



**Wydział
Transportu**

POLITECHNIKA WARSZAWSKA



**Wydział
Elektryczny**

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

Oświetlenie dróg dla rowerów

Autorzy:

***dr hab. inż. Piotr Tomczuk, prof. PW, Wydział Transportu, Politechnika
Warszawska***

dr inż. Marcin Chrzanowicz, Wydział Elektryczny Politechniki Warszawskiej

mgr inż. Tobiasz Szczygielski, Wydział Transportu, Politechnika Warszawska

dr inż. Piotr Jaskowski, Wydział Transportu, Politechnika Warszawska

mgr inż. arch. Jakub Pieczyński

Prezentuje:

***dr hab. inż. Piotr Tomczuk, prof. PW, Wydział Transportu, Politechnika
Warszawska***

KONGRES BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO 2026

Kraków, 25-27 marca 2026 r.

www.konferencjespecjalistyczne.pl

Zalety stacjonarnego oświetlenia dróg dla rowerów

- **Poprawa bezpieczeństwa ruchu drogowego** – zmniejszenie liczby konfliktów w relacji rowerzysty z pozostałymi uczestnikami ruchu drogowego, lepsza widoczność przeszkód, pieszych i innych rowerzystów.
- **Lepsza widoczność infrastruktury drogowej** – lepsza widoczność przeszkód, pieszych i innych rowerzystów, oznakowania, informacja o przebiegu trasy, występowanie łuków, przejazdów rowerowych, przeszkody są łatwiejsze do zauważenia i pokonania.
- **Możliwość korzystania z tras po zmroku** – wydłużenie czasu użytkowania infrastruktury, także poza szczytem sezonu rowerowego.
- **Zwiększenie w poczucie bezpieczeństwa osobistego użytkowników** – szczególnie w mniej uczęszczanych obszarach.
- **Wzrost atrakcyjności transportu rowerowego** – więcej osób korzysta z roweru w podróżach codziennych do pracy i innych celach niż rekreacyjne.
- **Poprawa wizerunku miejscowości** poprzez tworzenie bezpiecznej infrastruktury rowerowej.



Źródło: opracowanie własne Jakub Pieczyński z użyciem Gemini AI

Przepisy formalne – wymagania oświetleniowe

- **CEN/TR 13201-1:2016-02 E** Oświetlenie dróg. Część 1: Wytyczne dotyczące wyboru klas oświetlenia.
- **PN-EN 13201-2:2016-03 E** Oświetlenie dróg. Część 2: Wymagania eksploatacyjne.
- **PN-EN 13201-3:2016-03 E** Oświetlenie dróg. Część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych.
- **PN-EN 13201-4:2016-03 E** Oświetlenie dróg. Część 4: Metody pomiaru efektywności oświetlenia.
- **PN-EN 13201-5:2016-03 E** Oświetlenie dróg. Część 5: Wskaźniki efektywności energetycznej.
- **WR-D-41-4:** Wytyczne projektowania infrastruktury dla pieszych. Część 4: Projektowanie oświetlenia przejść dla pieszych.
- **WR-D-42-1:** Wytyczne projektowania infrastruktury dla rowerów. Część 1: Planowanie tras dla rowerów.
- **WR-D-42-2:** Wytyczne projektowania infrastruktury dla rowerów. Część 2: Projektowanie dróg dla rowerów, dróg dla pieszych i rowerów oraz pasów i kontrapasów ruchu dla rowerów.
- **WR-D-42-3:** Wytyczne projektowania infrastruktury dla rowerów. Część 3: Projektowanie przejazdów dla rowerów oraz infrastruktury dla rowerów na skrzyżowaniach i węzłach.
- **WR-D-72-1:** Wytyczne projektowania urządzeń do oświetlenia dróg zamiejskich i ulic. Część 1: Wymagania podstawowe i szczegółowe.
- **WR-D-72-2:** Wytyczne projektowania urządzeń do oświetlenia dróg zamiejskich i ulic. Część 2: Katalog typowych rozwiązań.

Drogi dla rowerów oraz drogi dla pieszych i rowerów - 1

- Drogę dla pieszych i rowerów, o ile wymaga się jej oświetlenia, należy oświetlać uwzględniając [wymagania dla pieszych](#).
- **Drogę dla rowerów oświetla się:**
 - a) w tunelu, na moście lub wiadukcie,
 - b) w miejscu włączania się ruchu rowerów do ruchu po jezdni.
- **Drogi dla pieszych i rowerów oświetla się:**
 - a) w ramach tras podstawowych, tras dla pieszych z niepełnosprawnościami, tras szkolnych,
 - b) w tunelach, na moście lub wiadukcie,
 - c) w miejscu włączania się ruchu rowerów do ruchu po jezdni.
- **Zaleca się oświetlenie** drogi dla rowerów lub drogi dla pieszych i rowerów:
 - a) tworzącej велоstradę (V) lub trasę podstawową (P),
 - b) pod mostem lub wiaduktem,
 - c) w miejscu podwyższonego ryzyka kolizji uczestników ruchu drogowego,
 - d) w odległości 25 [m] od przejazdu dla rowerów,
 - e) w miejscu występowania obiektów w skrajni drogi dla rowerów lub drogi dla pieszych i rowerów,
 - f) na odcinku o pochyleniu podłużnym większym niż 6%.

Drogi dla rowerów oraz drogi dla pieszych i rowerów - 2

- **Pas lub kontrapas ruchu dla rowerów** oświetla się w ramach oświetlenia jezdni.
- Zaleca się oświetlać miejsca obsługi ruchu rowerów, jeżeli ich powierzchnia jest nie mniejsza niż 25 [m²].
- Drogi dla rowerów lub drogi dla pieszych i rowerów mogą być oświetlone łącznie lub rozdzielnie z oświetleniem drogowym. Zaleca się stosowanie **oświetlenia łącznego**.
- W celu ustalenia poziomu oświetlenia drogi dla rowerów lub drogi dla pieszych i rowerów położonych w bezpośrednim sąsiedztwie **jezdni oświetlonej w klasie M**, wykorzystuje się parametr współczynnika oświetlenia **otoczenia R_{EI}** .
- W przypadku drogi dla rowerów lub drogi dla pieszych i rowerów oświetlanej niezależnie od jezdni określa się klasę oświetleniową:
 - a) P – na odcinku pomiędzy obszarami skrzyżowań,**
 - b) C – w obszarach konfliktowych** (tj. obszarach o zwiększonym prawdopodobieństwie kolizji spowodowanym występowaniem różnych uczestników ruchu drogowego oraz obszarach, na których występuje zmiana geometrii drogi).

Drogi dla rowerów oraz drogi dla pieszych i rowerów - 3

- Zalecane minimalne poziomy klasy oświetleniowej w przypadku drogi dla rowerów lub drogi dla pieszych.

Rodzaj drogi / obszaru	Klasa oświetlenia P	Poziome natężenie oświetlenia		
		$E_{h\dot{s}r}$ (utrzymywane w minimum) [lx]	E_{min} (utrzymywane) [lx]	U_o (minimum)
Droga dla rowerów na odcinku 25 m przed i za przejazdem dla rowerów przez jednię na drodze oświetlonej	P2	10,00	2,00	0,20
Tunel dla rowerów tunel dla pieszych i rowerów	P2	10,00	2,00	0,20
Droga dla rowerów tworząca велоstradę (V)	P3	7,50	1,50	0,20
Droga dla pieszych i rowerów	P3	7,50	1,50	0,20
Droga dla rowerów tworząca podstawową trasę dla rowerów (P)	P4	5,00	1,00	0,20
Droga dla rowerów tworząca uzupełniającą trasę dla rowerów (U)	P5	3,00	0,60	0,20
Stanowiska postojowe dla rowerów	P4	5,00	1,00	0,20

Drogi dla rowerów oraz drogi dla pieszych i rowerów - 4

- Jeżeli krawędź drogi dla rowerów lub drogi dla pieszych i **rowerów** przebiega w bliskiej odległości od krawędzi oświetlonej jezdni i jest to technicznie możliwe, zaleca się wykorzystanie **tych samych słupów oświetleniowych**, ale odrębnych opraw do oświetlenia jezdni i części drogi przeznaczonych do ruchu rowerów.
- **Dodatkowe słupy oświetleniowe stosuje się**, jeżeli dystrybucja światła może być ograniczana przez roślinność lub inne obiekty.
- W przypadku tras dla rowerów przebiegających niezależnie od jezdni, jeżeli utrzymywanie stałego oświetlenia nie jest uzasadnione technicznie lub ekonomicznie, dopuszcza się stosowanie sterowania oświetleniem **z zastosowaniem systemów detekcyjnych**.



Przejazdy dla rowerów - 1

- Przejazdy dla rowerów oświetla się zgodnie z zasadami oświetlania *przejeżd dla pieszych* określonymi w WR-D-41-4.
- Zaleca się, aby droga dla rowerów lub droga dla pieszych i rowerów była oświetlona przed przejazdem dla rowerów *na odcinku nie mniejszym niż wartość L_d określona w WR-D-42-3.*



Przejazdy dla rowerów - 2

- **Zaleca się stosowanie oświetlenia dedykowanego, w szczególności na przejazdach dla rowerów usytuowanych poza skrzyżowaniami.**
- **Zaleca się, aby przejazd dla rowerów wraz przejściem dla pieszych oświetlać łącznie za pomocą jednego rozwiązania dedykowanego.** Należy zastosować oddzielne pionowe płaszczyzny obliczeniowe.
- Jeżeli nie ma możliwości objęcia przejazdu dla rowerów i przejścia dla pieszych jednym rozwiązaniem oświetleniowym, należy każdy obszar oświetlenia projektować osobno.



Klasy oświetlenia drogowego

Lp.	Klasa oświetlenia	Zastosowanie klasy
Klasy oświetlenia zgodne normami		
1	M	Kierowcy pojazdów silnikowych, trasy komunikacyjne, średnie i wysokie prędkości ruchu.
2	C	Obszary konfliktowe: pojazdy, piesi, rowery; obszary wykazujące zmianę geometrii drogi, obszary o zwiększonym prawdopodobieństwie kolizji.
3	P	Piesi i rowery, drogi dla pieszych, drogi dla pieszych i rowerów, drogi dla rowerów, kierowcy przy niskich prędkościach – ulice osiedlowe, obszary niezależne od jezdni.
4	EV	Klasa dodatkowa: stosowana, gdy musi być zapewniona widoczność powierzchni pionowych.
5	HS	Klasa dodatkowa: piesi, drogi dla pieszych, drogi dla pieszych i rowerów, pasy postojowe, powierzchnie ruchu usytuowane oddzielnie lub wzdłuż jezdni, ulice, parkingi, dziedzińce szkolne – oświetlenie w przestrzeni.
6	SC	Klasy dodatkowe: gdy głównym celem oświetlenia publicznego jest identyfikacja osób, przedmiotów oraz powierzchni drogowych z występującym na nich wyższym niż normalne ryzykiem naruszenia przepisów.
Dodatkowa klasa oświetlenia dla oświetlenia dedykowanego na przejściach dla pieszych i przejazdach dla rowerów		
7	PC	Klasa uzupełniająca: klasa oświetleniowa stosowana do oświetlania przejścia dla pieszych za pomocą rozwiązania, w którym uzyskuje się oświetlenie pionowej sylwetki pieszego poprzez instalację nisko zawieszonych opraw o asymetrycznym rozsyle strumienia świetlnego; oprawy instaluje się przed przejściem dla pieszych oddzielnie do każdego z kierunków ruchu.

Klasy oświetlenia drogowego stosowane w DDR

Część drogi	Klasy oświetleniowe
Drogi i ulice na odcinkach poza obszarami skrzyżowań z dopuszczonym ruchem rowerowym	M
Obszar skrzyżowania i obszary konfliktowe	C
Wydzielone drogi dla rowerów oraz drogi dla pieszych i rowerów	P
Przejazdy dla rowerów	PC dla rozwiązań dedykowanych. C dla rozwiązań klasycznych
Place z dopuszczonym ruchem pieszym lub rowerowym	P (place poza jezdnią), dodatkowo według potrzeb EV, HS, SC
Place z dopuszczonym ruchem pieszym, rowerowym oraz zmotoryzowanym	C, dodatkowo według potrzeb EV, HS, SC
Parkingi i zatoki postojowe	C (przeliczona z klasy M dla drogi – dla zatok w pasie drogowym), klasy natężenia oświetlenia zdefiniowane w [12]
Droga dla pieszych, droga dla pieszych i rowerów lub droga dla rowerów w tunelu albo na moście lub wiadukcie	P
Droga dla pieszych, droga dla pieszych i rowerów lub droga dla rowerów pod mostem lub wiaduktem	P

Klasa M

Klasa oświetlenia M dotyczy wymagań wizualnych stawianych przez kierowców pojazdów silnikowych na drogach, z całym spektrum dopuszczalnej prędkości ruchu pojazdów. Do określenia granic poziomów w klasach oświetlenia (od M1 do M6) stosuje się parametry związane z luminancją.

Poziom w klasie M	Luminancja suchej i mokrej jezdni drogi				Olśnienie	Oświetlenie otoczenia			
	Sucha nawierzchnia			Mokra nawierzchnia	Sucha nawierzchnia	Sucha nawierzchnia			
	L _{śr} [cd·m ⁻²] (eksploat. min.)	U _o [-] (min.)	U _L ¹⁾ [-] (min.)	U _{ow} ²⁾ [-] (min.)	f _{TI} ³⁾ [%] (max)	R _{EI} ⁴⁾ [-] (min.)			
M1	2,00	0,40	0,70	0,15	10	0,35			
M2	1,50		0,60		15	0,30			
M3	1,00								
M4	0,75	0,35	0,40				20		
M5	0,50								
M6	0,30								

Klasa M



Oświetlenie jezdni:

a) bez wyznaczonego pasa dla rowerów, b) z wyznaczonymi pasami ruchu dla rowerów

Klasa C

Klasa oświetlenia C dotyczy wymagań wizualnych stawianych przez pieszych i kierujących pojazdami w obszarach konfliktowych (skrzyżowaniach dróg, ulicach i parkingach handlowych, drogach dla pieszych, drogach dla pieszych i rowerów, drogach dla rowerów itp.) oraz obszarach o zwiększonym prawdopodobieństwie kolizji i wypadków z całym spektrum dopuszczalnej prędkości ruchu pojazdów. Do określenia granic w poziomach klas oświetlenia (od C0 do C5) stosuje się parametry natężenia oświetlenia.

Poziom w klasie C	Poziome natężenie oświetlenia	
	E_{sr} [lx] (utrzymywane minimum)	U_o [-] (minimum)
C0	50,00	0,40
C1	30,00	
C2	20,00	
C3	15,00	
C4	10,00	
C5	7,50	

Klasa C



Przykłady oświetlenia przejazdu dla rowerów w obszarze skrzyżowania klasycznym oświetleniem ulicznym

Klasa P

Klasy oświetlenia P stosuje się przede wszystkim na drogach dla pieszych, drogach dla pieszych i rowerów, drogach dla rowerów oraz dla kierujących pojazdami silnikowymi przy niskich prędkościach na ulicach oraz innych obszarach oświetlanych, usytuowanych niezależnie lub wzdłuż jezdni. Do określenia granic w poziomach klas oświetlenia (od P1 do P7) stosuje się parametry natężenia oświetlenia.

Poziom w klasie P	Poziome natężenie oświetlenia		Wymagania dodatkowe, jeżeli konieczne jest rozpoznawanie twarzy	
	E_{sr}^a [lx] (utrzymywane minimum)	E_{min} [lx] (utrzymywane)	$E_{v, min}$ [lx] (utrzymywane)	$E_{sc, min}$ [lx] (utrzymywane)
P1	15,00	3,00	5,00	5,00
P2	10,00	2,00	3,00	2,00
P3	7,50	1,50	2,50	1,50
P4	5,00	1,00	1,50	1,00
P5	3,00	0,60	1,00	0,60
P6	2,00	0,40	0,60	0,20
P7	Brak oznaczenia	Brak oznaczenia	-	-

Klasa P



Przykłady oświetlenia: a) dróg dla rowerów, b) drogi dla pieszych i rowerów oddzielnymi oprawami oświetleniowymi



Przykłady oświetlenia: a) dróg dla pieszych i rowerów tymi samymi oprawami oświetleniowymi, b) drogi dla rowerów oddzielnymi oprawami oświetleniowymi zainstalowanymi i na słupach wzdłuż jezdni.

Klasa PC (M)

Klasa uzupełniająca PC stosowana jest do oświetlania przejścia dla pieszych za pomocą rozwiązania, w którym uzyskuje się [oświetlenie pionowej sylwetki pieszego](#) poprzez instalację nisko zawieszonych opraw o asymetrycznym rozsyłe strumienia świetlnego (rozwiązania dedykowanego), w odniesieniu do klas M, stosowana w WR-D-41-4. Klasę należy stosować także do oświetlenia przejazdów dla rowerów oświetlonych rozwiązaniem dedykowanym.

Oświetlenie jezdni		Oświetlenie przejścia dla pieszych					
		Poziom w klasie PC	Płaszczyzny pomiarowe				Punkty A, B, C, D, E, F
Pionowa			Pozioma				
Wartości przed i za przejściem			$E_{v\acute{s}r}$ [lx] (eksploat. min.)	U_{ov} [-] (min.)	$E_{h, \acute{s}r}$ [lx] (eksploat. min.)	U_{oh} [-] (min.)	E_{vmin} (A, B, ...) [lx] (eksploat. min.)
Poziom w klasie M	$L_{\acute{s}r}$ [cd·m ⁻²] (eksploat. min.)						
M1	2,00	Brak konieczności stosowania rozwiązań dedykowanych					
M2	1,50	PC1	75,00	0,35	75,00	0,40	5,00
M3	1,00	PC2	50,00	0,35	50,00	0,40	4,00
M4	0,75	PC3	35,00	0,35	35,00	0,40	4,00
M5	0,50	PC4	25,00	0,35	25,00	0,40	3,00
M6	0,30	PC5	15,00	0,35	15,00	0,40	2,00

Klasa PC (C)

Klasa uzupełniająca PC stosowana jest do oświetlania przejścia dla pieszych za pomocą rozwiązania, w którym uzyskuje się oświetlenie pionowej sylwetki pieszego poprzez instalację nisko zawieszonych opraw o asymetrycznym rozsyłe strumienia świetlnego (rozwiązania dedykowanego), w odniesieniu do klas C stosowana w WR-D-41-4. Klasę należy stosować także do oświetlenia przejazdów dla rowerów oświetlonych rozwiązaniem dedykowanym.

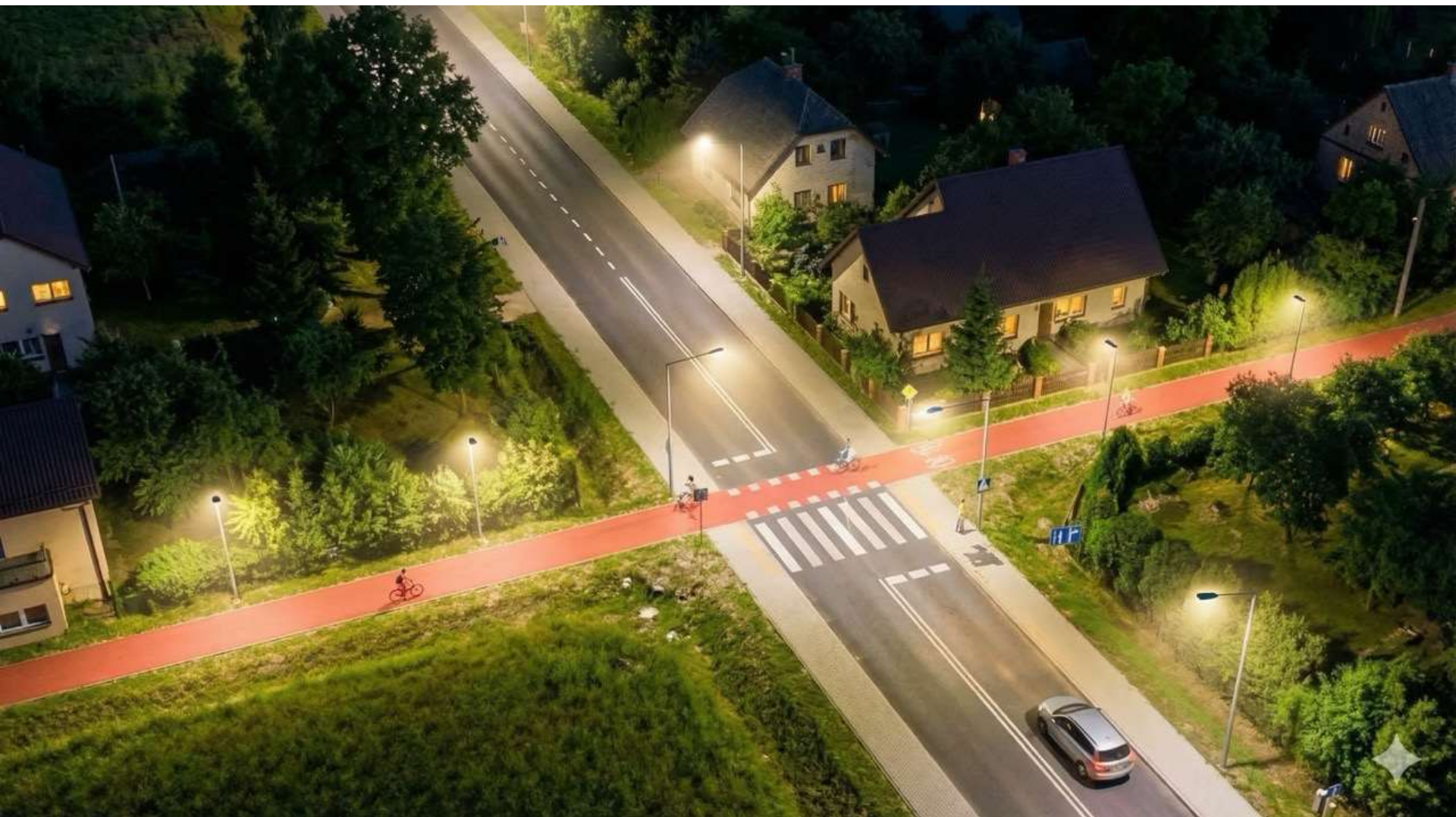
Oświetlenie jezdni		Oświetlenie przejścia dla pieszych					
		Poziom w klasie PC	Płaszczyzny pomiarowe				Punkty A, B, C, D, E, F
Pionowa			Pozioma				
Wartości przed i za przejściem			$E_{\text{vśr}}^{2)}$ [lx] (eksploat. min.)	U_{ov} [-] (min.)	$E_{\text{hśr}}$ [lx] (eksploat. min.)	U_{oh} [-] (min.)	E_{vmin} (A, B, ...) [lx] (eksploat. min.)
Poziom w klasie C	$E_{\text{śr}}^{1)}$ [lx] (eksploat. min.)						
C0	50,00	Brak konieczności stosowania rozwiązań dedykowanych					
C1	30,00	PC1	75,00	0,35	75,00	0,40	5,00
C2	20,00	PC2	50,00	0,35	50,00	0,40	4,00
C3	15,00	PC3	35,00	0,35	35,00	0,40	4,00
C4	10,00	PC4	25,00	0,35	25,00	0,40	3,00
C5	7,50	PC5	15,00	0,35	15,00	0,40	2,00

Klasa PC

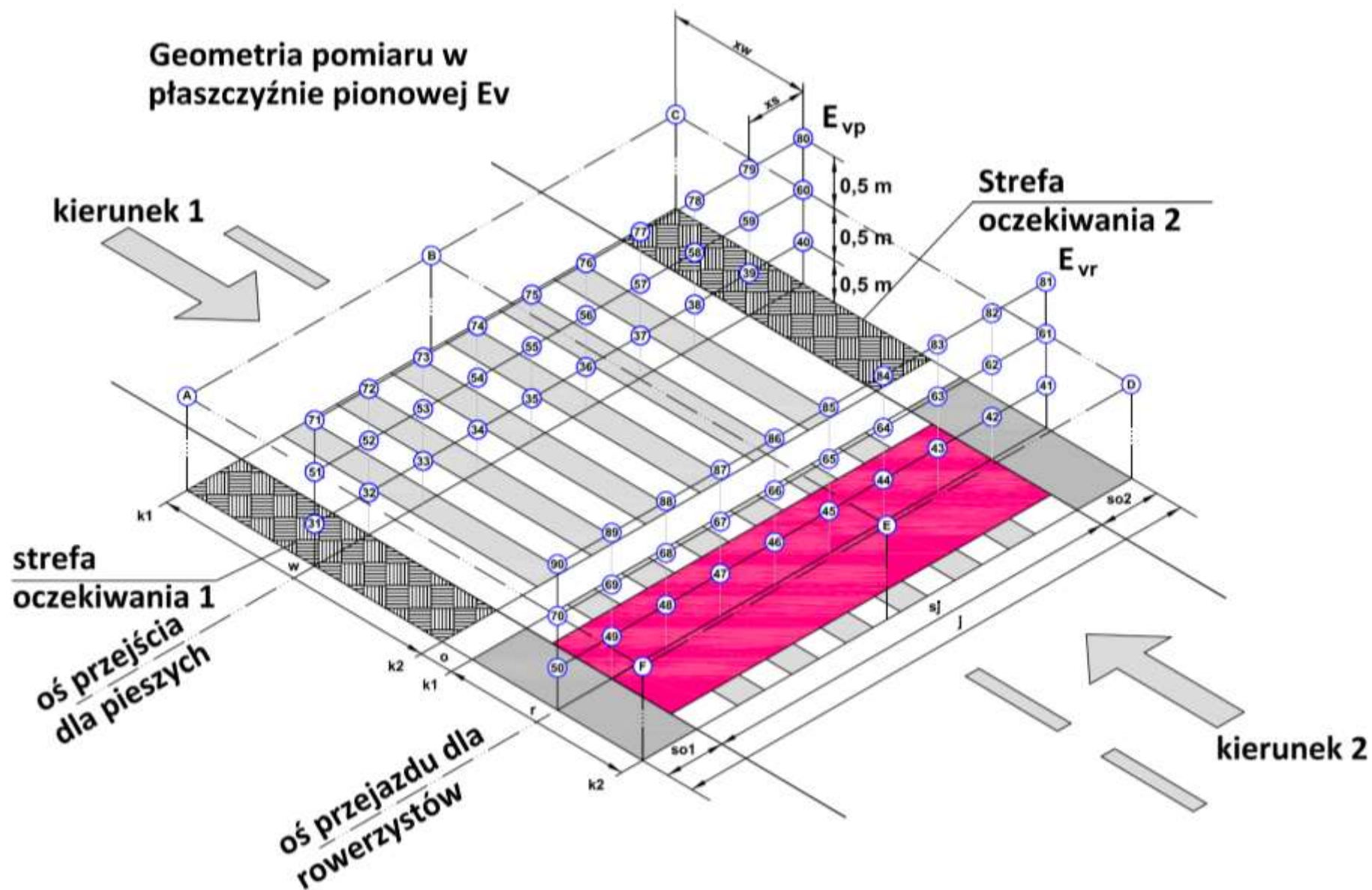


Przykłady oświetlenia: a) rozwiązanie dedykowane (klasy PC) poza obszarem konfliktowym (klasy M), b) rozwiązanie dedykowane (klasy PC) w obszarze konfliktowym (klasy C).

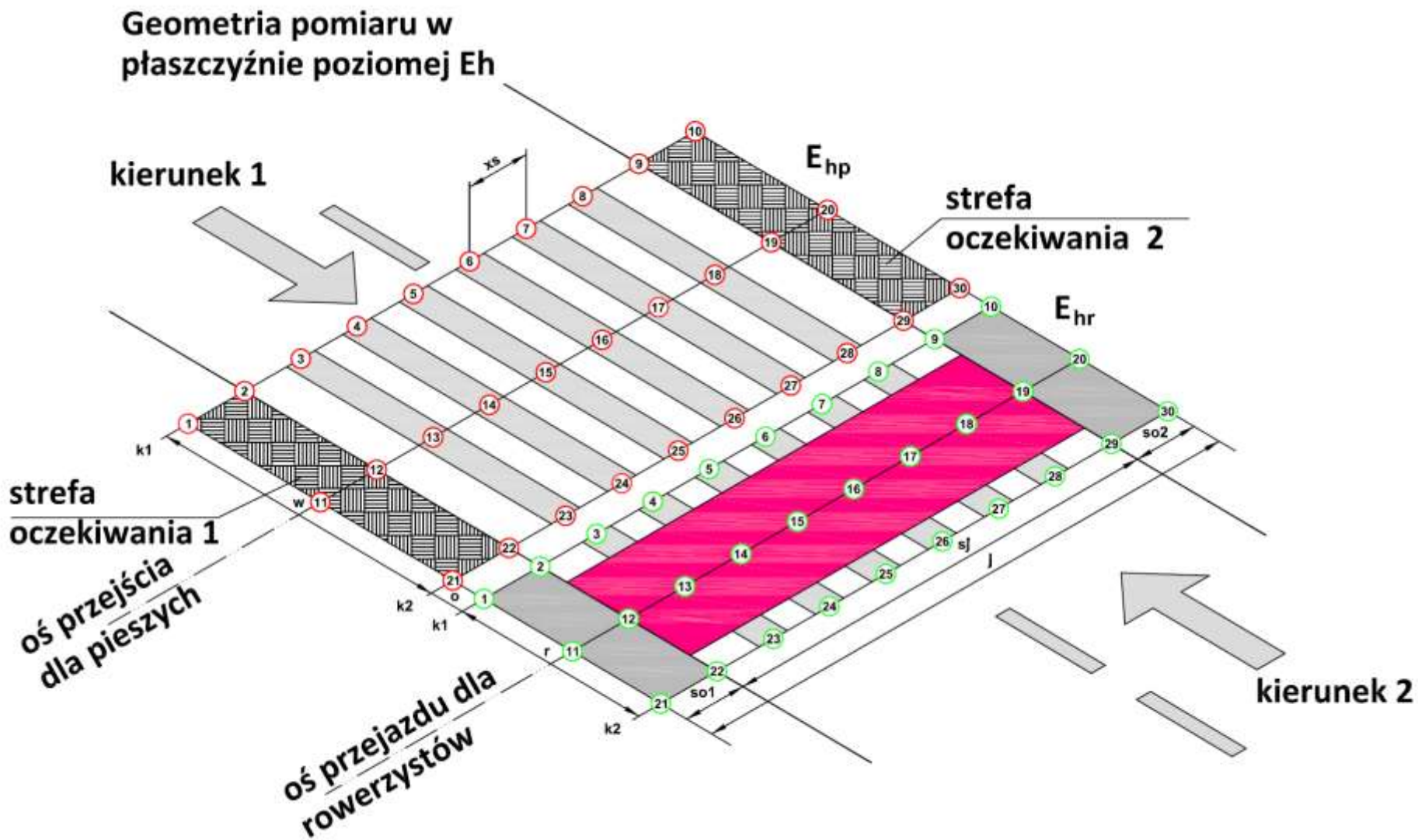
Klasa PC (C) – Płaszczyzny



Klasa PC (C) – Płaszczyzny pionowe



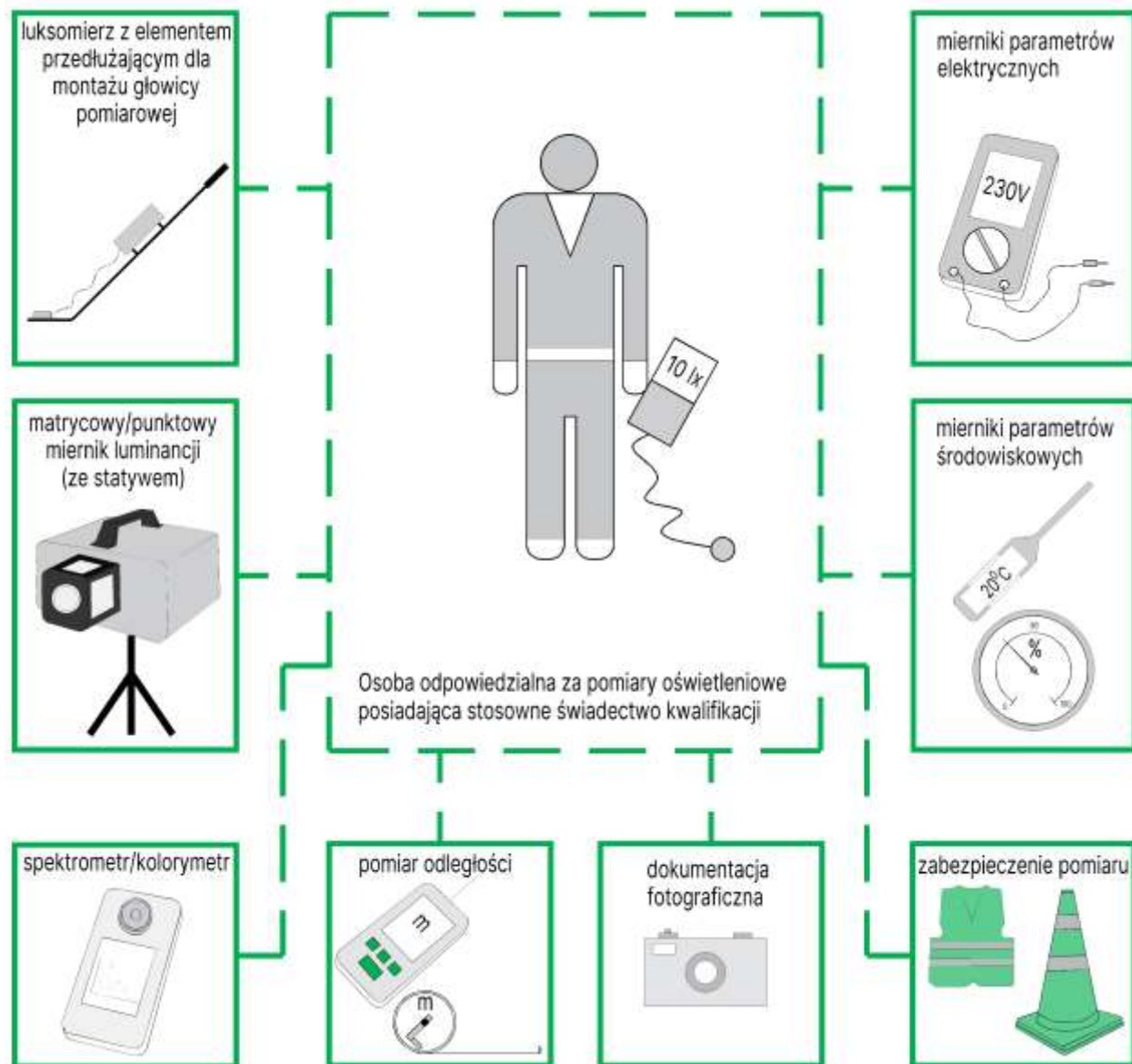
Klasa PC (C) – Płaszczyzny poziome



Oprawy dedykowane na przejścia dla pieszych i przejazdów rowerowych



Klasyczne przyrządy pomiarowe



Przyrząd pomiarowy i montaż na rowerze

Analiza i ocena stanu oświetlenia dróg rowerowych dzielnicy Targówek w Warszawie

Praca dyplomowa magisterska

Tobiasz Szczygielski WT PW 2025

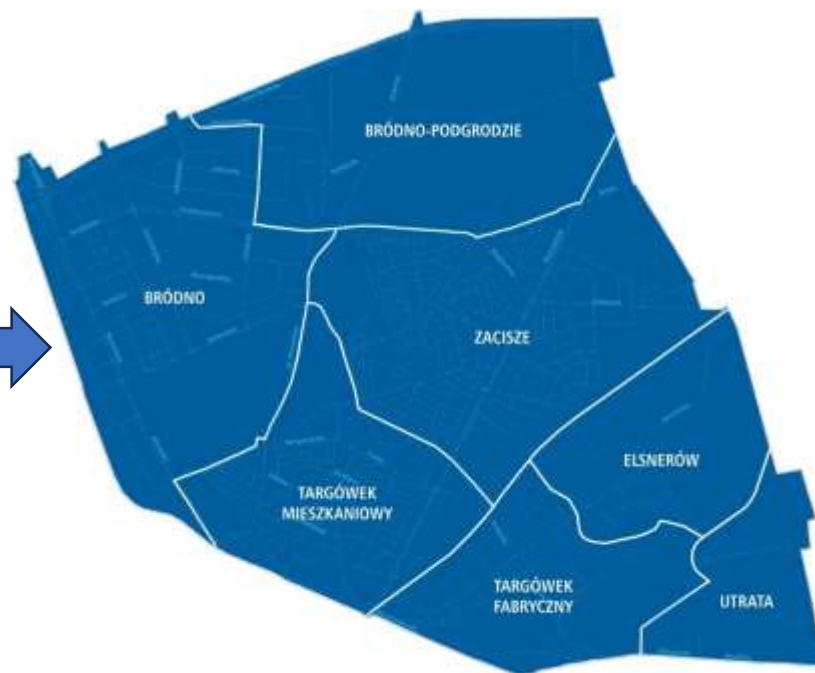


38.50,\$GNRMC,2.22738,60,A,5216.19965,N,02102.88722,E,5.932,256.23,010525,.,.,A,V*08
34.61,\$GNRMC,2.22738,70,A,5216.19961,N,02102.88694,E,6.356,256.84,010525,.,.,A,V*07
30.68,\$GNRMC,2.22738,80,A,5216.19964,N,02102.88668,E,6.122,261.80,010525,.,.,A,V*BF
27.55,\$GNRMC,2.22738,90,A,5216.19962,N,02102.88641,E,6.150,263.89,010525,.,.,A,V*0D
23.13,\$GNRMC,2.22739,00,A,5216.19960,N,02102.88618,E,5.677,262.32,010525,.,.,A,V*00
23.30,\$GNRMC,2.22739,10,A,5216.19964,N,02102.88589,E,6.355,267.25,010525,.,.,A,V*00
21.84,\$GNRMC,2.22739,20,A,5216.19963,N,02102.88562,E,6.337,267.13,010525,.,.,A,V*02
20.40,\$GNRMC,2.22739,30,A,5216.19961,N,02102.88536,E,6.164,266.12,010525,.,.,A,V*06
19.84,\$GNRMC,2.22739,40,A,5216.19964,N,02102.88509,E,6.199,269.43,010525,.,.,A,V*00
18.96,\$GNRMC,2.22739,50,A,5216.19969,N,02102.88479,E,6.805,274.53,010525,.,.,A,V*0A
18.40,\$GNRMC,2.22739,60,A,5216.19971,N,02102.88452,E,6.448,275.37,010525,.,.,A,V*BF
17.91,\$GNRMC,2.22739,70,A,5216.19975,N,02102.88425,E,6.220,277.31,010525,.,.,A,V*06
17.19,\$GNRMC,2.22739,80,A,5216.19978,N,02102.88399,E,5.977,277.18,010525,.,.,A,V*05
16.63,\$GNRMC,2.22739,90,A,5216.19983,N,02102.88373,E,6.057,279.60,010525,.,.,A,V*00
16.07,\$GNRMC,2.22740,00,A,5216.19985,N,02102.88345,E,6.329,278.21,010525,.,.,A,V*07
19.53,\$GNRMC,2.22740,10,A,5216.19989,N,02102.88322,E,5.638,279.10,010525,.,.,A,V*0E
27.65,\$GNRMC,2.22740,20,A,5216.19996,N,02102.88297,E,5.876,282.12,010525,.,.,A,V*0E
28.05,\$GNRMC,2.22740,30,A,5216.20001,N,02102.88272,E,5.773,284.88,010525,.,.,A,V*04
28.45,\$GNRMC,2.22740,40,A,5216.20009,N,02102.88248,E,5.826,288.01,010525,.,.,A,V*02
28.85,\$GNRMC,2.22740,50,A,5216.20013,N,02102.88225,E,5.536,288.47,010525,.,.,A,V*00
28.85,\$GNRMC,2.22740,60,A,5216.20020,N,02102.88201,E,5.678,289.48,010525,.,.,A,V*0F
20.41,\$GNRMC,2.22740,70,A,5216.20025,N,02102.88180,E,5.255,290.86,010525,.,.,A,V*00
29.97,\$GNRMC,2.22740,80,A,5216.20035,N,02102.88156,E,5.578,293.53,010525,.,.,A,V*06
30.94,\$GNRMC,2.22740,90,A,5216.20040,N,02102.88134,E,5.487,293.81,010525,.,.,A,V*0F
31.60,\$GNRMC,2.22741,00,A,5216.20047,N,02102.88113,E,5.285,295.72,010525,.,.,A,V*00
31.60,\$GNRMC,2.22741,10,A,5216.20053,N,02102.88092,E,5.228,295.69,010525,.,.,A,V*0A

- Luxomierz GNSS
- Zakres pomiarowy 0,01 - 50 klux
- Dopasowanie V lambda 99%
- Geodotowane 10Hz GNSS
- Rejestracja karta SD

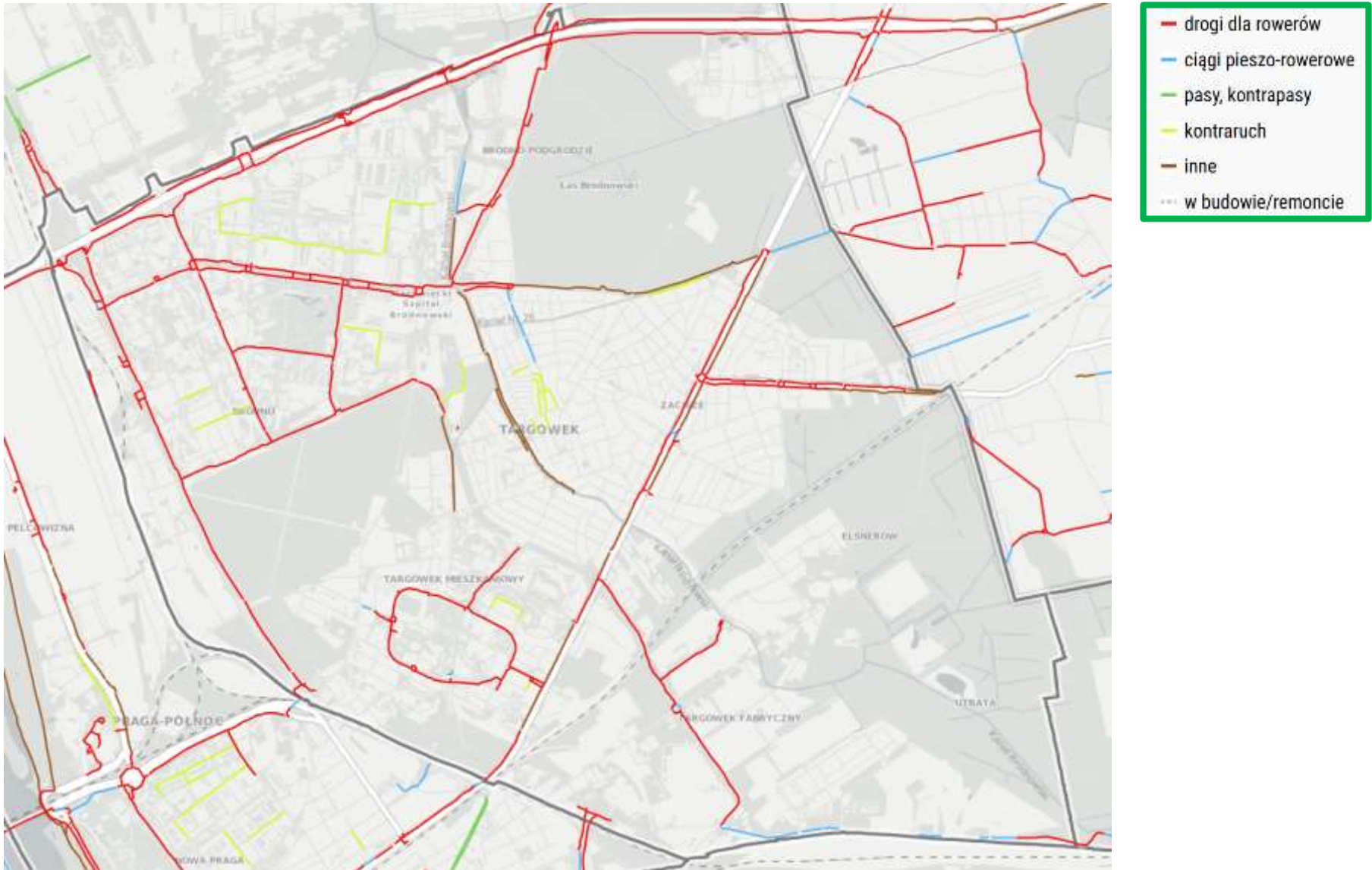
Pomiary stanu oświetlenia dróg rowerowych dzielnicy Targówek w Warszawie

Przeprowadzanie badań na wybranych odcinkach dróg.



Autorem siatki ulic jest Biuro Planowania Rozwoju Warszawy S.A.

Drogi dla rowerów w dzielnicy Targówek w Warszawie



Charakter ruchu rowerowego w dzielnicy Targówek w Warszawie

Natężenie ruchu rowerowego

- Ruch rowerowy jest **umiarkowany i wyraźnie mniejszy niż w centralnych dzielnicach** (np. Śródmieście, Wola czy Mokotów).
- Przykładowe pomiary przy **al. Solidarności w rejonie PKP Targówek** wskazują ok. **2200 przejazdów rowerowych na dobę**, a w godzinie szczytu popołudniowego ok. **230 rowerów/h**.
- Ruch ma głównie charakter **lokalny (dojazdy do pracy, szkoły, metra)**, a rzadziej tranzytowy przez miasto.

Dominują

- **drogi dla rowerów wzdłuż głównych ulic,**
- **ciągi pieszo-rowerowe** (często wspólne z pieszymi),
- stosunkowo mało **pasów rowerowych na jezdni.**

Charakter ruchu rowerowego

- **Dojazdy do transportu publicznego**
- duża część ruchu to dojazdy do metra (np. stacje linii M2 po jej rozbudowie) oraz węzłów tramwajowych.
- **Trasy rekreacyjne** część ruchu generują tereny zielone, np. okolice **Parku Bródnowskiego** i Lasu Bródnowskiego.
- **Ruch lokalny między osiedlami** wiele przejazdów ma charakter krótkodystansowy (2–4 km).

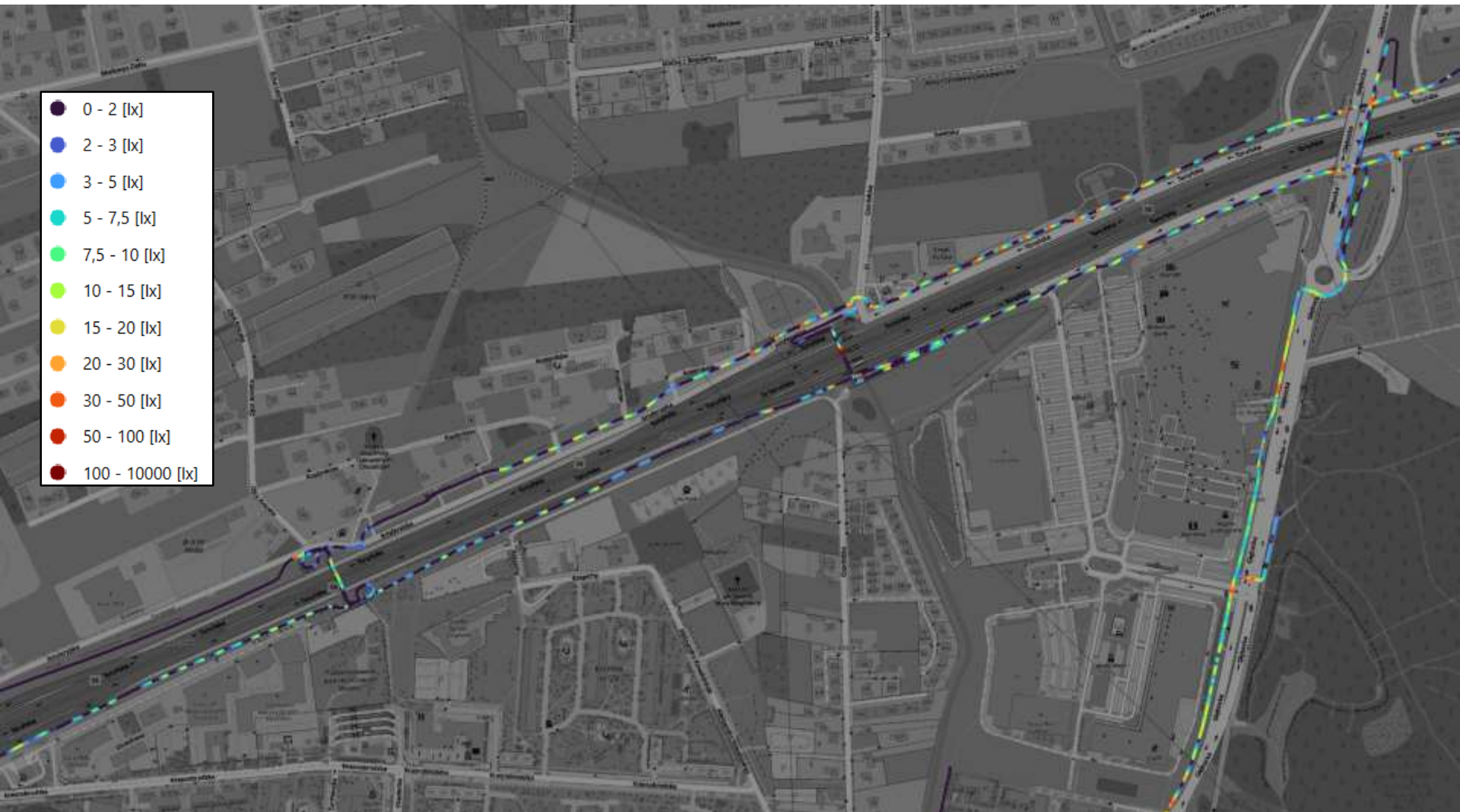
Trasy przejazdów pomiarowych



Trasy przejazdów pomiarowych



Trasy przejazdów pomiarowych

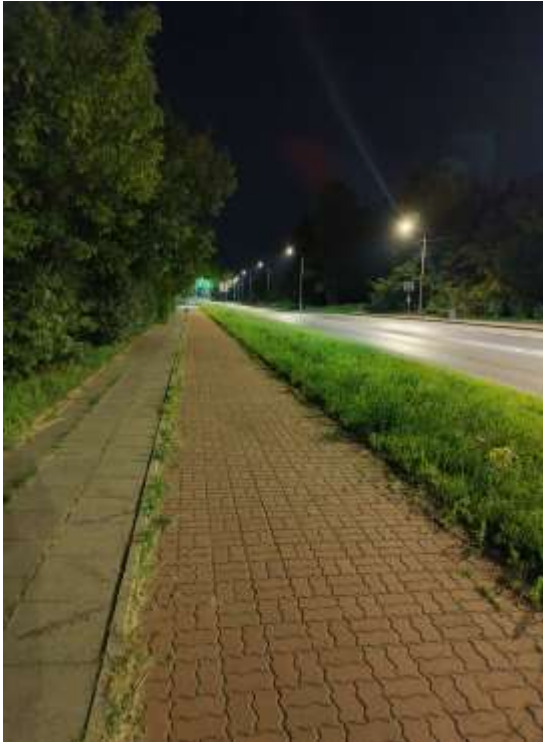


Odcinek 001011 – przykład 1 Droga dla rowerów



ID	Typ	E_{max} [lx]	E_{hmin} [lx]	$E_{h\acute{s}r}$ [lx]	U_{oh} [-]	N [-]	Area [m ²]	Moc opraw [W]	D_p [W * lx ⁻¹ * m ⁻²]	D_e [Wh * m ⁻²]
001011	DDR	3.6	0.08	1.02	0.08	51	112.27	25.00	0.218	7.972
ID	Klasa	E_{hmin} dla klasy [lx]	Czy E_{hmin} spełnione	$E_{h\acute{s}r}$ dla klasy [lx]	Czy $E_{h\acute{s}r}$ spełnione	U_{oh} dla klasy [-]	Czy U_{oh} spełnione	Oświetlenie obszaru	oświetlenie przeznaczone / dedykowane	
001011	P2	2	Nie	10	Nie	0.2	Nie	nie	oprawa niesprawna	

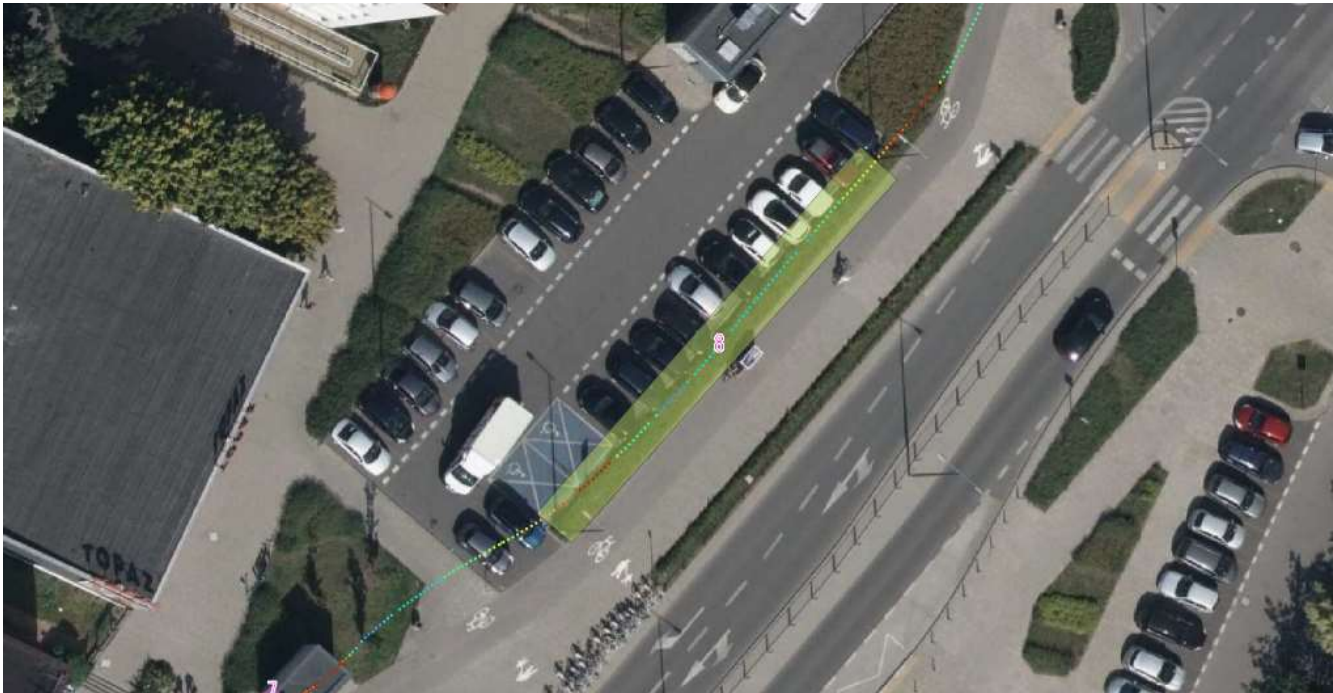
Odcinek 008001 – przykład 2 Droga dla rowerów



ID	Typ	E _{max} [lx]	E _{hmin} [lx]	E _{hśr} [lx]	U _{oh} [-]	N [-]	Area [m ²]	Moc opraw [W]	D _p [W * lx ⁻¹ * m ⁻²]	De [Wh * m ⁻²]
008001	DDR	3.12	2	2.49	0.8	66	64.10	9.67	0.061	3.874

ID	Klasa	E _{hmin} dla klasy [lx]	Czy E _{hmin} spełnione	E _{hśr} dla klasy [lx]	Czy E _{hśr} spełnione	U _{oh} dla klasy [-]	Czy U _{oh} spełnione	oświetlenie obszaru	oświetlenie przeznaczone / dedykowane
008001	P5	0.6	Tak	3	Nie	0.2	Tak	tak	nie

Odcinek 009008 – przykład 3 Droga dla rowerów



ID	Typ	E _{max} [lx]	E _{hmin} [lx]	E _{hśr} [lx]	U _{oh} [-]	N [-]	Area [m ²]	Moc opraw [W]	D _p [W * lx ⁻¹ * m ⁻²]	De [Wh * m ⁻²]
009008	DDR	69.54	4.57	16.22	0.28	77	104.60	24.00	0.014	0.554

ID	Klasa	E _{hmin} dla klasy [lx]	Czy E _{hmin} spełnione	E _{hśr} dla klasy [lx]	Czy E _{hśr} spełnione	U _{oh} dla klasy [-]	Czy U _{oh} spełnione	oświetlenie obszaru	oświetlenie przeznaczone / dedykowane
009008	P3	1.5	Tak	7.5	Tak	0.2	Tak	tak	tak

Odcinek 001004 – przykład 4 Przejazd dla rowerów



ID	Typ	Emax [lx]	Ehmin [lx]	Ehśr [lx]	Uoh [-]	N [-]	Area [m ²]	Moc opraw [W]	Dp [W * lx ⁻¹ * m ⁻²]	De [Wh * m ⁻²]
001004	Przejazd	107.8	37.91	84.76	0.45	17	24.07	110.00	0.054	9.183

ID	Klasa	Ehmin dla klasy [lx]	Czy Ehmin spełnione	Ehśr dla klasy [lx]	Czy Ehśr spełnione	Uoh dla klasy [-]	Czy Uoh spełnione	Oświetlenie obszaru	oświetlenie przeznaczone / dedykowane
001004	PC2	-	-	50	Tak	0.4	Tak	tak	tak

Odcinek 001005 – przykład 5 Przejazd dla rowerów



ID	Typ	E_{max} [lx]	E_{hmin} [lx]	$E_{h\acute{s}r}$ [lx]	U_{oh} [-]	N [-]	Area [m ²]	Moc opraw [W]	D_p [W * lx ⁻¹ * m ⁻²]	D_e [Wh * m ⁻²]
010005	Przejazd	64.48	9.23	27.43	0.34	27	35.88	16.00	0.016	1.858

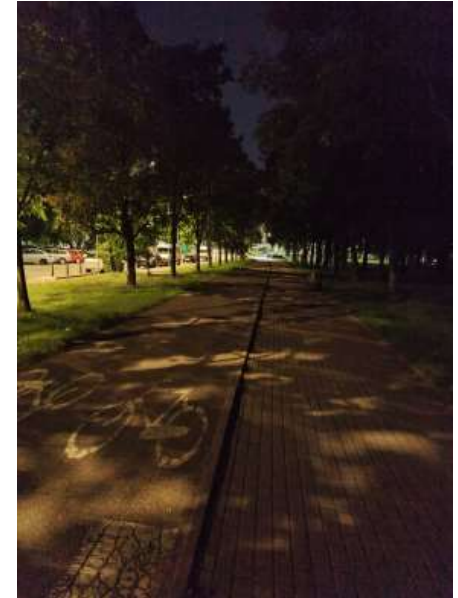
ID	Klasa	E_{hmin} dla klasy [lx]	Czy E_{hmin} spełnione	$E_{h\acute{s}r}$ dla klasy [lx]	Czy $E_{h\acute{s}r}$ spełnione	U_{oh} dla klasy [-]	Czy U_{oh} spełnione	oświetlenie obszaru	oświetlenie przeznaczone / dedykowane
010005	PC2	-	-	50	Nie	0.4	Nie	tak	tak

Przykład 6 Droga rowerowa (8 obszarów)



ID	Typ	E _{max} [lx]	E _{hmin} [lx]	E _{hśr} [lx]	U _{oh} [-]	N [-]	Area [m²]
011001	Przejazd	165.52	38.08	99.53	0.38	24	21.63
011002	DDR	198	0.64	28.44	0.02	74	83.47
011003	Przejazd	170.96	99	141.9	0.7	26	21.00
011004	DDR	1.76	0	0.27	0	175	268.80
011005	DDR	1.44	0	0.55	0	205	262.44
011006	Przejazd	157.12	36.3	111.44	0.33	16	20.31
011007	DDR	1.12	0	0.45	0	102	123.68
011008	DDR	4.48	0.8	2	0.4	52	56.26

ID	Klasa	E _{hmin} dla klasy [lx]	Czy E _{hmin} spełnione	E _{hśr} dla klasy [lx]	Czy E _{hśr} spełnione	U _{oh} dla klasy [-]	Czy U _{oh} spełnione	oświetlenie obszaru	oświetlenie przeznaczone / dedykowane
011001	PC2	-	-	50	Tak	0.4	Nie	tak	tak
011002	P3	1.5	Nie	7.5	Tak	0.2	Nie	tak	tak
011003	PC3	-	-	35	Tak	0.4	Tak	tak	tak
011004	P6	0.4	Nie	2	Nie	0.2	Nie	nie	nie
011005	P6	0.4	Nie	2	Nie	0.2	Nie	nie	nie
011006	PC2	-	-	50	Tak	0.4	Nie	tak	tak
011007	P6	0.4	Nie	2	Nie	0.2	Nie	tak	nie
011008	P6	0.4	Tak	2	Tak	0.2	Tak	tak	nie



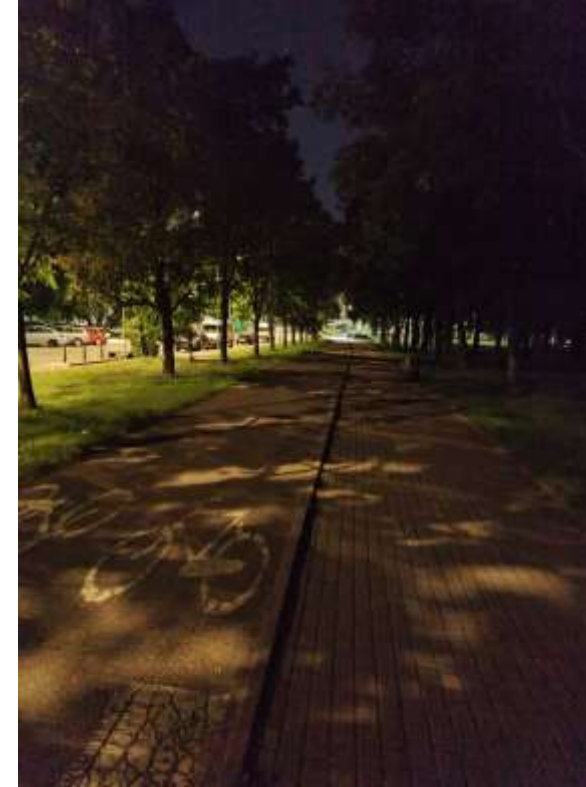
Źródło: opracowanie własne Tobiasz Szczygielski

Przykład 6 Droga rowerowa (8 obszarów)



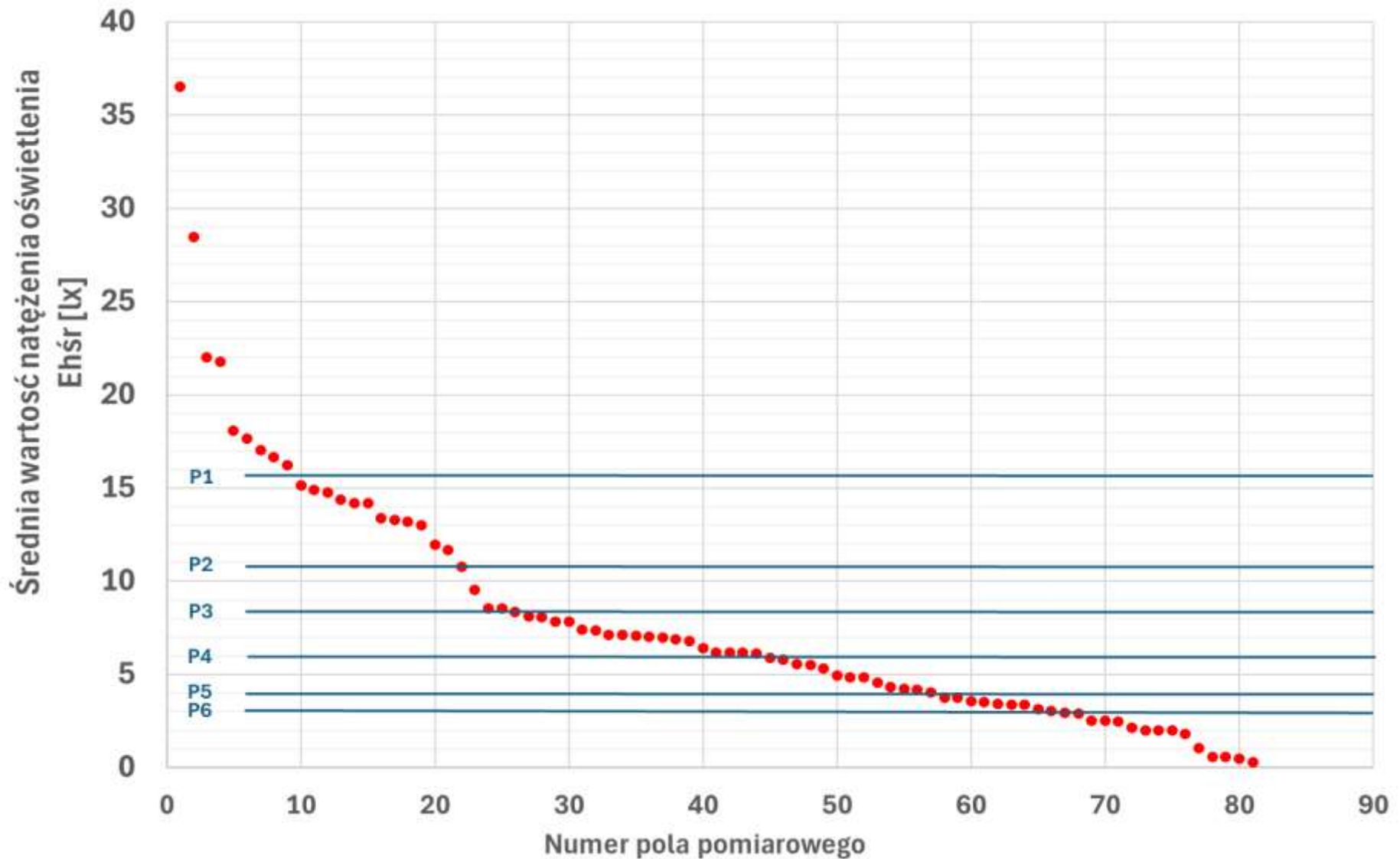
ID	Typ	E _{max} [lx]	E _{hmin} [lx]	E _{hśr} [lx]	U _{oh} [-]	N [-]	Area [m²]
011001	Przejazd	165.52	38.08	99.53	0.38	24	21.63
011002	DDR	198	0.64	28.44	0.02	74	83.47
011003	Przejazd	170.96	99	141.9	0.7	26	21.00
011004	DDR	1.76	0	0.27	0	175	268.80
011005	DDR	1.44	0	0.55	0	205	262.44
011006	Przejazd	157.12	36.3	111.44	0.33	16	20.31
011007	DDR	1.12	0	0.45	0	102	123.68
011008	DDR	4.48	0.8	2	0.4	52	56.26

ID	Klasa	E _{hmin} dla klasy [lx]	Czy E _{hmin} spełnione	E _{hśr} dla klasy [lx]	Czy E _{hśr} spełnione	U _{oh} dla klasy [-]	Czy U _{oh} spełnione	oświetlenie obszaru	oświetlenie przeznaczone / dedykowane
011001	PC2	-	-	50	Tak	0.4	Nie	tak	tak
011002	P3	1.5	Nie	7.5	Tak	0.2	Nie	tak	tak
011003	PC3	-	-	35	Tak	0.4	Tak	tak	tak
011004	P6	0.4	Nie	2	Nie	0.2	Nie	nie	nie
011005	P6	0.4	Nie	2	Nie	0.2	Nie	nie	nie
011006	PC2	-	-	50	Tak	0.4	Nie	tak	tak
011007	P6	0.4	Nie	2	Nie	0.2	Nie	tak	nie
011008	P6	0.4	Tak	2	Tak	0.2	Tak	tak	nie

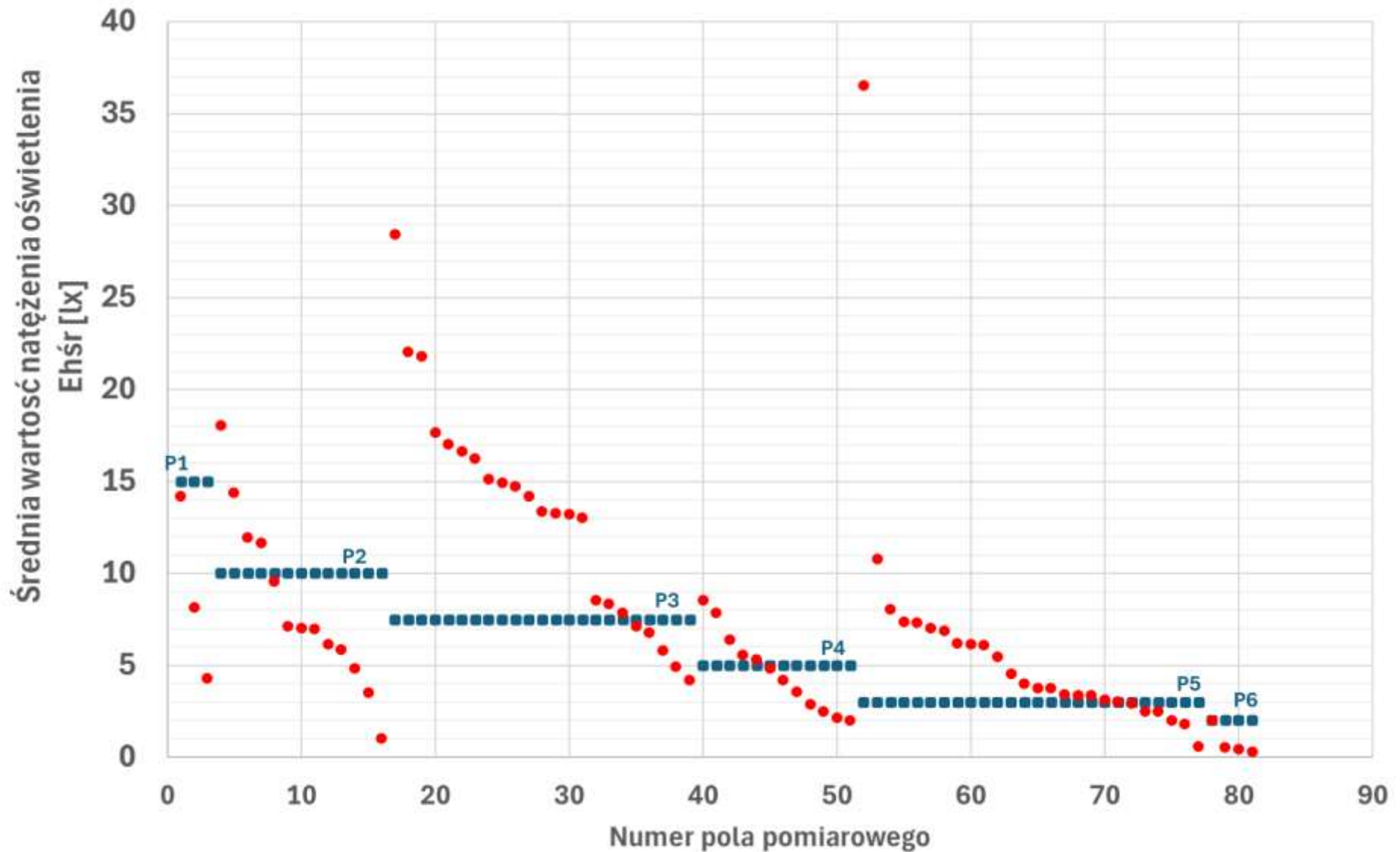


Źródło: opracowanie własne Tobiasz Szczygielski

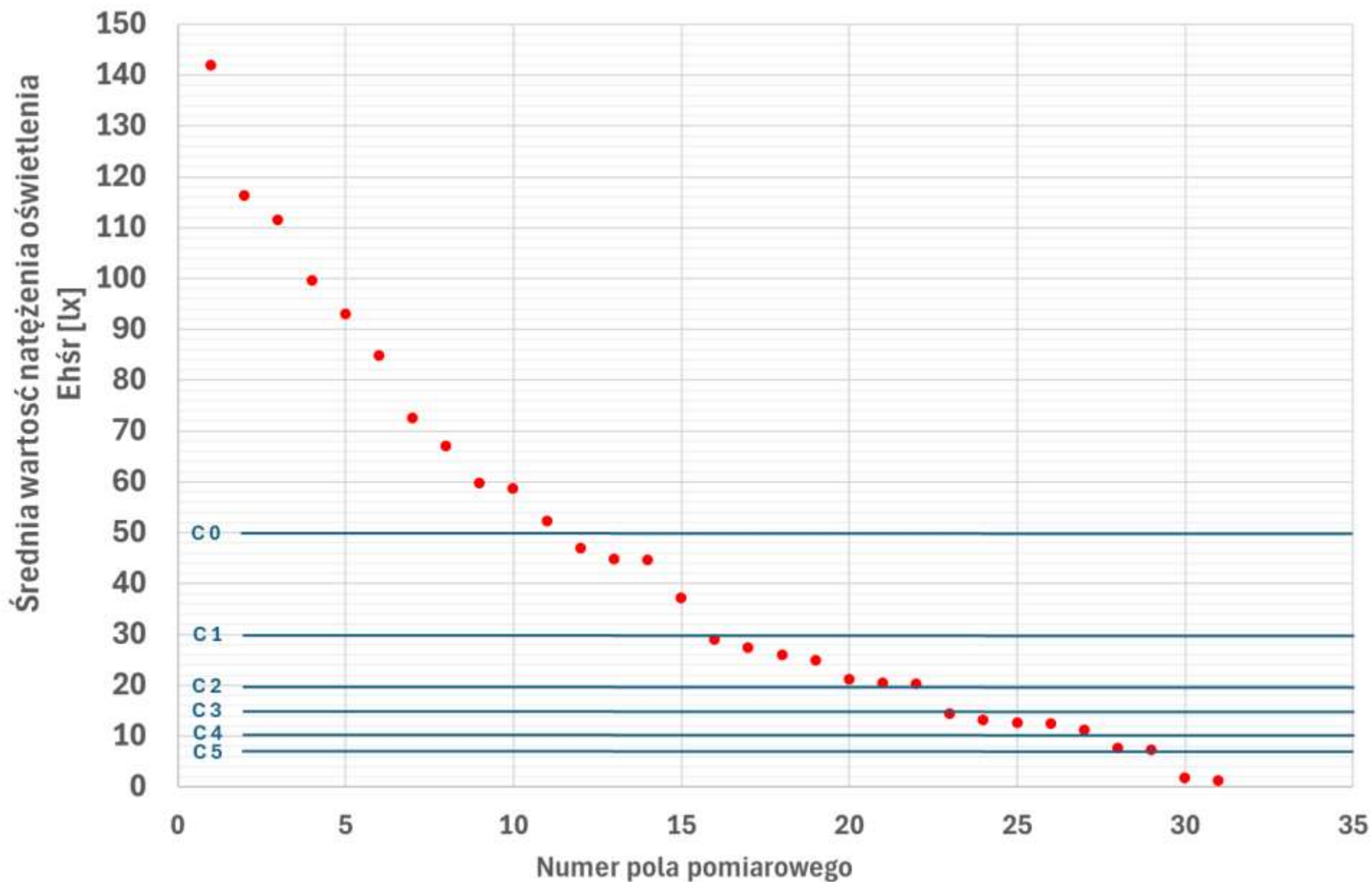
Drogi dla rowerów – zestawienie ogólne



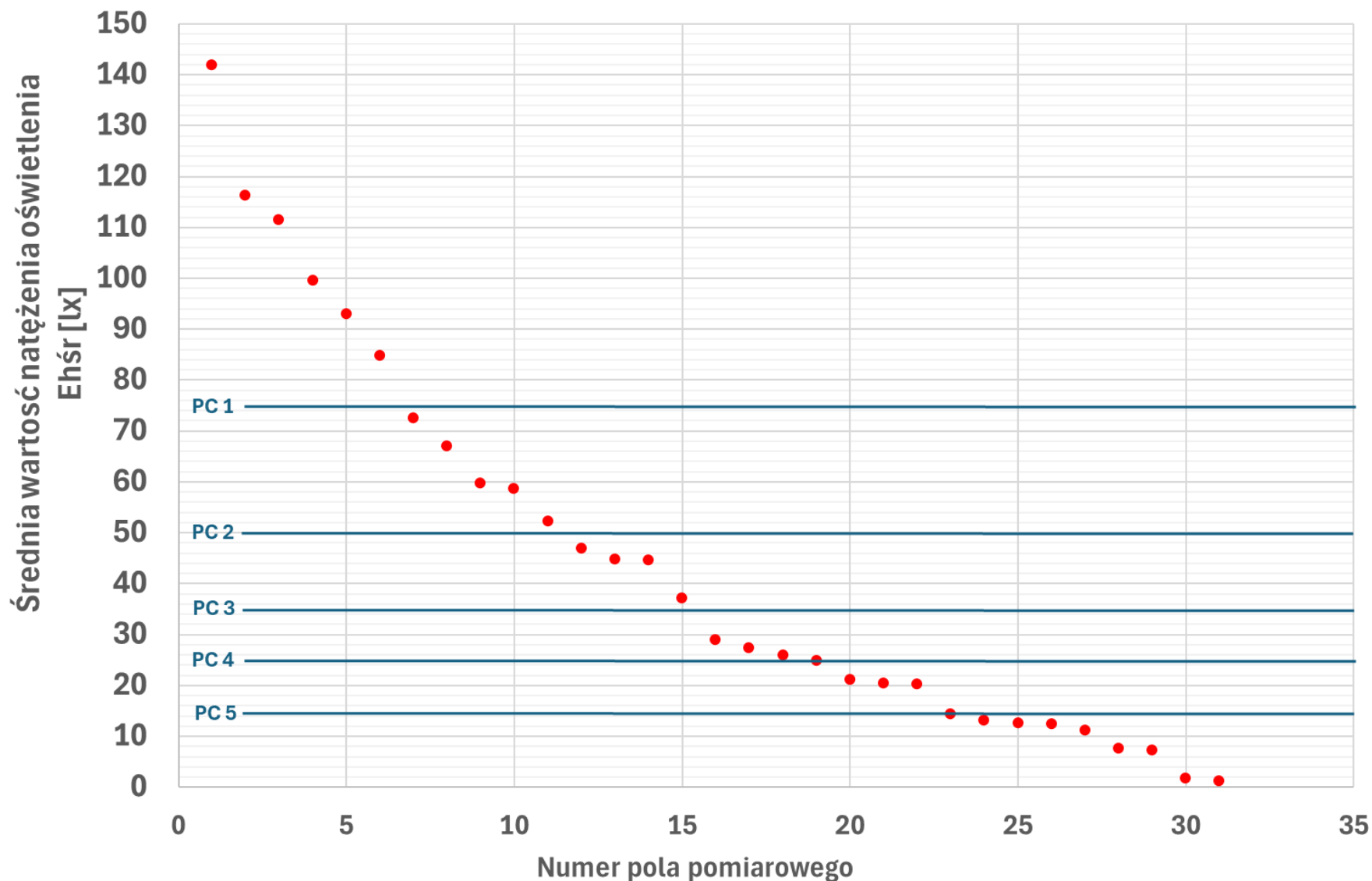
Drogi dla rowerów – zestawienie w klasach normatywnych



Przejazdy dla rowerów – zestawienie - skala C



Przejazdy dla rowerów – zestawienie - skala PC



Podsumowanie i wnioski

- Planowanie i realizacja oświetlenia dróg dla rowerów jest procesem złożonym.
- Każdą drogę rowerową pod względem oświetleniowym należy rozpatrywać indywidualnie.
- Wybór klas oświetlenia drogi dla rowerów (M, C, P, PC) zależy od jej indywidualnych cech geometrycznych i ruchowych.
- Dobór rozwiązania oświetleniowego na drodze rowerowej wymaga przeprowadzenia wizji lokalnej i ustalenia aktualnych i docelowych warunków oświetleniowych.
- Badania wykazały, że tworzenie map oświetleniowych pozwala w sposób sprawny wytypować odcinki dróg rowerowych do dalszych badań.
- Oświetlenie stref konfliktowych (przejazdów dla rowerów) wymaga szczególnej uwagi (21 rozwiązań dedykowanych na 31 przebadanych przejazdów)
- Należy dbać o eliminację przeszkód dla światła.



**Wydział
Transportu**

POLITECHNIKA WARSZAWSKA



**Wydział
Elektryczny**

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

Dziękuję za uwagę

Autorzy:

***dr hab. inż. Piotr Tomczuk, prof. PW, Wydział Transportu, Politechnika
Warszawska***

dr inż. Marcin Chrzanowicz, Wydział Elektryczny Politechniki Warszawskiej

mgr inż. Tobiasz Szczygielski, Wydział Transportu, Politechnika Warszawska

dr inż. Piotr Jaskowski, Wydział Transportu, Politechnika Warszawska

mgr inż. arch. Jakub Pieczyński

Prezentował:

***dr hab. inż. Piotr Tomczuk, prof. PW, Wydział Transportu, Politechnika
Warszawska***

**KONGRES
BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO 2026**

Kraków, 25-27 marca 2026 r.

www.konferencjespecjalistyczne.pl