



**BIURO KONSULTACYJNO - PROJEKTOWE
INŻYNIERII DROGOWEJ TRAFIK S.C.**

Adres: ul. Uphagena 27/808, 80-237 Gdańsk

NIP 584-10-26-673

Telefon: (058) 346-13-69

REGON 190507332

**AUDYT BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO
DLA PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH
NA DROGACH BĘDĄCYCH W ZARZĄDZIE
BURMISTRZA MIASTA I GMINY PIASECZNO**

SYNTEZA

OCENA STANU OŚWIETLENIA

Piaseczno, XI 2023 r.

Egz. nr

Opracowanie wykonano na zlecenie:

GMINA Piaseczno

Ul. Kościuszki 5

05-500 Piaseczno

Kierownik zespołu

mgr inż. Tomasz Mackun

Zespół Oświetleniowy

dr hab. inż. Piotr Tomczuk, prof. uczelni

dr inż. Marcin Chrzanowicz

Opracował:

dr hab. inż. Piotr Tomczuk, prof. uczelni

dr inż. Marcin Chrzanowicz



Spis Treści:

1	WSTĘP	1
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	2
2	PROCEDURA POMIARÓW OŚWIETLENIA NA PRZEJŚCIACH DLA PIESZYCH	3
3	PREZENTACJA WYNIKÓW POMIARÓW OŚWIETLENIOWYCH	7
4	OPRACOWANIE WYNIKÓW ZBIORCZYCH	14
5	WYNIKI OCENY POMIARÓW OŚWIETLENIA PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH MIEJSCOWOŚCI PIASECZNO	19
6	WNIOSKI	31

Spis rysunków:

Rys. 1.1	Lokalizacja przejść dla pieszych w miejscowości Piaseczno	3
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 miejscowości Piaseczno – strona 1	11
Rys. 3.2	Karta raportu z pomiarów oświetlenia na przejściu dla pieszych w miejscowości Piaseczno – strona 2	12
Rys. 4.1	Zbiorczy raport pomiarów oświetlenia w miejscowości Piaseczno	14
Rys. 5.1	Klasy poziomego natężenia oświetlenia na przejściach dla pieszych E_h w miejscowości Piaseczno	20
Rys. 5.2	Udział procentowy klas C poziomego natężenia oświetlenia na przejściach dla pieszych E_h w miejscowości Piaseczno	21
Rys. 5.3	Klasy pionowego natężenia oświetlenia na przejściach dla pieszych E_v	22
Rys. 5.4	Zestawienie ocen stanu oświetlenia przejść dla pieszych w miejscowości Piaseczno	23
Rys. 5.5	Zestawienie łączne – uwagi i zalecenia	25

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	17
Tab. 4.2	Punkty przypisane do Klas C	17
Tab. 4.3	Punkty przypisane do Klas EV	18
Tab. 5.1	Wyniki klasyfikacji w klasach C	20
Tab. 5.2	Klasy EV	21
Tab. 5.3	Wyniki klasyfikacji stanu oświetlenia	22
Tab. 5.4	Zestawienie łączne – uwagi i zalecenia	24
Tab. 5.5	Przejścia dla pieszych o najniższych wartościach natężenia oświetlenia $E_{hśr} < 5 \text{ lx}$	26
Tab. 5.6	Przejścia dla pieszych o najniższych wartościach natężenia oświetlenia $E_{hśr} < 7,5 \text{ lx}$	26
Tab. 5.7	Przejścia dla pieszych o najniższych notach wg oceny subiektywnej	26
Tab. 5.8	Przejścia dla pieszych o najniższych ocenach końcowych	30



1 WSTĘP

1.1 Wykaz wybranych oznaczeń

Oznaczenie	Opis:
E_h	- wartość poziomego natężenia oświetlenia w punkcie pomiarowym [lx]
$E_{h\text{śr}}$	- 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]
E_v	- wartość pionowego natężenia oświetlenia w punkcie pomiarowym [lx]
$E_{v\text{śr}}$	- 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_{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 wykonano na zlecenie Gminy Piaseczno, ul. Kościuszki 5 05-500 Piaseczno NIP 123-12-10-962. Umowa MT.15.2023 z dnia 15.09.2023 r.

1.3 Zespoły pomiarowe

Pomiary stanu oświetlenia na przejściach dla pieszych w miejscowości Piaseczno zostały zrealizowane w 2 osobowych zespołach pomiarowych, w skład których wchodziły osoby posiadające doświadczenie w przeprowadzaniu w terenie specjalistycznych badań oświetlenia drogowego. Wszystkie pomiary przeprowadzono 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. Sonel LXP 10A).

1.5 Zakres badań

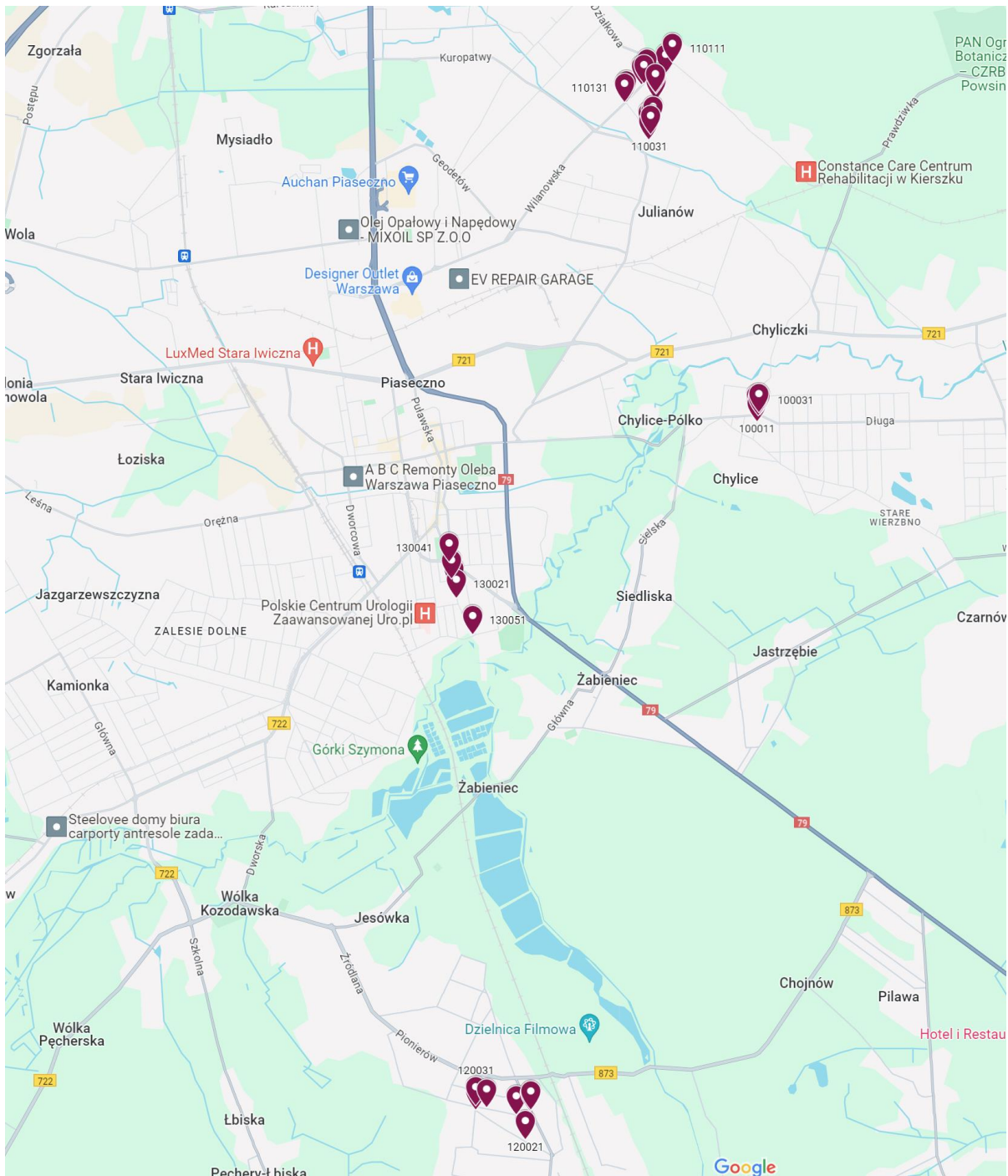
Do inspekcji stanu oświetlenia w miejscowości Piaseczno wskazano 33 przejścia dla pieszych, opisanych w opracowaniu: Inwentaryzacja-Piaseczno.xlsx. Oceniane warunki oświetleniowe odnoszą się do sytuacji oświetlenia sylwetki pieszego znajdującego się na przejściu dla pieszych z uwzględnieniem stref oczekiwania. Oceniane jest także subiektywne postrzeganie sylwetki pieszego przez kierującego pojazdem zbliżającego się do przejścia. Inspekcja ocenia zastane warunki oświetleniowe (bez odniesienia się do stosowanych na ulicach scenariuszy redukcji mocy i współczynnika konserwacji) na badanych przejściach dla pieszych. Ze względu na ograniczone pole pomiarowe na przejściu dla pieszych klasy oświetleniowe nie zawsze są tożsame z klasami oświetlenia jezdni.

Badania były prowadzone w okresie jesiennym, najgorszym dla efektywności oświetlenia sylwetki pieszego, wynikającego z występujących w tym okresie warunków atmosferycznych i wczesnie zapadającego zmierzchu.

Dodatkowe wyjaśnienia:

Zachowano numerację przejść dla pieszych zgodną z podaną w specyfikacji, numerowanych wg pliku Excel: Inwentaryzacja-Piaseczno.xlsx.

Lokalizację przejść dla pieszych w miejscowości Piaseczno przedstawia rys. 1.1



Rys. 1.1 Lokalizacja przejść dla pieszych w miejscowości Piaseczno

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 zgodną z WR-D-41-4 rekomendowaną w 2018 r. oraz wymaganiami opisanymi w



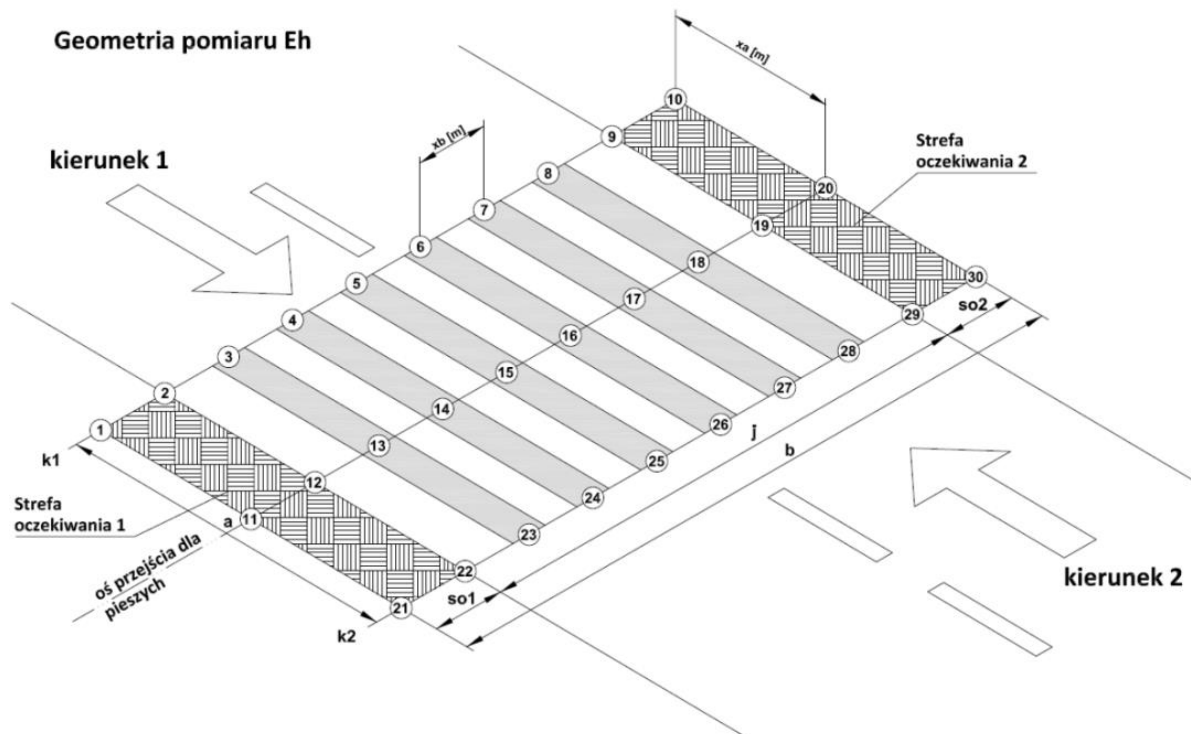
pliku: 02_opis przedmiotu zamówienia.pdf. W celu porównania uzyskanych wyników pomiarów zostały przeprowadzone w ujednoczonych siatkach punktów pomiarowych:

- 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 przejście. Za pas oczekiwania na przejście 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.

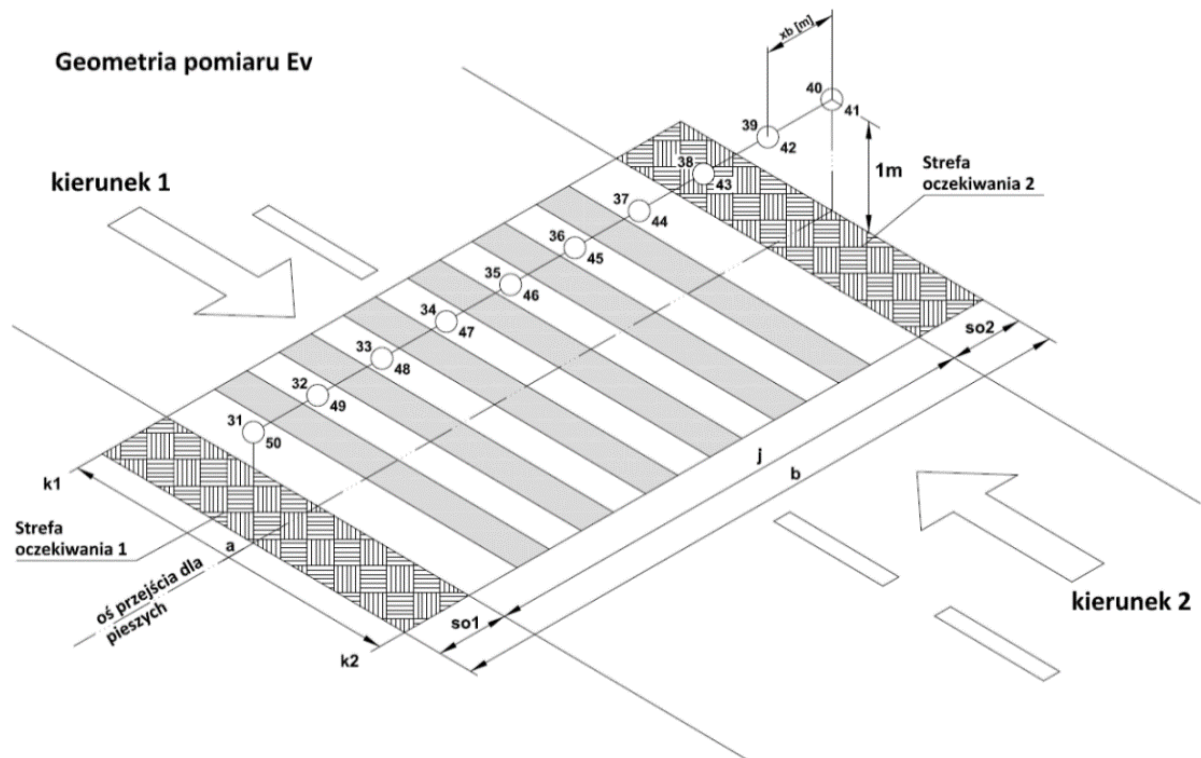


Rys. 2.1 Rozmieszczenie punktów pomiarowych poziomego natężenia oświetlenia E_h

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

Kierunek	E_v [lx]									
	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 ,

$U_{ov} = E_{vmin} / E_{vsr}$ – 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 (tab. 3.3).

Tab. 3.3

Wskaźnik E_{vmin} / E_{hsr}

Kierunek	E _{vmin} / E _{hsr}
1	
2	

Wyniki pomiarów oświetlenia na przejściach dla pieszych i strefach oczekiwania na przejście 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 000000.xlsx. Przykładową kartę raportu na rys. 3.1 i rys. 3.2.

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

1. Numer przejścia dla pieszych według OPZ.
2. Współrzędne GPS przejścia dla pieszych.
3. Datę i godzinę przeprowadzenia pomiaru.
4. Nazwę ulicy, na której znajduje się przejście dla pieszych.
5. Przy | Opis - Skrzyżowanie/Zjazd sąsiadujący z przejściem dla pieszych.
6. Miejscowość | Nazwę dzielnicy, w której znajduje się przejście dla pieszych.
7. Typ przejścia | przez (opis lokalizacji przejścia, przez jezdnie, torowisko, itd.)
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 świata.
11. Opis kierunku ruchu 2, zakładając kierunek 2 w stronę ulicy prostopadłej, udział ruchu w mierzonym kierunku oraz kierunek świata.
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. Tabełacyjne 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. Tabełacyjne 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).
25. Uwagi i zalecenia zestawione tabelarycznie.
26. Oceny rankingowe.

Raport z pomiarów oświetlenia na przejściu dla pieszych

Lp.	Parametry		Opis		
1	Numer przejścia dla pieszych		110091		
2	Współrzędne GPS		52.103275, 21.0544047		
3	Data - godzina pomiaru		14.10.2023 00:00		
4	Ulica		Spacerowa		
5	Przy Opis		Jerzyka	przez Spacerową	
6	Miejscowość Dzielnica		Piaseczno	Józefostaw	
7	Typ Przez		Wyznaczone	Jezdnia	
8	Kategoria drogi		gminna		
9	Liczba pasów		2		
10	Kierunek 1 w stronę	k. ruchu	Jerzyka	N	Tak
11	Kierunek 2 w stronę	k. ruchu	Rekreacyjna	S	Tak
12	Źródło światła na przejściu dla pieszych		LED		
13	Odległość najbliższej oprawy ulicznej [m]		1		
14	Dodatkowe oświetlenie przejścia		Dwie dedykowane oprawy o rozsyłe asymetrycznym		
15	Szerokość pola pomiarowego [m]		4		
16	Długość pola pomiarowego [m]		8		
17	Typ miernika natężenia oświetlenia		Sonel LXP-10A		

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

Opis	E_h [lx]									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nr. pomiaru	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
krawędź k1	50,9	57,1	61,3	62,7	61,7	56,5	54,2	45,4	42,4	37,1
oś	47,0	52,0	52,8	63,1	64,1	64,9	65,5	63,7	61,3	55,3
krawędź k2	28,4	37,4	42,6	49,8	57,0	61,2	65,7	64,9	64,4	59,1

19. 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}	Klasa C
[lx]	[lx]	[lx]	[-]	[-]
55,60	28,40	65,70	0,51	C0

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

Opis	E_v [lx]									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nr. pomiaru	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
w kierunku 1	25,1	30,2	37,2	40,2	40,2	38,3	32,1	27,9	25,8	24,1
w kierunku 2	18,4	21,8	30,1	33,4	36,2	42,1	44,9	45,3	40,7	34,1

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

Opis	$E_{v\text{sr}}$	$E_{v\text{min}}$	$E_{v\text{max}}$	U_{ov}	Klasa EV	Kierunek	$E_{v\text{min}}/E_{h\text{sr}}$
	[lx]	[lx]	[lx]	[-]	[-]		
kierunek						L.p.	[-]
w kierunku 1	32,11	24,10	40,20	0,75	EV3	1	0,43
w kierunku 2	34,70	18,40	45,30	0,53	EV3	2	0,33

22. Oświetlenie uliczne:

Wzdłuż ulicy Spacerowej zainstalowano oprawy drogowe wyposażone w źródła światła typu LED w systemie jednostronnego ustawienia latarni (instalacja sprawna, w bardzo dobrym stanie technicznym). Samo przejście jest oświetlone dodatkowo systemem dedykowanym w układzie krzyżowym (asymetryczny rozsył światła, dwie oprawy, kontrast dodatni) Odległość najbliższej latarni systemu dedykowanego jest bardzo mała i wynosi 1 m. Ogólnie ilość światła na bardzo dobrym poziomie (spełnione wymagania najwyższej klasy C – C0 w płaszczyźnie poziomej - E_h , oraz klasy EV w płaszczyźnie pionowej na wysokim poziomie EV3 dla obydwo kierunków ruchu. Ocena końcowa: 5 (obiektywna:5). Ogólnie ilość światła jest na bardzo dobrym poziomie i nie są wymagane żadne działania.

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

Poziom oświetlenia na przejściu dla pieszych jest prawidłowy. Bardzo dobrze wykonana instalacja. Poziom oświetlenia nie wymaga korekt. Jest to wzorowo oświetlone przejście na bezpośrednim dojeździe do szkoły i w nieznacznym oddaleniu od niej.

Raport z pomiarów oświetlenia na przejściu dla pieszych

24. Dokumentacja zdjęciowa:

Zdjęcie 1



Zdjęcie 2



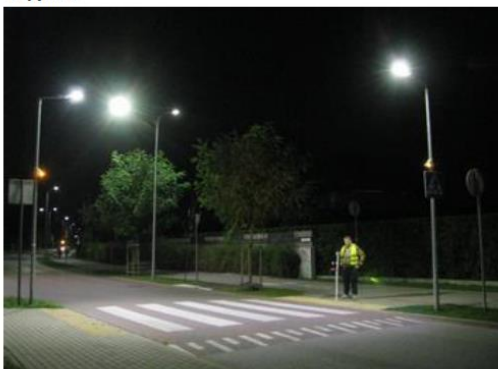
Zdjęcie 3



Zdjęcie 4



Zdjęcie 5



Zdjęcie 6



str. 2

Rys. 3.2 Karta raportu z pomiarów oświetlenia na przejściu dla pieszych w miejscowości Piaseczno – strona 2



Raport z pomiarów oświetlenia na przejściu dla pieszych

25. Uwagi i zalecenia

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

26. Oceny

Ocena subiektywna	5
Ocena obiektywna	5
Ocena końcowa	5

Zespół pomiarowy

Marcin Chrzanowicz

Piotr Tomczuk



AUDYT BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO DLA PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH NA DROGACH BĘDĄCYCH W ZARZĄDZIE BURMISTRZA MIASTA I GMINY PIASECZNO OCENA STANU OŚWIETLENIA

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 - Piaseczno 2023.xlsx (rys. 4.1).

Dane identyfikacyjne przejścia dla pieszych													Parametry ruchu				
Lp	ID	Dzielnica	Ulica	Przy	Kategoria	Opis	Typ	Przez	Liczba pasów	Współrzędne GPS	Link do mapy	Link do karty pomiarów	W kierunku 1	Kierunek 1 w stronę	Kierunek 1 ruchu 1	W kierunku 2	Kierunek 2 w stronę
1	100011	Chylce	Dworska	Kasztelańskiej	gmina	przez Dworską	Wymaczone	Jezdnia	2	52.0780032, 21.0670444	100011	100011	Kasztelańska	S	Tak	...	N
2	100021	Chylce	Dworska	Obłajej	gmina	przez Dworską, wlot N	Wymaczone	Jezdnia	2	52.0786882, 21.0673055	100021	100021	Broniewskiej	N	Tak	Długa	S
3	100011	Chylce	Długa	Dworskiej	gmina	przez Długą, wlot E	Wymaczone	Jezdnia	2	52.0785596, 21.0674852	100011	100011	Dworska	W	Tak	Przyjaźelska	E
4	100041	Chylce	Dworska	Obłajej	gmina	przez Dworską, wlot S	Wymaczone	Jezdnia	2	52.0784664, 21.067221	100041	100041	Kasztelańska	S	Tak	...	N
5	100051	Chylce	Starochylicka	Obłajej	gmina	przez Starochylicką, wlot W	Wymaczone	Jezdnia	2	52.0786645, 21.0670218	100051	100051	Dworska	E	Tak	Przyjazd	W
6	110011	Józefów	Jerzyka	Wilanowskiej	gmina	przez Jerzyka	Wymaczone	Jezdnia	2	52.1040911, 21.0528945	110011	110011	Wilanowska	W	Tak	Spacerowa	E
7	110021	Józefów	Jerzyka	Spacerowej	gmina	przez Jerzyka	Wymaczone	Jezdnia	2	52.1033863, 21.0543174	110021	110021	Spacerowa	E	Tak	Wilanowska	W
8	110031	Józefów	Julianowska	Centrum Kształcenia Józefów	gmina	przez Julianowską	Wymaczone	Jezdnia	2	52.0997548, 21.0535151	110031	110031	Kameralna	N	Tak	Cyraneczki	S
9	110041	Józefów	Julianowska	Kameralfiej	gmina	przez Julianowską, wlot S	Wymaczone	Jezdnia	2	52.1001601, 21.0537983	110041	110041	Kameralna	N	Tak	Cyraneczki	S
10	110051	Józefów	Kameralna	Julianowskiej	gmina	przez Julianowską, wlot W	Wymaczone	Jezdnia	2	52.1003993, 21.0534287	110051	110051	Julianowska	E	Tak	Nad Strumyką	W
11	110061	Józefów	Kameralna	Wilanowskiej	gmina	przez Kameralfą	Wymaczone	Jezdnia	2	52.1026148, 21.0506973	110061	110061	Wilanowska	N	Tak	Nad Strumyką	W
12	110071	Józefów	Rekreacyjna	Spacerowa	gmina	przez Rekreacyjną	Wymaczone	Jezdnia	2	52.1028163, 21.0544208	110071	110071	Spacerowa	W	Tak	Kamelkowa	E
13	110081	Józefów	Julianowska	Kameralfiej	gmina	przez Julianowską, wlot N	Wymaczone	Jezdnia	2	52.1006072, 21.0537989	110081	110081	Kameralna	S	Tak	Rekreacyjna	N
14	110091	Józefów	Spacerowa	Jerzyka	gmina	przez Spacerową	Wymaczone	Jezdnia	2	52.103275, 21.0544407	110091	110091	Jerzyka	N	Tak	Rekreacyjna	S
15	110101	Józefów	Spacerowa	Spacerowej 40	gmina	przez Spacerową	Wymaczone	Jezdnia	2	52.104848, 21.0556196	110101	110101	Działkowa	N	Tak	Jerzyka	S
16	110111	Józefów	Spacerowa	Działkowej	gmina	przez Spacerową	Wymaczone	Jezdnia	2	52.105682, 21.0564752	110111	110111	Działkowa	N	Tak	Jerzyka	S
17	110121	Józefów	Wilanowska	Kameralfiej	gmina	przez Wilanowską, wlot N	Wymaczone	Jezdnia	2	52.1028965, 21.0507952	110121	110121	Kameralna	S	Tak	Miodowa	N
18	110131	Józefów	Wilanowska	Kameralfiej	gmina	przez Wilanowską, wlot S	Wymaczone	Jezdnia	2	52.1026467, 21.0504504	110131	110131	Kameralna	N	Tak	Platanowa	S
19	110141	Józefów	Wilanowska	Jerzyka	gmina	przez Wilanowską	Wymaczone	Jezdnia	2	52.1039821, 21.0526031	110141	110141	Jerzyka	N	Tak	Krokusowa	S
20	110151	Józefów	Wilanowska	Wilanowskiej 27	gmina	przez Wilanowską	Wymaczone	Jezdnia	2	52.1044682, 21.0532308	110151	110151	Działkowa	N	Tak	Jerzyka	S
21	110161	Józefów	Zarocowa	Spacerowej	gmina	przez Zarocową	Wymaczone	Jezdnia	2	52.1008631, 21.0539942	110161	110161	Spacerowa	W	Tak	Waszyńska	E
22	120011	Zalesie górne	Lesnych Boginek	Promiennej	gmina	przez Lesnych Boginek	Wymaczone	Jezdnia	2	52.024879, 21.0317985	120011	120011	Promienna	W	Tak	Tęczowa	E
23	120021	Zalesie górne	Lisie Jary	Lesnych Boginek	gmina	przez Lisie Jary	Wymaczone	Jezdnia	2	52.0225663, 21.0379934	120021	120021	Lesnych Bogi	S	Tak	Sarenki	N
24	120031	Zalesie górne	Sarenki	Lesnych Boginek	gmina	przez Sarenki	Wymaczone	Jezdnia	2	52.0251934, 21.0317878	120031	120031	Lesnych Bogi	W	Tak	Lisie Jary	E
25	120041	Zalesie górne	Sarenki	przez SP im. Józefa Piłsudskiego	gmina	przez Sarenki	Wymaczone	Jezdnia	2	52.0250114, 21.0334452	120041	120041	Lesnych Bogi	W	Tak	Lisie Jary	E
26	120051	Zalesie górne	Lisie Jary	Sarenki	gmina	przez Lisie Jary	Wymaczone	Jezdnia	2	52.024476, 21.0368816	120051	120051	Sarenki	N	Tak	Lesnych Bogi	S
27	120061	Zalesie górne	Sarenki	Wiskowej Sosny	gmina	przez Sarenki	Wymaczone	Jezdnia	2	52.0247827, 21.0386201	120061	120061	Wiskowej Sos	E	Tak	Lisie Jary	W
28	120071	Zalesie górne	Wiskowej Sosny	Sarenki	gmina	przez Wiskowej Sosny	Wymaczone	Jezdnia	2	52.0248603, 21.0386791	120071	120071	Sarenki	S	Tak	Białej Brzozy	N
29	130011	Piaseczno	Świętojańska	przez SP im. Józefa Piłsudskiego	gmina	przez Świętojańską, N	Wymaczone	Jezdnia	2	52.0652296, 21.029091	130011	130011	Tadeusza Ge	N	Tak	Alaja Kalin	S
30	130021	Piaseczno	Świętojańska	przez SP im. Józefa Piłsudskiego	gmina	przez Świętojańską, S	Wymaczone	Jezdnia	2	52.0643705, 21.0293573	130021	130021	Tadeusza Ge	N	Tak	Alaja Kalin	S
31	130031	Piaseczno	Krótką	Świętojańską	gmina	przez Krótką	Wymaczone	Jezdnia	2	52.0658387, 21.028778	130031	130031	Świętojański	E	Tak	Nowa	W
32	130041	Piaseczno	Świętojańska	Tadeusza Gerbera	gmina	przez Świętojańską	Wymaczone	Jezdnia	2	52.0671863, 21.02846	130041	130041	Tadeusza Ge	N	Tak	Alaja Kalin	S
33	130051	Piaseczno	Świętojańska	Alaja Kalin	gmina	przez Świętojańską	Wymaczone	Jezdnia	2	52.0615887, 21.0313809	130051	130051	Alaja Kalin	S	Tak	Tadeusza Ge	N

Rys. 4.1 Zbiorczy raport pomiarów oświetlenia w miejscowości Piaseczno.

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

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,
- Dzielnica,
- Ulica,
- Przy
- Kategoria,
- Opis,
- Typ,
- Przez,
- Liczba pasów,
- 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 (szereg działań, polegających na identyfikacji parametrów technicznych instalacji oświetleniowej pod kątem ich zgodności z założeniami projektowymi, usunięciu usterek i nieprawidłowości oraz potwierdzeniu pomiarami powykonawczymi

(oświetleniowymi i elektrycznymi) zgodności z przepisami obowiązującymi w roku budowy danej instalacji),

- 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.

Działania i rekomendacje mogą być stosowane łącznie.

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 MIEJSCOWOŚCI PIASECZNO

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

W zestawieniu ogólnym dla **33** analizowanych przejść dla pieszych obliczono:

- minimalną wartość średniego natężenia oświetlenia w płaszczyźnie poziomej $E_{h\bar{s}min}$ wynoszącą **0,43 lx**,
- maksymalną wartość średniego natężenia oświetlenia w płaszczyźnie poziomej $E_{h\bar{s}max}$ wynoszącą **83,51 lx**,
- wartość średnią natężenia oświetlenia w płaszczyźnie poziomej $E_{h\bar{s}}$ równą **23,16 lx**.

Jak wynika z obliczeń liczba przejść dla pieszych, która przyjmuje wartości poniżej średniej to **20** (ok. 60,61% z przebadanych przejść), natomiast liczba przejść powyżej średniej to **13** (ok. 39,39% z przebadanych przejść).

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

- najwyższa klasa oświetleniowa, C0 jest realizowana na 3 przejściach dla pieszych do stanowi 9,1% przebadanych,
- klasa C1 jest realizowana na 2 przejściach dla pieszych do stanowi 6,1% z przebadanych,
- klasa C2 jest realizowana na 6 przejściach dla pieszych do stanowi 18,2% z przebadanych,
- klasa C3 jest realizowana na 5 przejściach dla pieszych do stanowi 15,2% z przebadanych,
- klasa C4 jest realizowana na 6 przejściach dla pieszych do stanowi 18,2% z przebadanych,
- klasa C5 nie jest realizowana na żadnym przejściu,
- na 11 przebadanych przejściach dla pieszych nie jest realizowana klasa oświetleniowa, co stanowi 33,3% przebadanych przejść dla pieszych.

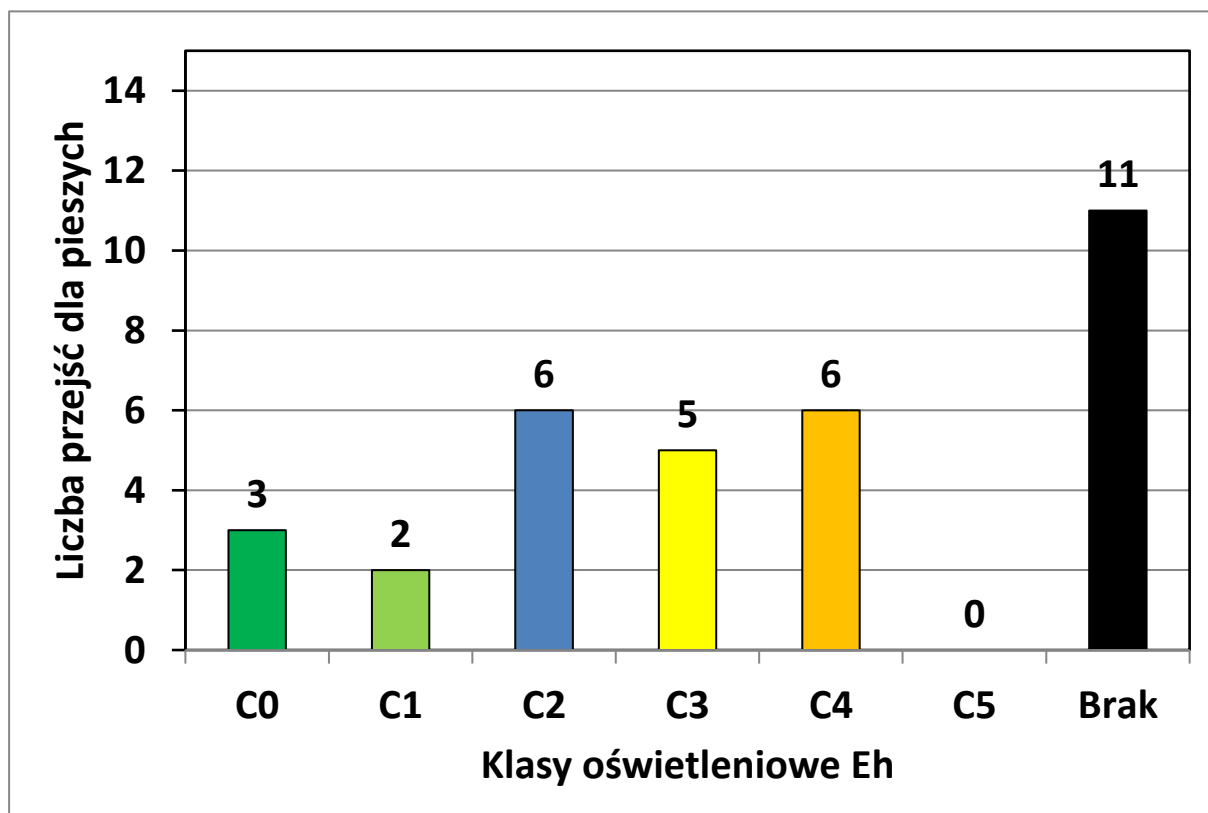
Uzyskane klasy oświetleniowe wraz z wartościami wymaganymi przedstawiono w tab. 5.1.

Tab. 5.1

Wyniki klasyfikacji w klasach C

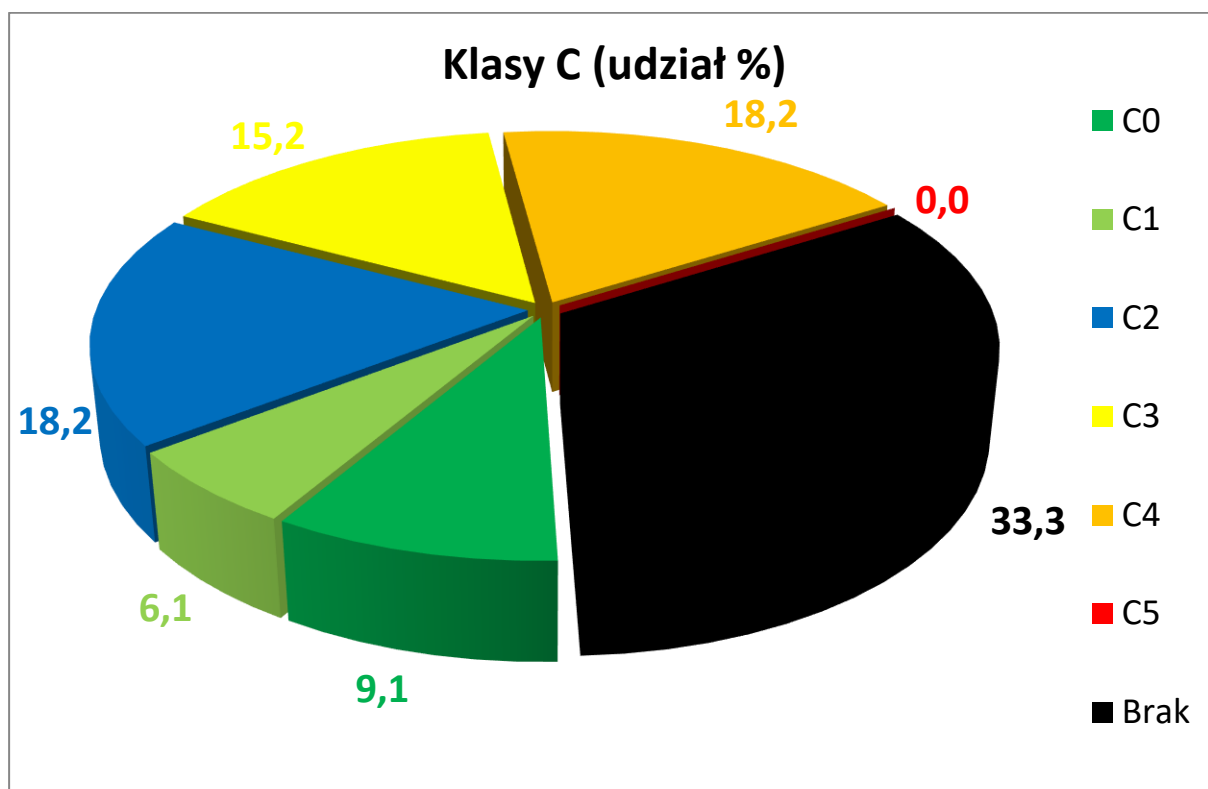
Klasa C	E_h w [lx] (wartość najniższa, wartość oczekiwana)	U_o [wartość najniższa]	Liczba przejść	%
C0	50	0,4	3	9,1
C1	30	0,4	2	6,1
C2	20	0,4	6	18,2
C3	15	0,4	5	15,2
C4	10	0,4	6	18,2
C5	7,5	0,4	0	0,0
Brak	poniżej 7,5	0,4	11	33,3

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 miejscowości Piaseczno.

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 miejscowości Piaseczno.

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

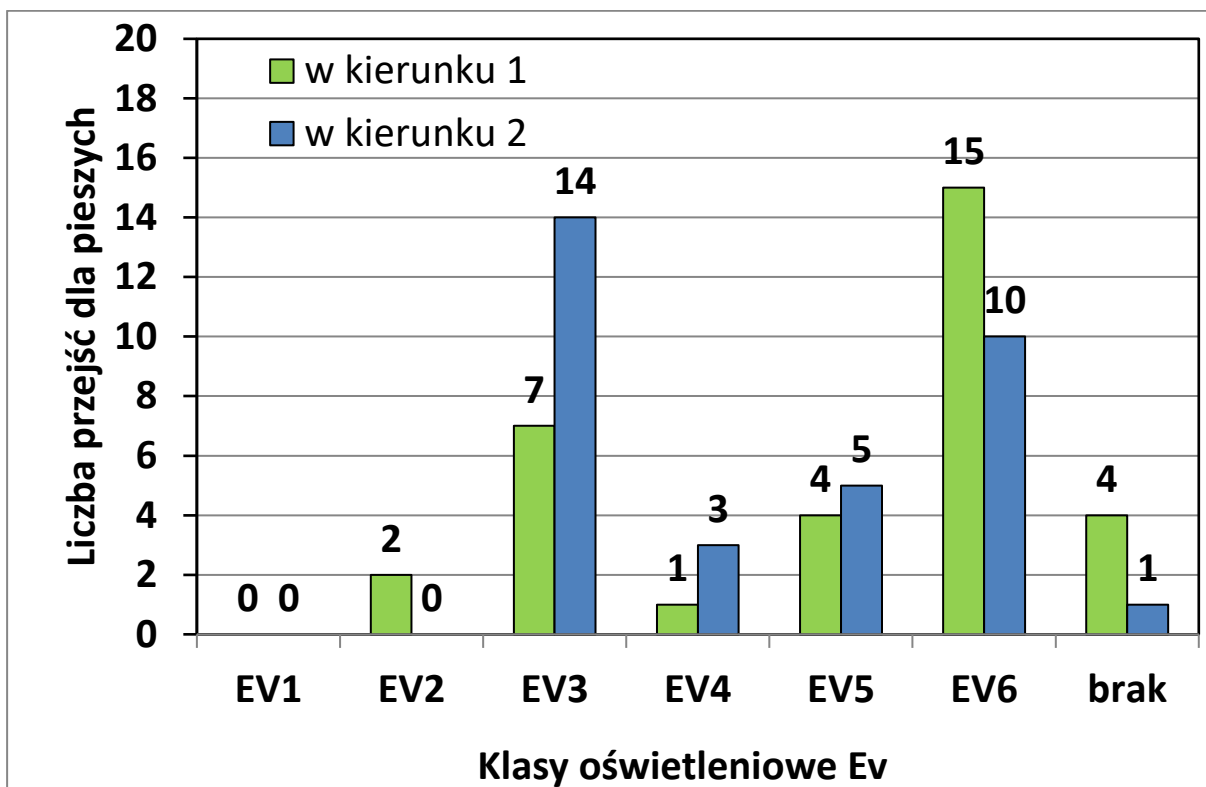
Wartości tabelaryzowano klasyfikując otrzymane wartości natężenia oświetlenia w klasach EV (tab. 5.2).

Tab. 5.2

Klasy EV

Klasa EV	$E_{v,min}$ w [lx] (utrzymywane)	Kierunek 1		Kierunek 2	
		Liczba przejść	%	Liczba przejść	%
EV1	50	0	0,0	0	0,0
EV2	30	2	6,1	0	0,0
EV3	10	7	21,2	14	42,4
EV4	7,5	1	3,0	3	9,1
EV5	5	4	12,1	5	15,2
EV6	0,5	15	45,5	10	30,3
Brak	poniżej 0,5	4	12,1	1	3,0

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



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

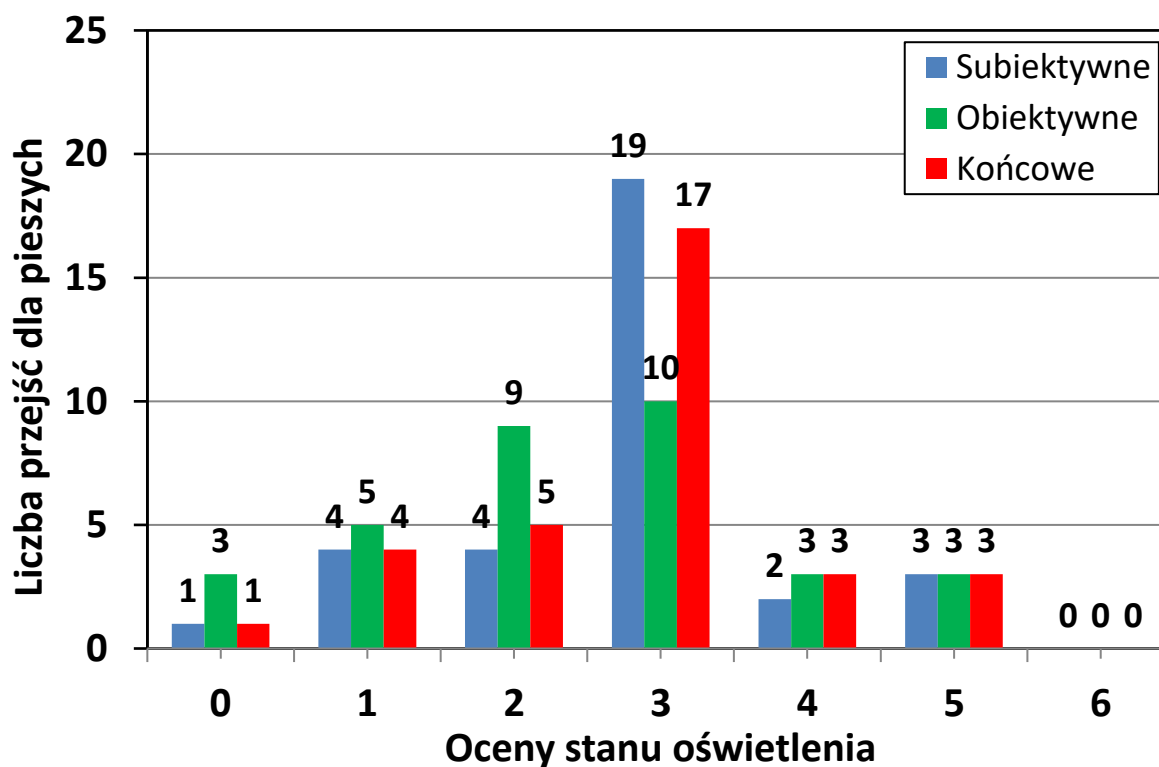
Dokonano także klasyfikacji stanu oświetlenia przejść dla pieszych na podstawie wprowadzonej oceny subiektywnej, obiektywnej i końcowej. Wyniki przedstawiono w tab. 5.3.

Tab. 5.3

Wyniki klasyfikacji stanu oświetlenia

Ocena	Subiektywna	Subiektywna %	Obiektywna	Obiektywna %	Kończowa	Kończowa %
0	1	3,0	3	9,1	1	3,0
1	4	12,1	5	15,2	4	12,1
2	4	12,1	9	27,3	5	15,2
3	19	57,6	10	30,3	17	51,5
4	2	6,1	3	9,1	3	9,1
5	3	9,1	3	9,1	3	9,1
6	0	0,0	0	0,0	0	0,0

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



Rys. 5.4 Zestawienie ocen stanu oświetlenia przejść dla pieszych w miejscowości Piaseczno.

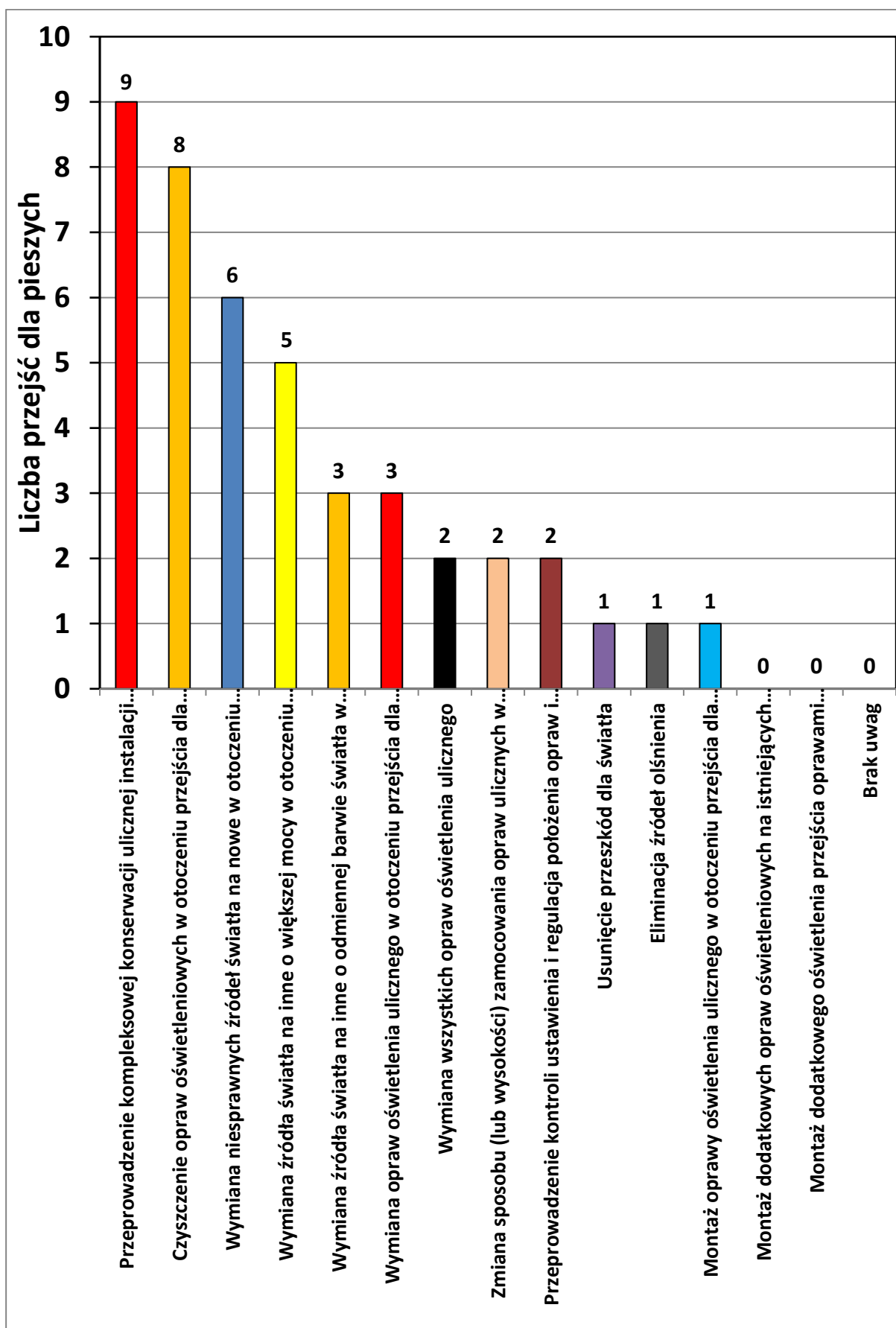
W ujęciu ogólnym zestawiono także uwagi i zalecenia w zakresie poprawy stanu oświetlenia na przejściach dla pieszych. W tab. 5.4 oraz na rys. 5.5 zestawiono w sposób zbiorczy uwagi i zalecenia łącznie dla 33 przejść dla pieszych.

Tab. 5.4

Zestawienie łączne – uwagi i zalecenia

Lp.	Uwagi i zalecenia ¹⁾	Liczba działań
1	Montaż dodatkowego oświetlenia przejścia oprawami dedykowanymi z wiązką asymetryczną	9
2	Brak uwag	8
3	Wymiana opraw oświetlenia ulicznego w otoczeniu przejścia dla pieszych	6
4	Przeprowadzenie kontroli ustawienia i regulacja położenia opraw i źródeł światła	5
5	Montaż oprawy oświetlenia ulicznego w otoczeniu przejścia dla pieszych	3
6	Montaż dodatkowych opraw oświetleniowych na istniejących słupach oświetlenia ulicznego	3
7	Czyszczenie opraw oświetleniowych w otoczeniu przejścia dla pieszych	2
8	Wymiana niesprawnych źródeł światła na nowe w otoczeniu przejścia dla pieszych	2
9	Usunięcie przeszkód dla światła	2
10	Przeprowadzenie kompleksowej konserwacji ulicznej instalacji oświetleniowej	1
11	Wymiana źródła światła na inne o większej mocy w otoczeniu przejścia dla pieszych	1
12	Wymiana wszystkich opraw oświetlenia ulicznego	1
13	Wymiana źródła światła na inne o odmiennej barwie światła w otoczeniu przejścia dla pieszych	0
14	Zmiana sposobu (lub wysokości) zamocowania opraw ulicznych w otoczeniu przejścia	0
15	Eliminacja źródeł olśnienia	0

1) Uwagi i zalecenia mogą być stosowane łącznie. Jedno przejście może posiadać więcej niż jedną uwagę bądź zalecenie.



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 (7), na których nie przekroczonego 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	$E_{h\text{sr}}$
120021	Lisie Jary	Leśnych Boginek	0,43
120071	Wiekowej Sosny	Sarenki	1,92
110011	Jerzyka	Wilanowskiej	2,92
110071	Rekreacyjna	Spacerowa	2,92
100011	Dworska	Kasztelańskiej	2,96
120061	Sarenki	Wiekowej Sosny	3,80
130021	Świętojańska	przy SP im. Józefa Piłsudskiego	4,38

W kolejnym zestawieniu (tab. 5.6) wytypowano przejścia dla pieszych (7), 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). Są to te same przejścia, które zostały zamieszczone w rankingu z tabeli 5.5

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	$E_{h\text{sr}}$
120021	Lisie Jary	Leśnych Boginek	gminna	0,43
120071	Wiekowej Sosny	Sarenki	gminna	1,92
110011	Jerzyka	Wilanowskiej	gminna	2,92
110071	Rekreacyjna	Spacerowa	gminna	2,92
100011	Dworska	Kasztelańskiej	gminna	2,96
120061	Sarenki	Wiekowej Sosny	gminna	3,80
130021	Świętojańska	przy SP im. Józefa Piłsudskiego	gminna	4,38

W kolejnym zestawieniu wytypowano przejścia dla pieszych (5), które uzyskały najniższe oceny subiektywne 0 i 1 wystawione przez zespół oceniający. 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
120021	0	Wzdłuż ulicy Leśnych Boginek zainstalowano oprawy drogowe	Na przejściu dla pieszych nie jest spełniona nawet najniższa klasa oświetleniowa w płaszczyźnie



Numer przejścia	Ocena subiektywna	Oświetlenie uliczne	Uwagi i zalecenia
		wyposażone w źródła sodowe wysokoprężne w systemie jednostronnego ustawienia latarni (instalacja niesprawna, uszkodzone źródło światła). Odległość najbliższej latarni (8 m) lecz zupełnie ciemno z uwagi na uszkodzenie źródła światła. Przejście wyznaczone (bez pasów i znaku D6). Ogólnie ilość światła na niskim poziomie (niespełnione klasy C w płaszczyźnie poziomej - Eh, oraz EV w płaszczyźnie pionowej. ocena końcowa: 0, obiektywna:0). W otoczeniu przejścia światło rozproszone z sąsiednich latarni oraz domów.	poziomej Eh oraz w obydwu kierunkach dla płaszczyzny pionowej Ev. Należy podjąć działania mające na celu poprawę sytuacji oświetleniowej, tak aby wyróżnić przejście uzyskując prawidłową klasę oświetleniową. Działaniem minimalnym jest wymiana uszkodzonego źródła światła. Rekomenduje się zastosowanie wysięgnika typu „V” i dowieszenie dodatkowych dwóch opraw oświetlających przejście lub alternatywnie dostawienie słupa z oprawą w sąsiedztwie przejścia. Ten zabieg jest niezbędny, a uzyskane rezultaty (założenia projektowe co do poziomu oświetlenia przejścia) powinny zostać poparte sporządzonym projektem oświetleniowym.
120071	1	Wzdłuż ulicy Wiekowej Sosny zainstalowano oprawy drogowe wyposażone w źródła sodowe wysokoprężne w systemie jednostronnego ustawienia latarni. Niesprawna oprawa na najbliższym słupie – brak oprawy. Odległość najbliższej latarni wynosi 3 m – oprawa nie pracuje. Ogólnie ilość światła na bardzo niskim poziomie (niespełniona nawet najniższa klasa C w płaszczyźnie poziomej - Eh, oraz EV w płaszczyźnie pionowej odpowiednio na poziomie EV6 dla drugiego oraz brak klasy dla pierwszego kierunku. Ocena końcowa: 1 (obiektywna:0). W otoczeniu przejścia występuje światło intruzyjne. Ogólnie bardzo ciemno, konieczne podjęcie działań naprawczych.	Na przejściu dla pieszych nie jest spełniona klasa oświetleniowa w płaszczyźnie poziomej Eh – (bardzo ciemno) oraz spełniona klasa EV6 dla jednego i brak klasy dla drugiego kierunku w płaszczyźnie pionowej Ev. Ze względu na bardzo niskie wartości i szczególnie z uwagi na lokalizację przejścia (na dojeździe do szkoły) zaleca się podjęcie zdecydowanych działań celem poprawy sytuacji oświetleniowej. Działaniem minimalnym jest montaż oprawy LED w ciągu ulicznym na istniejącym słupie. Rozwiązaniem rekomendowanym i najlepszym jest montaż oświetlenia dedykowanego (oprawy o asymetrycznym rozsyłe światła generujące kontrast dodatni). Jest to też zgodne z najnowszymi rekomendacjami określającymi oświetlenie przejść w najbliższym sąsiedztwie szkół. O ostatecznym rozwiązaniu powinien zdecydować projektant oświetlenia w oparciu o projekty fotometryczne.



Numer przejścia	Ocena subiektywna	Oświetlenie uliczne	Uwagi i zalecenia
			Oświetlenie powinno być ujednolicone z sąsiednim przejściem 120061.
110011	1	Wzdłuż ulicy Jerzyka zainstalowano oprawy drogowe wyposażone w źródła światła typu LED w systemie jednostronnego ustawienia latarni (instalacja sprawna, w bardzo dobrym stanie technicznym). Praktycznie brak bezpośredniego oświetlenia przejścia z uwagi na instalację uliczną która się kończy w znacznej odległości od skrzyżowania (na skrzyżowaniu ślady po istniejącym słupie, sugerujące, że mógł tam stać wcześniej lub jest planowany). Odległość najbliższej latarni jest bardzo duża (23 m). Ogólnie ilość światła na przejściu na bardzo niskim poziomie (nie spełnione wymagania nawet dla najniższej klasy C w płaszczyźnie poziomej - Eh, oraz EV w płaszczyźnie pionowej odpowiednio dla pierwszego kierunku brak klasy oraz dla drugiego na poziomie EV5. Ocena końcowa: 1 (obiektywna:1). Należy podjąć działania naprawcze w celu poprawy sytuacji oświetleniowej na przejściu.	Na przejściu dla pieszych jest bardzo ciemno. Z uwagi na niskie poziomy oświetlenia oraz na lokalizację przejścia (na dojeździe do szkoły, pomimo znacznego oddalenia od niej) zaleca się podjęcie działań celem poprawy sytuacji. Należy zamontować oprawę LED na dodatkowym słupie zamontowanym w ciągu ulicy Jerzyka (kontynuacja oświetlenia ulicznego), który będzie zlokalizowany w sąsiedztwie przejścia. Poziomy oświetlenia dobrane do oświetlenia ciągu ulicznego. Można rozważyć wyróżnienie obszaru przejścia wyższym poziomem natężenia oświetlenia niż poziom oświetlenia ulicznego. O ostatecznym rozwiązaniu oraz poziomach oświetlenia powinien zdecydować projektant oświetlenia w oparciu o projekty fotometryczne.
110071	1	Wzdłuż ulicy Spacerowej zainstalowano oprawy drogowe wyposażone w źródła światła typu LED w systemie jednostronnego ustawienia latarni (instalacja sprawna, w bardzo dobrym stanie technicznym). W samej ulicy Rekreacyjnej, przez którą przebiega przejście nie zainstalowano żadnych	Na przejściu dla pieszych jest bardzo ciemno. Z uwagi na niskie poziomy oświetlenia, dobrze oświetloną ulicę sąsiednią prowadzącą do szkoły oraz na lokalizację przejścia (na dojeździe do szkoły, lecz nie w jej bezpośrednim otoczeniu) zaleca się podjęcie zdecydowanych działań celem poprawy sytuacji. Należy rozważyć dwa warianty. Pierwszy polegający na dowieszeniu dodatkowej oprawy na istniejącym



Numer przejścia	Ocena subiektywna	Oświetlenie uliczne	Uwagi i zalecenia
		<p>opraw (zupełnie ciemno). Oprawy z ulicy sąsiedniej (główniej), pomimo bliskiej lokalizacji (4,5 m) nie zapewniają nawet minimalnego poziomu klasy oświetleniowej. Ogólnie ilość światła na bardzo niskim poziomie (nie spełnione wymagania klasy C w płaszczyźnie poziomej - Eh, oraz klasy EV w płaszczyźnie pionowej w kierunku pierwszym nie spełniono wymagań, natomiast dla kierunku drugiego poziom najniższej klasy EV6. Ocena końcowa: 1 (obiektywna:0). Należy podjąć zdecydowane działania naprawcze.</p>	<p>słupie na ulicy sąsiedniej poprzez zastosowanie wysięgnika typu „V” i skierowania światła w stronę przejścia. Drugi (wyższe koszty wykonania) poprzez zastosowanie opraw oświetleniowych wraz ze słupami do oświetlenia całego ciągu ulicy Rekreacyjnej (minimum to jedna latarnia z oprawą w okolicy przejścia). Ze względu na połączenie przejścia dla pieszych z przejazdem dla rowerów zaleca się podniesienie poziomu oświetlenia minimum o jedną klasę, w stosunku do wymagań normatywnych. Zalecana klasa obszaru przejścia i skrzyżowania to C2. W przypadku przejazdu pieszo-rowerowego można rozważyć zastosowanie rozwiązania dedykowanego, ale jest to najkosztowniejszy wariant. O ostatecznym rozwiązaniu oraz poziomach oświetlenia powinien zdecydować projektant oświetlenia w oparciu o projekty fotometryczne.</p>
100011	1	<p>Wzdłuż ulicy Dworskiej (na całej ulicy prowadzącej do szkoły) zainstalowano oprawy drogowe wyposażone w źródło sodowe wysokoprężne w systemie jednostronnego ustawienia latarni (instalacja sprawna, lecz bardzo brudne klosze lamp). Odległość najbliższej latarni jest bardzo duża (12 m). Ogólnie ilość światła na niskim poziomie (nie spełnione wymagania nawet dla najniższej klasy C w płaszczyźnie poziomej - Eh, oraz EV w płaszczyźnie pionowej odpowiednio na poziomie EV6 dla jednego oraz drugiego kierunku. Ocena końcowa: 1 (obiektywna:1). Należy podjąć działania naprawcze w celu poprawy sytuacji oświetleniowej na przejściu. Występuje</p>	<p>Na przejściu dla pieszych nie jest spełniona klasa oświetleniowa C w płaszczyźnie poziomej Eh oraz spełniona klasa najniższa klasa EV6 dla płaszczyzny pionowej Ev (dla jednego i drugiego kierunku). Z uwagi na niskie poziomy oświetlenia oraz na lokalizację przejścia (na dojeździe do szkoły i w jej bezpośrednim sąsiedztwie) zaleca się podjęcie działań celem poprawy sytuacji. Należy zamontować system oświetlenia dedykowanego (z asymetrycznym rozsyłem światła) z uwagi na lokalizację przejścia przy samej szkole (takie są zalecenia). O ostatecznym rozwiązaniu oraz poziomach oświetlenia powinien zdecydować projektant oświetlenia w oparciu o projekty fotometryczne. Dodatkowo należy wyczyścić klosze opraw sodowych w ciągu ulicy Dworskiej (prowadzącej do szkoły). Rekomenduje się wymianę opraw sodowych na nowoczesne LED w całym ciągu</p>

Numer przejścia	Ocena subiektywna	Oświetlenie uliczne	Uwagi i zalecenia
		duża różnica w poziomie oświetlenia w okolicy szkoły w stosunku do zmodernizowanego oświetlenia w okolicy ronda. Światło rozproszone w okolicy z terenu szkoły.	ulicznym (co dostosuje poziom i barwę światła do zmodernizowanej ulicy głównej) od ronda do parkingu K+R zlokalizowanego pod szkołą (działanie dodatkowe niezwiązane bezpośrednio z rekomendacjami oświetlenia przejścia).

Na podstawie algorytmu oceny w tab. 5.8 zestawiono i wytypowano przejścia dla pieszych (10), które uzyskały najniższe oceny końcowe (oceny 0, 1 i 2) 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
120021	Lisie Jary	Leśnych Boginek	gminna	0
120071	Wiekowej Sosny	Sarenki	gminna	1
110011	Jerzyka	Wilanowskiej	gminna	1
110071	Rekreacyjna	Spacerowa	gminna	1
100011	Dworska	Kasztelańskiej	gminna	1
120061	Sarenki	Wiekowej Sosny	gminna	2
130021	Świętojańska	przy SP im. Józefa Piłsudskiego	gminna	2
110161	Żwirowa	Spacerowej	gminna	2
110031	Julianowska	Centrum Kształcenia Józefostaw	gminna	2
110061	Kameralna	Wilanowskiej	gminna	2

6 WNIOSKI

1. Niniejsze opracowanie jest pierwszym etapem prac nad poprawą stanu oświetlenia przejść dla pieszych w miejscowości Piaseczno. Podjęte w 2023 roku działania mają na celu ustalenie stanu faktycznego oświetlenia na istniejących przejściach dla pieszych funkcjonujących w otoczeniu szkół (tzw. przejść szkolnych), oraz wskazanie problemów i rekomendacji.
2. W celu poprawy aktualnego stanu zagrożenia niechronionych uczestników ruchu drogowego, w tym dzieci i młodzieży, przeprowadzono kompleksową kontrolę stanu oświetlenia na wskazanych 33 przejściach dla pieszych w miejscowości Piaseczno. Na jej podstawie zidentyfikowano i sklasyfikowano czynniki ryzyka. W efekcie wytypowano przejścia dla pieszych, na których wymagane jest podjęcie działań, między innymi w zakresie: przeprowadzenia konserwacji, modyfikacji istniejącej ulicznej instalacji oświetleniowej bądź instalacji opraw dodatkowych.
3. Oświetlenie przejść dla pieszych jest jednym z elementów audytu BRD. Oceniane warunki oświetleniowe odnoszą się do sytuacji oświetlenia sylwetki pieszego znajdującego się na przejściu dla pieszych z uwzględnieniem stref oczekiwania. W trakcie inspekcji oceniane jest także subiektywne postrzeganie sylwetki pieszego przez kierującego pojazdem zbliżającego się do przejścia. Wytypowanie przejść do modernizacji wiąże się w kompleksową oceną pozostałych czynników BRD.
4. W dokumentacji przetargowej nie udostępniono informacji dotyczących roku budowy instalacji i nie skazano norm wg których powstały badane instalacje. Nie znane są założenia projektowe dla badanych instalacji (poziomy oświetlenia i siatki obliczeniowe) oraz realizowane poziomy i klasy oświetleniowe na badanych ulicach.
5. Badania stanu oświetlenia były prowadzone na wszystkich 33 przejściach według ujednoliconej procedury zgodnej z WR-D-41-4 (2018) zgodnej z warunkami przetargu. Z uwagi na wymagania bezpieczeństwa ruchu drogowego uzyskane wyniki pomiarów na przejściach dla pieszych zostały odniesione do aktualnych wymagań oświetleniowych.
6. Badania były prowadzone w okresie jesiennym. Ze względu na szybko zapadający zmierzch i warunki atmosferyczne jest to okres niekorzystny z punktu widzenia obserwacji pieszego przez kierowcę.
7. Pomiary były prowadzone zgodnie z procedurą normatywną, w godzinach nocnych (od zmierzchu 21:30 do świtu 3:15) po ustabilizowaniu się strumienia świetlnego opraw oświetleniowych zainstalowanych w badanych lokalizacjach.
8. Ze względu na ograniczone pole pomiarowe oraz geometrie badanych przejść, klasy oświetleniowe realizowane na przejściu dla pieszych nie w każdym przypadku są tożsame z klasami oświetlenia jezdni.

9. 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 posiadającym odmienne klasy oświetleniowe. Zatem każde z nich należy oceniać indywidualnie i odnosić do zastanych warunków oświetleniowych w otoczeniu przejścia.

10. Większość z badanych przejść dla pieszych (27 tj. ok 81,8%) oświetlona jest za pomocą typowych opraw ulicznych ustawionych w sposób niegwarantujący wytworzenia odpowiednich warunków oświetleniowych na przejściach. Około połowa (16) przejść dla pieszych spełnia klasę C3 i rekomenduje się podniesienie tego poziomu dla wybranych lokalizacji.

11. Sześć przejść (18,2% z ogółu 33) oświetlone jest za pomocą rozwiązania dedykowanego (przeznaczonego do oświetlenia przejść dla pieszych: oprawy z asymetryczną dystrybucją wiązki świetlnej w ustawieniu krzyżowym, pojedyncze oprawy z rozsyłem dedykowanym pozwalające na istotne zwiększenie kontrastu sylwetki pieszego z tłem). 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, co wynika prawdopodobnie z braku potwierdzenia uzyskiwanych parametrów oświetleniowych na etapie odbioru instalacji. 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. Należy podkreślić, że wśród badanych są rozwiązania bardzo dobre, o prawidłowej konfiguracji systemu oświetleniowego dedykowanego, co potwierdzają pomiary oświetleniowe.

12. Stan oświetlenia ulicznego budzi zastrzeżenia w kontekście realizacji zadań oświetleniowych na przejściach dla pieszych. W miejscowości Piaseczno na 7 (z przebadanych 33) przejściach dla pieszych nie uzyskano średnich wartości natężenia oświetlenia w płaszczyźnie horyzontalnej większych od 5 lx. Na 11 przejściach dla pieszych (ok. 21,2%) nie uzyskano najniższego poziomu klasy oświetleniowej C < 7,5 lx. Przyczyną tego stanu najczęściej było niezyskanie minimalnej wymaganej równomierności 0,4. Na przejściach należy podjąć kroki zaradcze opisane w niniejszym dokumencie oraz indywidualnie w załączonych kartach przejść. Należy także rozważyć przeprowadzenie inspekcji stanu oświetlenia w całych ciągach ulicznych w oparciu o wymagania normatywne i audyt energetyczny instalacji oświetleniowej. Może to przynieść wiele korzyści, w tym związanych z poprawą BRD, ekonomicznych i ekologicznych.

13. Według oceny zespołu badawczego, potwierdzonej badaniami obiektywnymi, na wskazanych do badań szkolnych przejściach dla pieszych (33) wymagane jest podjęcie działań zmierzających do poprawy stanu oświetlenia. W pierwszej kolejności zalecamy podjęcie działań na przejściach wskazanych w tab. 5.8.
14. Wymagane jest zwrócenie szczególnej uwagi na problem utrzymania ulicznych instalacji oświetleniowych w kontekście poprawy istniejącego stanu oświetlenia w otoczeniu przejść dla pieszych miejscowości Piaseczno. Jak wynika z zaleceń przedstawionych w tab. 5.4 oraz rys. 5.5, Wymiana opraw oświetlenia ulicznego w otoczeniu przejścia dla pieszych (8) oraz Przeprowadzenie kontroli ustawienia i regulacja położenia opraw i źródeł światła (5), są głównymi przyczynami wpływającymi na stan oświetlenia na przejściach dla pieszych. Należy mieć na uwadze, że zaproponowane działania były sugerowane także w sytuacji spełnienia formalnych wymagań oświetleniowych na przejściu i miały na celu zachowanie wysokich standardów w przyszłości.
15. Podczas projektowania instalacji należy zwrócić szczególną uwagę na aspekt poprawnego oświetlenia przejść dla pieszych i weryfikację pomiarową projektu przed oddaniem instalacji oświetleniowej do eksploatacji.
16. Wskazane jest podjęcie kroków zmierzających do wprowadzenia jako zasady oględzin opraw oświetleniowych przynajmniej raz w roku przed okresem jesienno-zimowym. Pełen przegląd instalacji z pomiarami oświetleniowymi i elektrycznymi powinien być realizowany co najmniej raz na 5 lat.
17. Wskazane w raporcie przypadki montażu dodatkowego oświetlenia przejścia oprawami dedykowanymi z wiązką asymetryczną (9) wymiany opraw oświetleniowych (łącznie 12) 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. 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 i emisji światła w kierunkach niepożądanych.
18. Głównym celem instalacji oświetlenia przejścia dla pieszych jest oświetlenie sylwetki pieszego. Realizacja może wykorzystywać kontrast ujemny lub dodatni. W przypadku rozwiązań stosowanych w miejscowości Piaseczno 81,8% rozwiązań wykorzystuje kontrast ujemny. Przejście powinno być wyróżnione poziomem oświetlenia w stosunku do poziomu oświetlenia ulicznego. WR-D-41-4 wskazuje także na rozwiązanie ze strefa przejściową, zatem możliwe jest podniesienie obecnie funkcjonujących poziomów w obszarach konfliktowych (obszary skrzyżowań z przejściami dla pieszych) co najmniej o jedną klasę, a w

uzasadnionych przypadkach o dwie klasy oświetleniowe lub budowę oświetlenia dedykowanego.

19. W ramach prowadzonych działań badane były tylko przejścia wyznaczone. Natomiast jeżeli funkcjonowałyby w mieście przejścia sugerowane to zgodnie z WR-D-72 muszą być oświetlone typowymi oprawami oświetlenia ulicznego, w klasie nie gorszej niż realizowany poziom klasy oświetlenia drogowego.

20. Od roku 2018 funkcjonują w Polsce wytyczne prawidłowego oświetlenia przejść dla pieszych. WR-D-41-4 Wytyczne projektowania infrastruktury dla pieszych. Część 4: Projektowanie oświetlenia przejść dla pieszych. Wytyczne, opracowane na zlecenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa, reprezentowanego przez Sekretariat Krajowej Rady BRD, uporządkowały proces przygotowania inwestycji drogowych. W Wytycznych zalecane jest stosowanie rozwiązań z kontrastem dodatnim, ale o wyborze ostatecznego rozwiązania w miejscowości Piaseczno powinien zdecydować projektant na podstawie pozyskanych danych i wykonanych obliczeń indywidualnie dla każdego przejścia.

21. W 2022 roku wdrożono wytyczne WR-D-72-1 Wytyczne projektowania urządzeń do oświetlenia dróg zamiejskich i ulic. Część 1: Wymagania podstawowe i szczegółowe, oraz WR-D-72-2 Wytyczne projektowania urządzeń do oświetlenia dróg zamiejskich i ulic. Część 2: Katalog typowych rozwiązań. Zaleca się korzystanie z opracowanych standardów. Decyzja o zastosowanym rozwiązaniu spoczywa na projektancie oświetlenia.

22. W zakresie oświetlenia przejść dla pieszych zalecane jest stosowanie rekomendacji wytycznych wg WR-D-41-4, WR-D-72-1 oraz WR-D-72-2 z zachowaniem konieczności przeprowadzenia badań kontrolnych stanu oświetlenia na etapie realizacji inwestycji oraz w trakcie eksploatacji. O ostatecznym doborze rozwiązania oświetleniowego powinien zdecydować projektant oświetlenia w oparciu dane projektowe, symulacje oświetleniowe i przygotowane wariantowe projekty.

23. Wykonanie badania i uzyskane wyniki wskazują na potrzebę kontynuowania inspekcji stanu oświetlenia drogowego, w tym przejść dla pieszych na obszarze miejscowości Piaseczno.