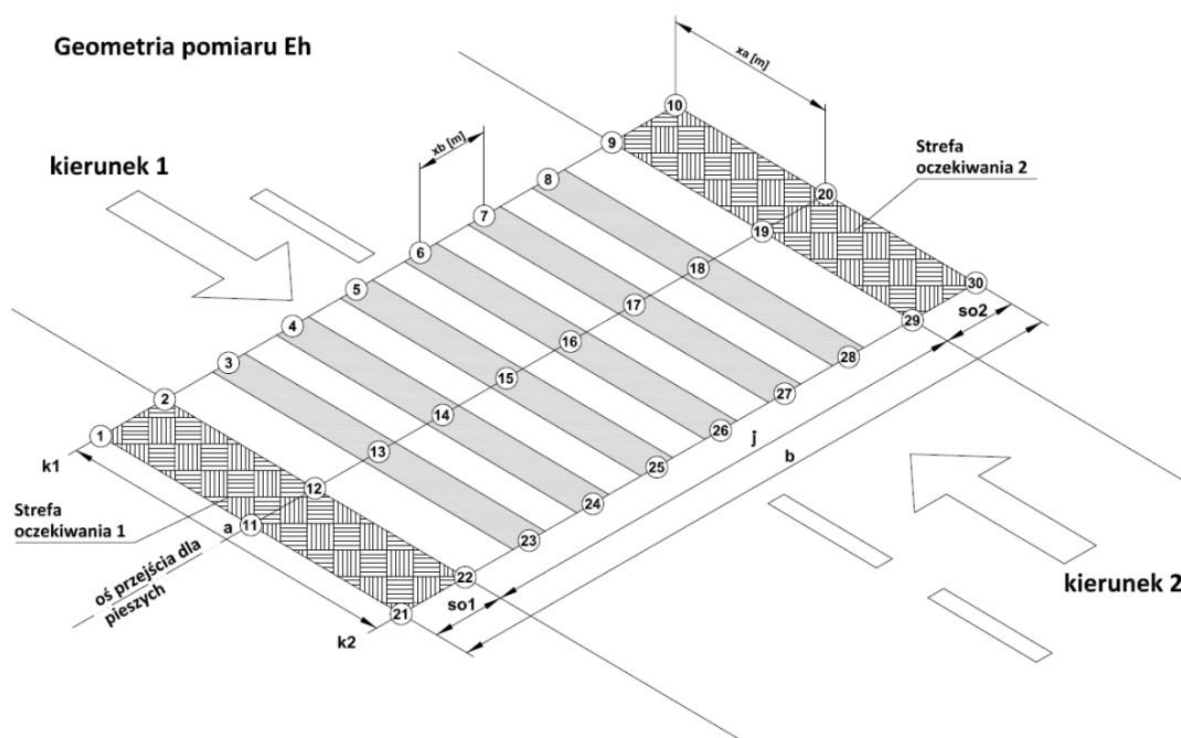
- dla poziomego natężenia oświetlenia  $E_h$  (30 punktów rozmieszczonych równomiernie na przejściu dla pieszych wg rys. 2.1),
- dla pionowego natężenia oświetlenia  $E_v$  (10 punktów rozmieszczonych równomiernie dla każdego kierunku ruchu pojazdów, wg rys. 2.2),

Uzyskane wyniki pomiarów wartości  $E_h$  zostaną zestawione w tab. 2.1 w kolejności przeprowadzenia pomiarów przejścia dla pieszych (kolumna od 2 do 8) z uwzględnieniem stref oczekiwania (kolumna 1 i 10).

Uzyskane wyniki pomiarów wartości  $E_v$  zostały zestawione w tab. 2.2 w kolejności przeprowadzenia pomiarów przejścia dla pieszych (kolumna od 2 do 8) z uwzględnieniem stref oczekiwania (kolumna 1 i 10).



Skok siatki pomiarowej został dobrany indywidualnie dla każdego przejścia dla pieszych. Siatka punktów pomiarowych obejmuje strefę oczekiwania pieszego na przejściu. Za pas oczekiwania na przejściu rozumie się strefę chodnika o szerokości  $so_1$ ,  $so_2 = 1\text{ m}$  (rys. 2.1 i rys. 2.2) 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.

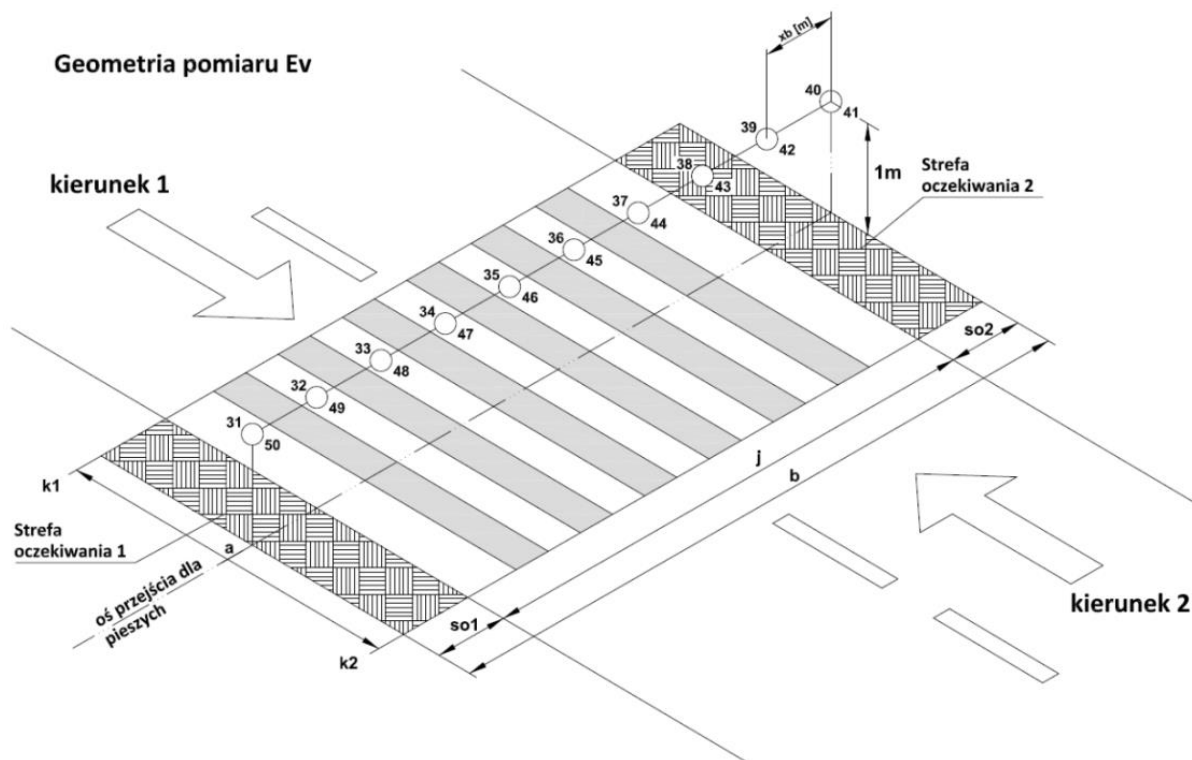


Rys. 2.1 Rozmieszczenie punktów pomiarowych poziomego natężenia oświetlenia  $E_h$

Tab. 2.1

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



Rys. 2.2 Rozmieszczenie punktów pomiarowych pionowego natężenia oświetlenia  $E_v$

Tab. 2.2

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

### 3 PREZENTACJA WYNIKÓW POMIARÓW OŚWIETLENIOWYCH

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

- dla poziomego natężenia oświetlenia  $E_h$  (tab. 3.1)

Tab. 3.1

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 (tab. 3.2):

Tab. 3.2

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  $E_v$ ,

$U_{ov} = E_{vmin} / E_{vśr}$  – 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  $E_{hśr}$  na płaszczyźnie przejścia dla pieszych (tab. 3.3).

Tab. 3.3

Wskaźnik  $E_{vmin} / E_{hśr}$

Kierunek	$E_{vmin} / E_{hśr}$
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 (tab. 3.4):

Tab. 3.4

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 (tab. 3.5).



Tab. 3.5

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 rys. 3.1 i rys. 3.2.



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	391
2	Współrzędne GPS	52.1238665, 21.1027871
3	Data - godzina pomiaru	2020.07.05 - 00:10
4	Ulica	Przyczółkowa
5	Skrzyżowanie/Zjazd	Ptysiowa
6	Dzielnica	Wilanów
7	Opis	przez Przyczółkową
8	Kategoria drogi	powiatowa
9	Liczba pasów	2
10	Kierunek 1 w stronę	k. ruchu Ptysiowa
11	Kierunek 2 w stronę	k. ruchu Andrutowa
12	Źródło światła na przejściu dla pieszych	LED
13	Odległość najbliższej oprawy ulicznej [m]	0,8
14	Dodatkowe oświetlenie przejścia	tak
15	Szerokość pola pomiarowego [m]	4
16	Długość pola pomiarowego [m]	9
17	Typ miernika natężenia oświetlenia	Sonel LXP-10A

### 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	126,2	135,7	135,7	130,4	127,0	122,2	115,8	103,6	62,5	48,8
oś	100,5	113,9	121,5	126,2	128,1	130,5	131,7	131,3	128,8	116,7
krawędź k2	81,9	92,6	103,4	113,4	117,7	124,2	128,9	130,5	127,7	120,5

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

$E_{h\text{śr}}$	$E_{h\text{min}}$	$E_{h\text{max}}$	$U_{oh}$	Klasa C
[lx]	[lx]	[lx]	[-]	[-]
115,93	48,80	135,70	0,42	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	64,4	70,2	70,9	70,5	66,1	59,1	55,4	52,1	38,9	37,1
w kierunku 2	24,5	40,2	43,6	46,2	49,1	54,7	60,2	63,1	67,2	66,1

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

Opis	$E_{v\text{śr}}$	$E_{v\text{min}}$	$E_{v\text{max}}$	$U_{ov}$	Klasa EV
kierunek	[lx]	[lx]	[lx]	[-]	[-]
w kierunku 1	58,47	37,10	70,90	0,63	EV2
w kierunku 2	51,49	24,50	67,20	0,48	EV3

Kierunek	$E_{v\text{min}}/E_{h\text{śr}}$
L.p.	[-]
1	0,32
2	0,21

### 22. Oświetlenie uliczne:

Instalacja w pełni sprawna. Duża ilość światła, nowa instalacja LED, system dedykowany, z kontrastem dodatnim zamontowany w układzie krzyżowym. Sposób montażu oraz optyki opraw prawidłowe. W okolicy dwie oprawy LED w odległości 0,9 m i 1,2 m (po przeciwnych stronach przejścia, krzyżowo). Ogólnie bardzo duża ilość światła. Bardzo dobra jakość oświetlenia (ocena audytorska: 5-). W płaszczyźnie poziomej spełniona klasa C0 a w pionowej EV2 i EV3. Układ, ustawienie, położenie opraw oraz całościowy układ - prawidłowe. Silne zadrzewienie w okolicy.

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

Wynik badania jest pozytywny. Przejście bardzo dobrze oświetlone, nie wymaga działań (za wyjątkiem delikatnego przycięcia gałęzi drzewa) a jedynie bieżącej konserwacji.

Rys. 3.1 Karta raportu z pomiarów oświetlenia na przejściu dla pieszych w dzielnicy Wilanów – strona 1



## 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. 3.2 Karta raportu z pomiarów oświetlenia na przejściu dla pieszych w dzielnicy Wilanów  
– strona 2



## CZEŚĆ IV – WILANÓW - OŚWIETLENIE

Biuro Konsultacyjno-Projektowe Inżynierii Drogowej „Trafik” s.c.

## 4 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 Wilanów (rys. 4.1).

[illegible]

Rys. 4.1 Zbiorczy raport pomiarów oświetlenia w dzielnicy Wilanów

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

Raport 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:

- Przeprowadzeniu kompleksowej konserwacji ulicznej instalacji oświetleniowej,
- Czyszczeniu opraw oświetleniowych w otoczeniu przejścia dla pieszych,
- Wymianie niesprawnych źródeł światła na nowe w otoczeniu przejścia dla pieszych,

- Wymianie źródła światła na inne o większej mocy w otoczeniu przejścia dla pieszych,
- Wymianie źródła światła na inne o odmiennej barwie światła w otoczeniu przejścia dla pieszych,
- Wymianie opraw oświetlenia ulicznego w otoczeniu przejścia dla pieszych,
- Wymianie wszystkich opraw oświetlenia ulicznego,
- Zmianie sposobu (lub wysokości) zamocowania opraw ulicznych w otoczeniu przejścia,
- Przeprowadzeniu kontroli ustawienia i regulacja położenia opraw i źródeł światła,
- Usunięciu przeszkód dla światła,
- Eliminacji źródeł oślnienia,
- Montażu oprawy oświetlenia ulicznego w otoczeniu przejścia dla pieszych,
- Montażu dodatkowych opraw oświetleniowych na istniejących słupach oświetlenia ulicznego,
- Montażu dodatkowego oświetlenia przejścia oprawami dedykowanymi z wiązką asymetryczną,
- 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 tab. 4.1.

Tab. 4.1

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 (tab. 4.2) oraz EV (tab. 4.3) możliwe stało się wyznaczenie ogólnej oceny stanu oświetlenia przejścia dla pieszych zależnej od czynników obiektywnych.

Tab. 4.2

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	< 0,4



Tab. 4.3

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.

## **5 WYNIKI OCENY POMIARÓW OŚWIETLENIA PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH W DZIELNICY WILANÓW**

Zgromadzone wyniki pomiarów oświetlenia przejść dla pieszych w dzielnicy Wilanów, wskazanych do oceny w opracowaniu „Inwentaryzacja przejść dla pieszych - Wola, Ursus, Wilanów, Białoleka, Rembertów, Wesoła 2020.xlsx”, pozwoliły na określenie aktualnego stanu oświetlenia przebadanych przejść dla pieszych.

W zestawieniu ogólnym dla **98** analizowanych przejść dla pieszych obliczono:

- minimalną wartość średniego natężenia oświetlenia w płaszczyźnie poziomej  $E_{h\text{srmin}}$  wynoszącą **0,12 lx**,
- maksymalną wartość średniego natężenia oświetlenia w płaszczyźnie poziomej  $E_{h\text{srmax}}$  wynoszącą **140,37 lx**,
- wartość średnią natężenia oświetlenia w płaszczyźnie poziomej  $E_{h\text{sr}}$  równą **32,31 lx**.

Jak wynika z obliczeń liczba przejść dla pieszych, która przyjmuje wartości poniżej średniej to **70** (ok. 71,43% z przebadanych przejść), natomiast liczba przejść powyżej średniej to **28** (ok. 28,57% z przebadanych przejść).

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

- najwyższa klasa oświetleniowa, C0 jest realizowana na 25 przejściach dla pieszych do stanowi 25,5% przebadanych,
- klasa C1 jest realizowana na 2 przejściach dla pieszych do stanowi 2,0% z przebadanych,
- klasa C2 jest realizowana na 6 przejściach dla pieszych do stanowi 6,1% z przebadanych,
- klasa C3 jest realizowana na 9 przejściach dla pieszych do stanowi 9,1% z przebadanych,
- klasa C4 jest realizowana na 11 przejściach dla pieszych do stanowi 11,2% z przebadanych,
- klasa C5 jest realizowana na 14 przejściach dla pieszych do stanowi 14,3% z przebadanych,
- na 31 przebadanych przejściach dla pieszych nie jest realizowana żadna klasa oświetleniowa, co stanowi 31,6% przebadanych przejść dla pieszych.

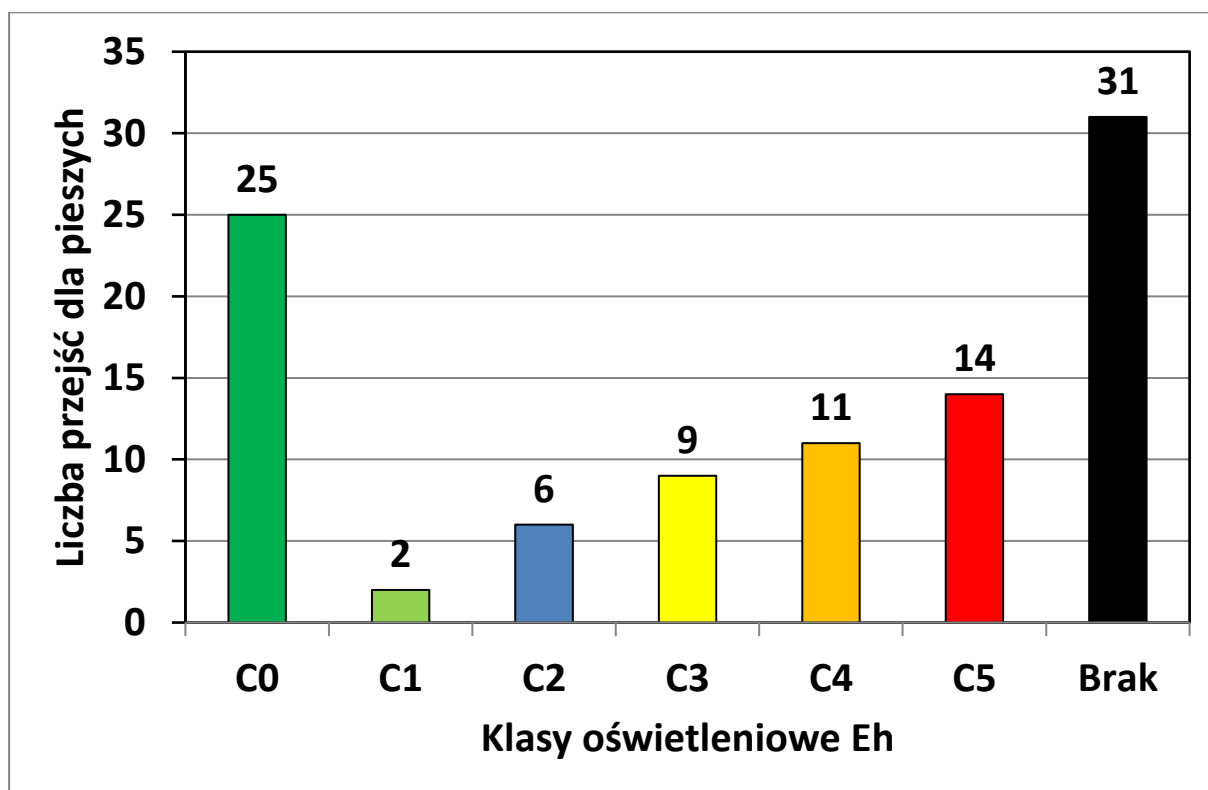
Uzyskane klasy oświetleniowe wraz z wartościami wymaganymi przedstawiono w tab. 5.1.

Tab. 5.1

Wyniki klasyfikacji w klasach C

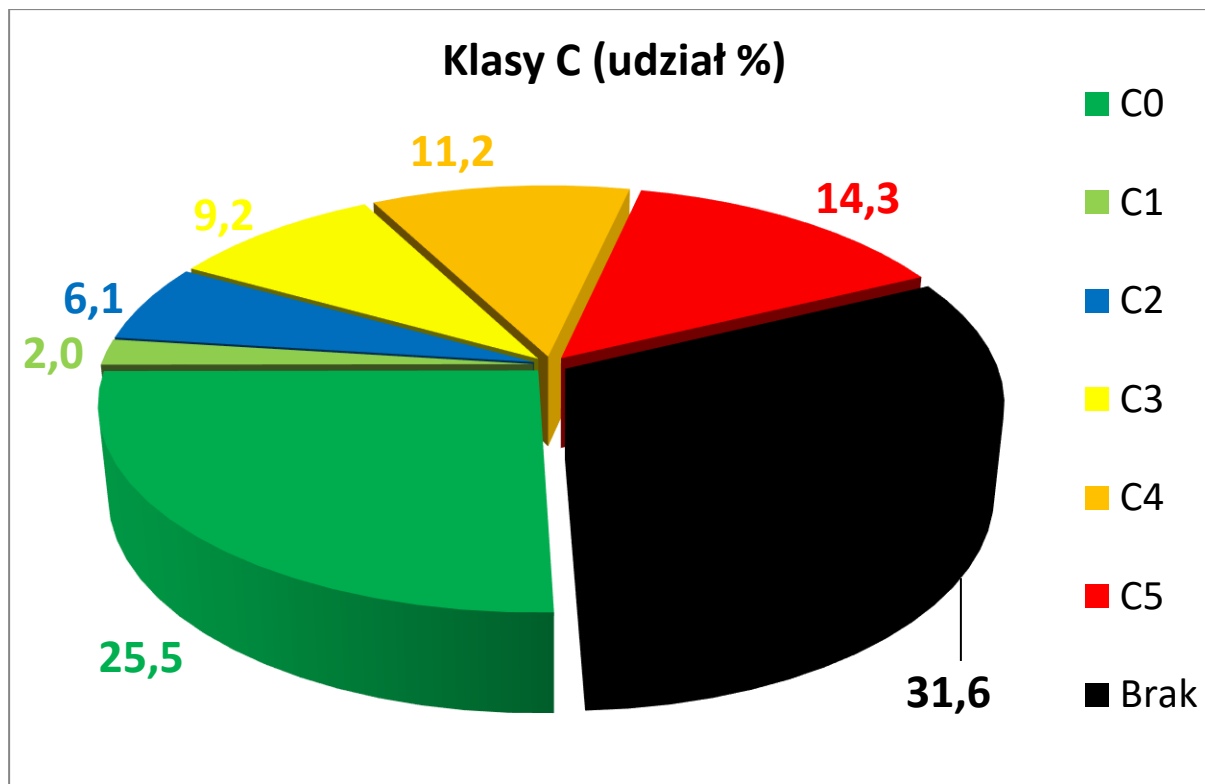
Klasa C	$E_h$ w [lx] (wartość najniższa, wartość oczekiwana)	$U_o$ [wartość najniższa]	Liczba przejść	%
C0	50	0,4	25	25,5
C1	30	0,4	2	2,0
C2	20	0,4	6	6,1
C3	15	0,4	9	9,2
C4	10	0,4	11	11,2
C5	7,5	0,4	14	14,3
Brak	poniżej 7,5	0,4	31	31,6

Na rys. 5.1 zestawiono w sposób graficzny podział przejść dla pieszych wg klasy oświetleniowej C realizowanej w płaszczyźnie horyzontalnej.



Rys. 5.1 Klasy poziomego natężenia oświetlenia na przejściach dla pieszych  $E_h$  w dzielnicy Wilanów

Na rys. 5.2 zestawiono w sposób graficzny podział przejść dla pieszych wg udziału procentowego klasy oświetleniowej C realizowanej w płaszczyźnie horyzontalnej.



Rys. 5.2 Udział procentowy klas C poziomego natężenia oświetlenia na przejściach dla pieszych  $E_h$  w dzielnicy Wilanów

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

Wartości tabelaryzowano klasyfikując otrzymane wartości natężenia oświetlenia w klasach EV (tab. 5.2).

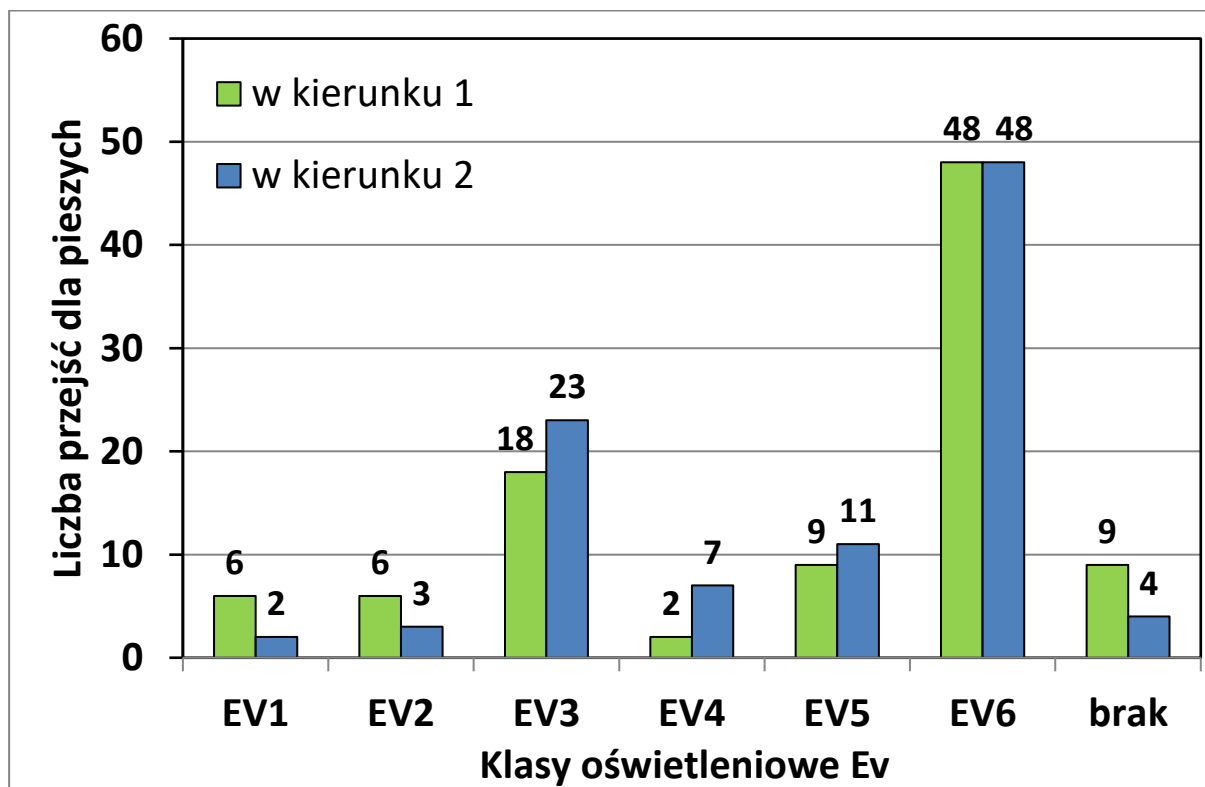
Tab. 5.2

Klasy EV

Klasa EV	$E_{v,min}$ w [lx] (utrzymywane)	Kierunek 1		Kierunek 2	
		Liczba przejść	%	Liczba przejść	%
EV1	50	6	6,1	2	2,0
EV2	30	6	6,1	3	3,1
EV3	10	18	18,4	23	23,5
EV4	7,5	2	2,0	7	7,1
EV5	5	9	9,2	11	11,2
EV6	0,5	48	49,0	48	49,0
Brak	poniżej 0,5	9	9,2	4	4,1

Na rys. 5.3 zestawiono w sposób graficzny podział przejść dla pieszych w dzielnicy Wilanów wg klasy oświetleniowej EV realizowanej w płaszczyźnie wertykalnej.





Rys. 5.3 Klasy pionowego natężenia oświetlenia na przejściach dla pieszych EV

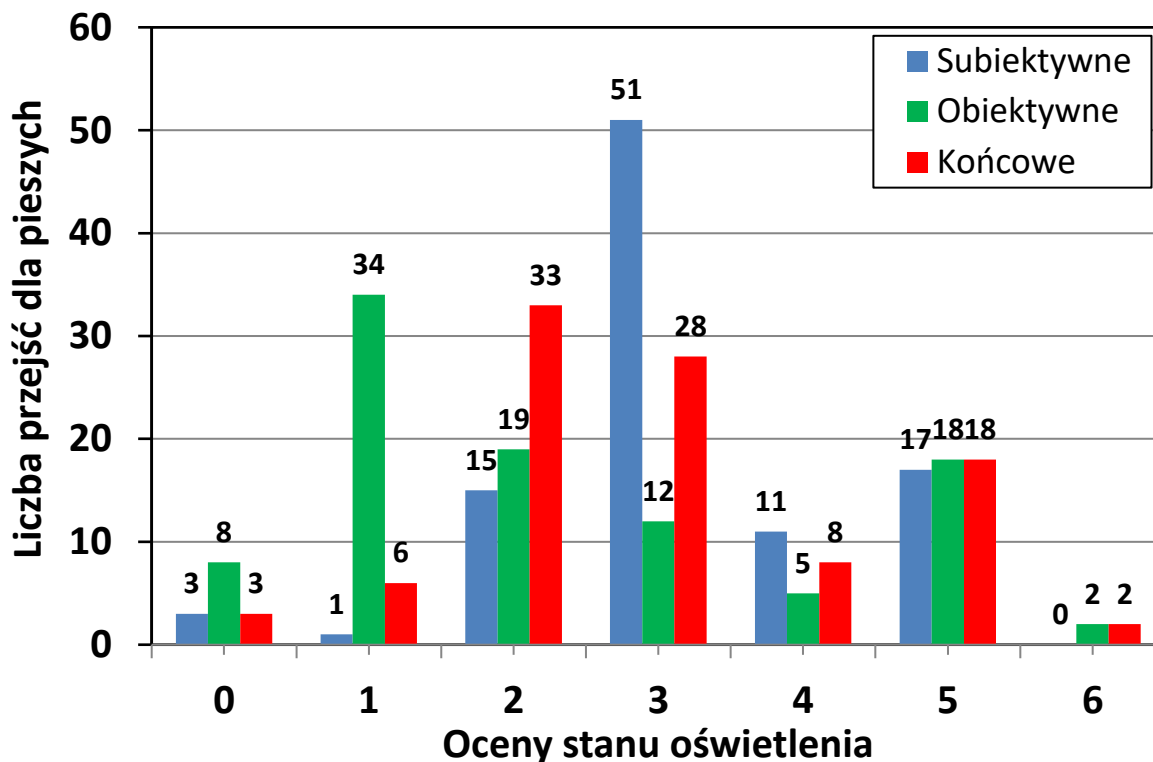
Dokonano także klasyfikacji stanu oświetlenia przejść dla pieszych na podstawie wprowadzonej oceny subiektywnej, obiektywnej i końcowej. Wyniki przedstawiono w tab. 5.3.

Tab. 5.3

Wyniki klasyfikacji stanu oświetlenia

Ocena	Subiektywna	Subiektywna %	Obiektywna	Obiektywna %	Końcowa	Końcowa %
0	3	3,1	8	8,2	3	3,1
1	1	1,0	34	34,7	6	6,1
2	15	15,3	19	19,4	33	33,7
3	51	52,0	12	12,2	28	28,6
4	11	11,2	5	5,1	8	8,2
5	17	17,3	18	18,4	18	18,4
6	0	0,0	2	2,0	2	2,0

Na rys. 5.4 zestawiono oceny subiektywne, obiektywne i końcowe uzyskane dla przebadanych przejść dla pieszych w dzielnicy Wilanów.



Rys. 5.4 Zestawienie ocen stanu oświetlenia przejść dla pieszych w dzielnicy Wilanów

W ujęciu ogólnym zestawiono także uwagi i zalecenia w zakresie poprawy stanu oświetlenia na przejściach dla pieszych. W tab. 5.4 oraz na rys. 5.5 zestawiono w sposób zbiorczy uwagi i zalecenia łącznie dla 98 przejść dla pieszych.

Tab. 5.4

Zestawienie łączne – uwagi i zalecenia

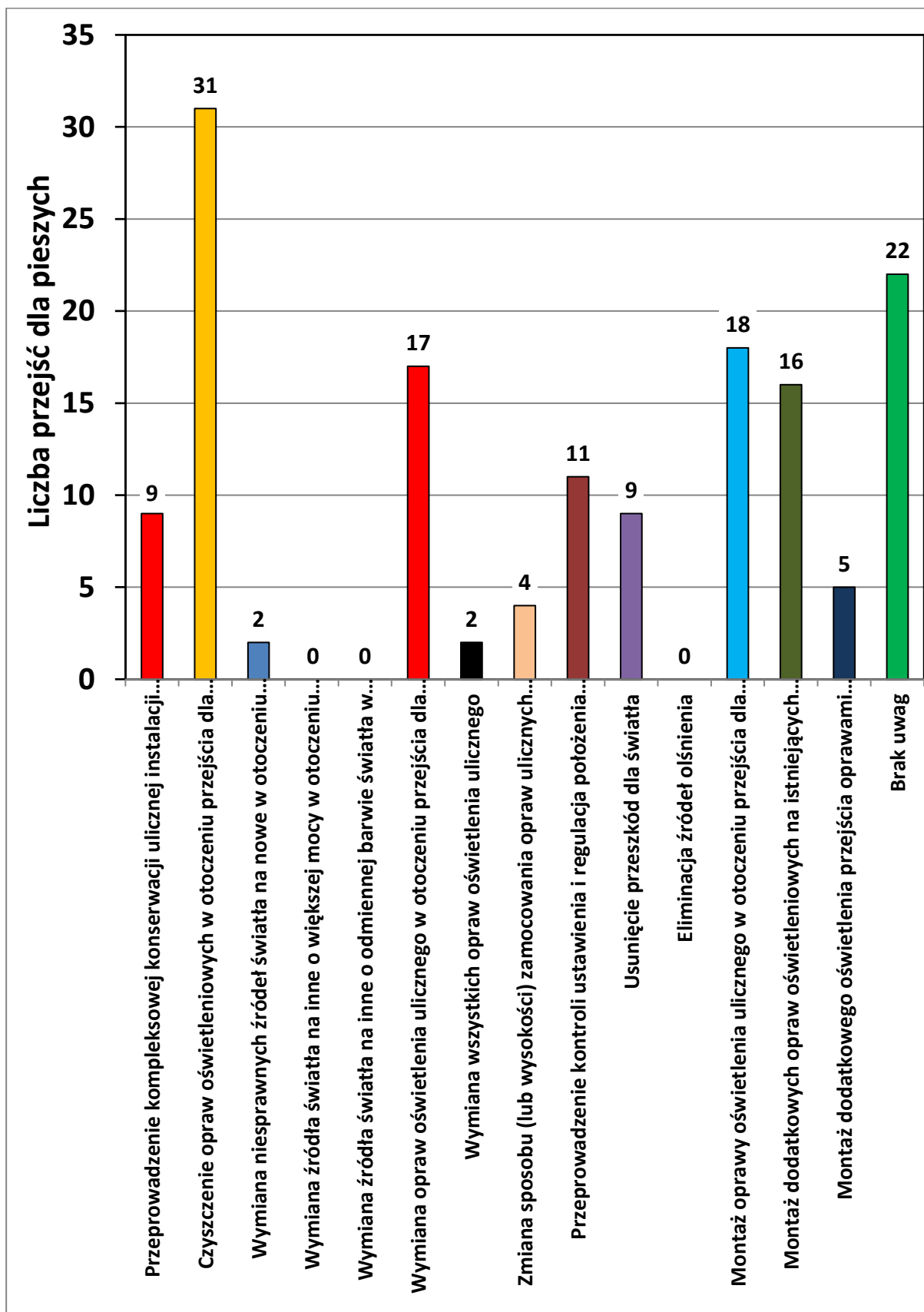
Lp.	Uwagi i zalecenia	Liczba działań
1	Przeprowadzenie kompleksowej konserwacji ulicznej instalacji oświetleniowej	9
2	Czyszczenie opraw oświetleniowych w otoczeniu przejścia dla pieszych	31
3	Wymiana niesprawnych źródeł światła na nowe w otoczeniu przejścia dla pieszych	2
4	Wymiana źródła światła na inne o większej mocy w otoczeniu przejścia dla pieszych	0
5	Wymiana źródła światła na inne o odmiennej barwie światła w otoczeniu przejścia dla pieszych	0
6	Wymiana opraw oświetlenia ulicznego w otoczeniu przejścia dla pieszych	17
7	Wymiana wszystkich opraw oświetlenia ulicznego	2
8	Zmiana sposobu (lub wysokości) zamocowania opraw ulicznych w otoczeniu przejścia	4



**CZĘŚĆ IV – WILANÓW - OŚWIETLENIE**

*Biuro Konsultacyjno-Projektowe Inżynierii Drogowej „Trafik” s.c.*

Lp.	Uwagi i zalecenia	Liczba działań
9	Przeprowadzenie kontroli ustawienia i regulacja położenia opraw i źródeł światła	11
10	Usunięcie przeszkód dla światła	9
11	Eliminacja źródeł olśnienia	0
12	Montaż oprawy oświetlenia ulicznego w otoczeniu przejścia dla pieszych	18
13	Montaż dodatkowych opraw oświetleniowych na istniejących słupach oświetlenia ulicznego	16
14	Montaż dodatkowego oświetlenia przejścia opawami dedykowanymi z wiązką asymetryczną	5
15	Brak uwag	22



Rys. 5.5 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 (21), na których nie przekroczono progu minimalnej wartości średniej 5 lux-ów (tab. 5.5).

Tab. 5.5

Przejścia dla pieszych o najniższych wartościach natężenia oświetlenia  $E_{h\text{sr}} < 5 \text{ lx}$

Numer przejścia	Ulica	Skrzyżowanie/Zjazd	$E_{h\text{sr}}$
10233	Przyczółkowa	Przyczółkowa 372	0,12
410	Rosochata	Zakamarek	0,25
411	Rosochata	Zakamarek	0,85
10227	Franciszka Klimczaka	Klimczaka 1	1,66
449	Zygmunta Vogla	Koralowa	2,37
442	Aleja Rzeczypospolitej	Al. Rzeczypospolitej 12	2,60
398	Przyczółkowa	Wafłowa	2,80
441	Aleja Rzeczypospolitej	Al. Rzeczypospolitej / Klimczaka 17	3,02
421	Syta	Syta 104	3,09
428	Aleja Rzeczypospolitej	Al. Rzeczypospolitej 33	3,13
419	Syta	Zaściankowa	3,21
10237	Przyczółkowa	Pałacowa 2	3,27
429	Aleja Rzeczypospolitej	Al. Rzeczypospolitej 29	3,33
379	Przekorna	Potułkały	3,66
420	Syta	Zaściankowa	4,00
10236	Syta	Glebova	4,35
413	Syta	Vogla	4,37
10220	Adama Branieckiego	Adama Branieckiego 10	4,40
462	Syta	Syta / Staw Zawadowski	4,41
10214	Adama Branieckiego	Sarmacka	4,50
431	Aleja Rzeczypospolitej	Al. Rzeczypospolitej 23	4,65

W kolejnym zestawieniu (tab. 5.6) wytypowano przejścia dla pieszych (27), 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)

Tab. 5.6

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

Numer przejścia	Ulica	Skrzyżowanie/Zjazd	Kategoria	$E_{h\text{sr}}$
10233	Przyczółkowa	Przyczółkowa 372	Wjazd	0,12
410	Rosochata	Zakamarek	powiatowa	0,25
411	Rosochata	Zakamarek	powiatowa	0,85
10227	Franciszka Klimczaka	Klimczaka 1	wewnętrzna	1,66
449	Zygmunta Vogla	Koralowa	powiatowa	2,37
442	Aleja Rzeczypospolitej	Al. Rzeczypospolitej 12	wewnętrzna	2,60
398	Przyczółkowa	Wafłowa	gminna	2,80

Numer przejścia	Ulica	Skrzyżowanie/Zjazd	Kategoria	E <sub>nśr</sub>
441	Aleja Rzeczypospolitej	Al. Rzeczypospolitej / Klimczaka 17	wewnętrzna	3,02
421	Syta	Syta 104	powiatowa	3,09
428	Aleja Rzeczypospolitej	Al. Rzeczypospolitej 33	wewnętrzna	3,13
419	Syta	Zaściankowa	powiatowa	3,21
10237	Przyczółkowa	Pałacowa 2	Wjazd	3,27
429	Aleja Rzeczypospolitej	Al. Rzeczypospolitej 29	wewnętrzna	3,33
379	Przekorna	Potulkały	gminna	3,66
420	Syta	Zaściankowa	gminna	4,00
10236	Syta	Glebova	powiatowa	4,35
413	Syta	Vogla	powiatowa	4,37
10220	Adama Branieckiego	Adama Branieckiego 10	Wjazd	4,40
462	Syta	Syta / Staw Zawadowski	powiatowa	4,41
10214	Adama Branieckiego	Sarmacka	gminna	4,50
431	Aleja Rzeczypospolitej	Al. Rzeczypospolitej 23	wewnętrzna	4,65
402	Przyczółkowa	Gronowa	gminna	5,30
450	Zygmunta Vogla	Koralowa	powiatowa	6,24
444	Aleja Rzeczypospolitej	Al. Rzeczypospolitej 18	wewnętrzna	6,35
418	Syta	Zaściankowa	powiatowa	6,70
447	Aleja Przyczółkowa	Klimczaka	gminna	6,85
414	Syta	Vogla	powiatowa	7,23

W kolejnym zestawieniu wytypowano przejścia dla pieszych (4), które uzyskały najniższe oceny subiektywne wystawione przez zespoły oceniające. Tylko 4 przejścia w dzielnicy Wilanów uzyskało najniższe subiektywne oceny 0 i 1. W tab. 5.7 zestawiono stan oświetlenia ulicznego oraz uwagi i zalecenia.

Tab. 5.7

Przejścia dla pieszych o najniższych notach wg oceny subiektywnej

Numer przejścia	Ocena subiektywna	Oświetlenie uliczne	Uwagi i zalecenia
410	0	Instalacja sprawna. Ilość światła na zbyt niskim poziomie (ocena audytorska: 0; praktycznie brak jakiegokolwiek światła). W okolicy przejścia jedna oprawa w bardzo dużej odległości 21,5 m (lampa sodowa – brak bezpośredniego oświetlenia przejścia). W płaszczyźnie poziomej nie spełniona klasa C a w pionowej, brak EV w obu kierunkach. Jest	Wynik badania jest negatywny. Należy zainstalować oprawę LED (dwie oprawy w układzie „V”) na dodatkowym słupie zlokalizowanym przy przejściu. Oprawa „V” LED będzie rozwiązaniem, które oświetli badane i sąsiednie przejście.

Numer przejścia	Ocena subiektywna	Oświetlenie uliczne	Uwagi i zalecenia
		to wynik zbyt niski dla przyjętej lokalizacji, nie spełniający podstawowych wymagań. Konieczne są działania naprawcze celem poprawy jakości i zapewnienia poprawnych parametrów instalacji.	
411	0	jakiegokolwiek światła). W okolicy przejścia jedna oprawa w dużej odległości 10,0 m (lampa sodowa – brak bezpośredniego oświetlenia przejścia). W płaszczyźnie poziomej nie spełniona klasa C a w pionowej brak EV w obu kierunkach. Jest to wynik zbyt niski dla przyjętej lokalizacji, nie spełniający podstawowych wymagań. Konieczne są działania naprawcze celem poprawy jakości. Bardzo stara instalacja w całym ciągu ulicznym.	Wynik badania jest negatywny. Należy zainstalować oprawę LED (dwie oprawy w układzie „V”) na dodatkowym słupie zlokalizowanym przy przejściu – po ciemniejszej stronie (drugiej w stosunku do latarni).
10233	0	Brak oprawy oświetleniowej w bezpośrednim otoczeniu przejścia dla pieszych. Brak oświetlenia ulicznego. Bardzo ciemno.	Dostawić słup i oprawę oświetleniową w otoczeniu przejścia dla pieszych.
449	1	Wzdłuż ulicy Zygmunta Vogla zastosowano sodowe oprawy oświetlenia ulicznego, które rozmieszczono jednostronnie. Brudne klosze eksploatowanych sodowych opraw oświetleniowych. Przejście dla pieszych bezpośrednio doświetlone od strony ulicy Stanisława Kostki, za pomocą oprawy sodowej posadowionej w bezpośrednim otoczeniu przejścia. Jednak światło pochodzące z oprawy	Brak klasy oświetleniowej na przejściu dla pieszych spowodowany niskimi poziomami natężenia oświetlenia $E_h$ . Wymagane przeprowadzenie czyszczenia i konserwacji istniejącej ulicznej instalacji oświetleniowej w otoczeniu przejścia dla pieszych. Zaleca się wymianę istniejących opraw w otoczeniu przejścia na dwie oprawy o świetle białym (np. LED), zainstalowane na wysięgniku typu V. Konieczne jest usunięcie przeszkody dla światła (przycięcie korony drzewa).

Numer przejścia	Ocena subiektywna	Oświetlenie uliczne	Uwagi i zalecenia
		sodowej jest silnie przesłonięte przez koronę drzewa tworzącą przeszkodę dla światła. Bardzo złe warunki obserwacji pieszego na przejściu dla pieszych i w strefie oczekiwania z kierunków ruchu pojazdów.	

Na podstawie algorytmu oceny w tab. 5.8 zestawiono i wytypowano przejścia dla pieszych (9), które uzyskały najniższe oceny końcowe (oceny 0 i 1) i w pierwszej kolejności wymagają modernizacji oświetlenia.

Tab. 5.8

Przejścia dla pieszych o najniższych ocenach końcowych

Numer przejścia	Ulica	Skrzyżowanie/Zjazd	Kategoria	Końcowa ocena zintegrowana
<b>10233</b>	Przyczółkowa	Przyczółkowa 372	Wjazd	0
<b>410</b>	Rosochata	Zakamarek	powiatowa	0
<b>411</b>	Rosochata	Zakamarek	powiatowa	0
<b>449</b>	Zygmunta Vogla	Koralowa	powiatowa	1
<b>398</b>	Przyczółkowa	Wafłowa	gminna	1
<b>441</b>	Aleja Rzeczypospolitej	Al. Rzeczypospolitej / Klimczaka 17	wewnętrzna	1
<b>428</b>	Aleja Rzeczypospolitej	Al. Rzeczypospolitej 33	wewnętrzna	1
<b>379</b>	Przekorna	Potułki	gminna	1
<b>420</b>	Syta	Zaściankowa	gminna	1



## **6 WNIOSKI**

1. Niniejsze opracowanie jest czwartym (w roku 2020) etapem prac nad poprawą stanu oświetlenia przejść dla pieszych w Warszawie. Podjęte działania mają na celu ustalenie stanu faktycznego oświetlenia na istniejących przejściach dla pieszych w dzielnicy Wilanów oraz wskazanie problemów i rekomendacji.
2. 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.
3. W celu poprawy aktualnego stanu zagrożenia niechronionych uczestników ruchu drogowego, przeprowadzono kompleksową kontrolę stanu oświetlenia na 98 (z 117 wytypowanych do przeprowadzenia kontroli wg OPZ) przejściach dla pieszych w dzielnicy Wilanów. 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.
4. 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.
5. Większość z badanych przejść dla pieszych (76 tj. ok 77,5%) oświetlona jest za pomocą opraw ulicznych ustawionych w sposób niegwarantujący wytworzenia odpowiednich warunków oświetleniowych na przejściach. Pozostałe 22 przejść (ok. 22,5 %) oświetlone jest za pomocą rozwiązań dedykowanych (przeznaczonych do oświetlenia przejść dla pieszych, np.: oprawy z asymetryczną dystrybucją wiązki świetlnej w ustawieniu krzyżowym, pojedyncze oprawy z rozsyłem dedykowanym pozwalające na istotne zwiększenie kontrastu sylwetki pieszego z tłem).
6. Stan oświetlenia ulicznego budzi zastrzeżenia w kontekście realizacji zadań oświetleniowych na przejściach dla pieszych. W dzielnicy Wilanów na 21 (z przebadanych 98) przejściach dla pieszych nie uzyskano średnich wartości natężenia oświetlenia w płaszczyźnie horyzontalnej większych od 5 lx. Pomimo zastosowania rozwiązań dedykowanych na 27 przejściach dla pieszych (ok. 27,5%) nie uzyskano klasy oświetleniowej C. Przyczyną tego stanu najczęściej było nieuzyskanie minimalnej wymaganej równomierności 0,4.
7. Według oceny zespołu badawczego, potwierdzonej badaniami obiektywnymi, na dużej liczbie przejść dla pieszych (27) wymagane jest podjęcie działań zmierzających do poprawy

stanu oświetlenia. W pierwszej kolejności zalecamy podjęcie działań na przejściach wskazanych w tab. 5.8 .

8. W dzielnicy Wilanów 22 z przebadanych przejść posiada oświetlenie dodatkowe, dedykowane do oświetlenia przejścia. Zaobserwowano, że stosowane obecnie dodatkowe rozwiązania oświetleniowe na przejściach dla pieszych (oprawy dedykowane) instalowane są bez zachowania kontroli ustawienia kierunku emisji wiązki świetlnej opraw oświetleniowych i bez potwierdzenia uzyskiwanych parametrów oświetleniowych. 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.

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

10. 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 Wilanów. Wizja lokalna ujawniła bardzo liczne zaniedbania w tej kwestii. Jak wynika z zaleceń przedstawionych w tab. 5.4 oraz rys. 5.5, konserwacja opraw oświetleniowych (9), czyszczenie opraw (31) są głównymi przyczynami wpływającymi na stan oświetlenia na przejściach dla pieszych.

11. Możliwa jest wymiana eksploatowanych obecnie opraw na oprawy nowe (17), o ściśle ukierunkowanym rozsyłe światłości. W dzielnicy Wilanów wiele ulicznych instalacji oświetleniowych należy w przyszłości wymienić na nowoczesne systemy oświetleniowe, na etapie audytu wytypowano 2.

12. Podczas projektowania instalacji należy zwrócić szczególną uwagę na aspekt poprawnego oświetlania przejść dla pieszych i weryfikację pomiarową projektu przed oddaniem instalacji oświetleniowej do eksploatacji.

13. Od roku 2018 funkcjonują wytyczne prawidłowego oświetlenia przejść dla pieszych. Wytyczne, które zostały opracowane w 2017 r. na zlecenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa, reprezentowanego przez Sekretariat Krajowej Rady BRD, uporządkowały proces przygotowania inwestycji drogowych. Zalecamy, aby stosować opracowane standardy także w odniesieniu do Warszawskich przejść dla pieszych.

14. Jak zaobserwowano, obniżenie parametrów oświetleniowych na przejściach dla pieszych (9 przypadków) wiąże się z występowaniem przeszkód dla światła (np. korony drzew przesłaniają oprawy oświetleniowe). Ma to także miejsce w zielonej dzielnicy Wilanów. Należy podjąć zdecydowane działania polegające na usunięciu istniejących przeszkód dla światła.

Zalecane jest także regularne przycinanie gałęzi przesłaniających oprawy oświetleniowe. Z uwagi na liczne przypadki występujące w dzielnicy i występującą znaczną liczbę drzew i krzewów 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 sposób ich zamocowania.

15. Wskazane jest podjęcie kroków zmierzających do wprowadzenia jako zasady czyszczenia opraw oświetleniowych przynajmniej raz w roku w okresie letnio-jesiennym (sierpień – wrzesień).

16. W dzielnicy Wilanów powstaje nowa infrastruktura mieszkaniowa, niestety bez jednoczesnych inwestycji w oświetlenie ciągów pieszych i rowerowych. Zaleca się nakłonienie inwestorów do zaprojektowania i wykonania instalacji oświetleniowych w otoczeniu powstających budynków.