

EGZ. 1

<i>Inwestor:</i>
Gmina Krzyż Wielkopolski ul. Wojska Polskiego 14 64-761 Krzyż Wielkopolski

DOKUMENTACJA TECHNICZNA

Modernizacja oświetlenia drogowego na terenie Gminy Krzyż Wielkopolski na infrastrukturze ENEA Oświetlenie sp. z o.o.

jednostka ewidencyjna: 300204_4 Krzyż Wielkopolski
kategoria obiektu budowlanego: XXVI

**KLASYFIKACJA
ROBÓT CPV:**

71320000-7: Usługi inżynierskie w zakresie
projektowania
45316110-9: Instalowanie urządzeń oświetlenia
drogowego

<i>Stadium dokumentacji:</i>	<i>Branża:</i>
Dokumentacja techniczna	Elektryczna

Autorzy:				
<i>Imię i nazwisko:</i>	<i>Branża/Zakres</i>	<i>Specjalność</i>	<i>Nr uprawnień</i>	<i>Podpis</i>
mgr inż. Łukasz Sobierajski	elektryczna	w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	WKP/0223/PWOE/05	
Zespół w składzie:				
inż. Jakub Perek	elektryczna	w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych		
Czerwonak, Marzec 2025r.				

SPIS TREŚCI

1. Spis treści
 - Oświadczenie projektanta
 - Zestawienie miejscowości
2. Podstawa, cel i zakres opracowania
3. Charakterystyka stanu istniejącego
4. Charakterystyka techniczna
5. Zasady projektowania oświetlenia ulicznego
6. Klasyfikacja dróg i wymagania oświetleniowe
7. Zastosowany sprzęt oświetleniowy
8. Obliczenia techniczne
 - 8.1. Ochrona przeciwporażeniowa
 - 8.2. Obliczenia fotometryczne
9. Zestawienie montażowe materiałów
10. Zestawienie materiałów do demontażu
11. Tabele
 - Zestawienie opraw w poszczególnych miejscowościach
 - Podsumowanie opraw i mocy
12. Rysunki – plan rozmieszczenia urządzeń oświetleniowych w poszczególnych miejscowościach

Oświadczenie projektanta

Jako projektant oświadczam iż dokumentacja techniczna p.t. **„Modernizacja oświetlenia drogowego na terenie Gminy Krzyż Wielkopolski”** został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. Równocześnie oświadczam, że obliczenia fotometryczne dla projektowanych opraw oświetleniowych zostały wykonane zgodnie z normą PN-EN 13201:2016.

ZESTAWIENIE MIEJSCOWOŚCI – GMINA KRZYŻ WIELKOPOLSKI

- 1) Bielice Nowe
- 2) Brzegi
- 3) Huta Szklana
- 4) Krzyż Wielkopolski
- 5) Kuźnica Żelichowska
- 6) Lubcz Mały
- 7) Lubcz Wielki
- 8) Łokacz Mały
- 9) Łokacz Wielki
- 10) Przesieki
- 11) Wizany
- 12) Żelichowo

2. Podstawa, cel i zakres opracowania

Poniższe opracowanie, dotyczące realizacji unowocześnienia systemu oświetlenia drogowego należącego do ENEA Oświetlenie sp. z o.o. na terenie Gminy Krzyż Wielkopolski przygotowano w firmie Biuro Projektowo Usługowe PROELEN Łukasz Sobierajski.

Celem opracowania jest wskazanie możliwości poprawy stanu oświetlenia drogowego na terenie gminy oraz uzyskanie znaczących efektów ekonomicznych dla budżetu Gminy, poprzez:

- obniżenie zużycia energii elektrycznej w wyniku obniżenia mocy zainstalowanej na urządzeniach oświetlenia drogowego,
- wymianę istniejących urządzeń oświetleniowych,
- dobór systemu oświetleniowego o wyższej trwałości użytkowej,
- dobór systemu oświetleniowego zapewniający poprawę jakości i efektywności oświetlenia.

Przeprowadzono również następujące prace pomocnicze:

- dokonano inwentaryzacji i oględzin stanu technicznego urządzeń oświetleniowych,
- dobrano optymalny rodzaj opraw oświetleniowych,
- określono kategorie oświetlenia dla poszczególnych ulic,
- określono zakres wymiany opraw poprzez opracowanie tabeli, w której zawarto nazwę ulicy lub miejscowości, typ opraw istniejących i po wymianie, moc opraw przed i po wymianie, ilość opraw istniejących i po wymianie, sumę mocy całkowitej zainstalowanej w poszczególnych miejscowościach.

Proponowany program unowocześnienia systemu oświetlenia drogowego zakłada zastąpienie oświetlenia dotychczasowego ulic, realizowanego przede wszystkim przy zastosowaniu lamp sodowych, nowym oświetleniem ledowym. Rodzaj i moc opraw oświetleniowych została ustalona na podstawie kategorii dróg, sugestii i wytycznych przedstawicieli Urzędu Gminy, przy uwzględnieniu oczekiwań lokalnej społeczności.

3. Charakterystyka stanu istniejącego

W chwili obecnej oświetlenie ulic na terenie Gminy Krzyż Wielkopolski oparte jest przede wszystkim na technicznie wyeksploatowanych oprawach sodowych typu 70/100/150. Źródła światła stosowane w istniejących oprawach to w większości wysokoprężne lampy sodowe, których skuteczność świetlna nie przekracza wartości 100 lm/W.

Sieć oświetleniowa na terenie Gminy Krzyż Wielkopolski w większości jest skojarzona z siecią napowietrzną abonencką niskiego napięcia. Z faktu tego wynikają duże ograniczenia i niedoskonałości obecnego systemu oświetleniowego. Zarówno rozstaw słupów, jak i odległość ich posadowienia od krawędzi jezdni, ograniczone możliwości montażu i ugięcia wysięgników stanowią znaczne ograniczenia dla takiego doboru opraw oświetleniowych, który pozwoli uzyskać znormalizowane parametry oświetleniowe na oświetlanej drodze. W większości przypadków nie jest w ogóle możliwe uzyskanie właściwych parametrów oświetleniowych na liniach oświetleniowych skojarzonych z siecią napowietrzną n.n.

Zawarty w projekcie dobór opraw oświetleniowych zmierza do uzyskania jak najlepszych parametrów oświetleniowych, przy uwzględnieniu klasy drogi, lokalnych oczekiwań, a przede wszystkim zgodnie z zasadami racjonalności ekonomicznej przedsięwzięcia. Celem niniejszego opracowania nie jest uzyskanie właściwych parametrów oświetleniowych za wszelką cenę. Podstawowym celem niniejszego opracowania jest taki dobór opraw oświetleniowych, by w sposób znaczący uległy poprawie warunki oświetleniowe na drogach gminnych, a jednocześnie by całe przedsięwzięcie mogło zostać sfinansowane ze środków pochodzących z oszczędności w zużyciu energii elektrycznej.

4. Charakterystyka techniczna

Projekt unowocześnienia systemu oświetlenia drogowego na terenie Gminy Krzyż Wielkopolski przewiduje wymianę opraw na nowe energooszczędne we wszystkich miejscowościach w których zlokalizowane jest oświetlenie należące do ENEA Oświetlenie sp. z o.o.

W projekcie nie przewidziano wymiany opraw:

- *nie będących na rozrachunku Gminy Krzyż Wielkopolski*
- *istniejących opraw ledowych*

5. Zasady przygotowania niniejszego opracowania.

Norma PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych została wycofana ze zbioru Polskich Norm z dniem 15.03.2005 roku i zastąpiona przez przyjętą do stosowania normę polską PN-EN 13201:2016.

W niniejszym opracowaniu projektowym kierowano się uzyskaniem jak najlepszego efektu świetlnego przy zachowaniu ekonomicznych aspektów przedsięwzięcia. Dokonując doboru opraw oświetleniowych kierowano się możliwościami istniejącej sieci oświetleniowej starając się zminimalizować ograniczenia wynikające z rozstawu i posadowienia słupów, wielkości i ugięcia wysięgników, rodzaju nawierzchni drogowej. Dobór opraw oświetleniowych zmierza do poprawy warunków bezpieczeństwa na oświetlanych drogach. W pracach projektowych wzięto pod uwagę oczekiwania społeczne oraz uwagi przedstawicieli gminy.

Poniżej przedstawiono zalecenia Polskiego Komitetu Oświetleniowego określającego kryteria techniczne właściwego oświetlenia dróg.

6. Klasyfikacja dróg i wymagania oświetleniowe

Zgodnie z nową Polską Normą PN-EN 13201:2016 wprowadzono klasy oświetleniowe dróg dla pojazdów mechanicznych od M1 do M6 – uwzględniając takie kryteria jak: funkcja drogi, intensywność ruchu, złożoność ruchu, rozdzielność ruchu i istnienie urządzeń kontroli ruchu, takich np. jak światła sygnalizacji ruchu.

Klasy oświetleniowe oparte na luminancji jezdni

Klasa	Luminancja jezdni suchej			Przyrost wartości progowej	Stosunek natężenia oświetlenia otoczenia
	$L [cd/m^2]$ Wartość najniższa oczekiwana	U_o Wartość najniższa	U_l Wartość najniższa	$TI [\%]$ Wartość największa	EIR Wartość najniższa
M1	2,0	0,4	0,7	10	0,35
M2	1,5	0,4	0,7	10	0,35
M3	1,0	0,4	0,6	15	0,3
M4	0,75	0,4	0,6	15	0,3
M5	0,5	0,35	0,4	15	0,3
M6	0,3	0,35	0,4	20	0,3

gdzie: L – średnia luminancja jezdni

U_o – całkowita równomierność luminancji jezdni

U_l – wzdłużna równomierność luminancji jezdni

TI – wskaźnik wzrostu progu kontrastu

EIR – Stosunek natężenia oświetlenia otoczenia

UWAGA 1: Luminancja jezdni wynika ze współdziałania natężenia oświetlenia powierzchni ulicy, właściwości refleksyjnych nawierzchni i geometrycznych warunków obserwacji.

UWAGA 2: Średnia luminancja jezdni odzwierciedla ogólny poziom luminancji, który kierowca odbiera.

UWAGA 3: Całkowita równomierność opisuje wahania luminancji jezdni i jest miarą dla przydatności powierzchni ulicy jako tła dla zauważenia znaków na jezdni, obiektów i innych użytkowników ulicy.

UWAGA 4: Wzdłużna równomierność przedstawia miarę zdolności spostrzegania powtarzających się wzorów z jasnych i ciemnych pasów na ulicy. Ona określa warunki widzenia na długim nieprzerwanym odcinku ulicy.

UWAGA 5: Przyrost wartości progowej pokazuje, że oświetlenie ulic wprowadzi lepsze warunki widzenia, ale również powoduje olśnienie przeszkadzające, które zależy od typu lamp i opraw oświetleniowych oraz od geometrii wykonania.

Na ulicach dojazdowych, osiedlowych, parkingach, strefach dla pieszych, rowerzystów itp. przyjęto klasy oświetlenia od P1 do P6 oparte na ocenie wg kryterium natężenia oświetlenia.

Klasa	Em [lx]	E min [lx]
P1	15 – 22,5	3
P2	10 - 15	2
P3	7,5 – 11,25	1,5
P4	5 – 7,5	1
P5	3 – 4,5	0,6
P6	2 - 3	0,4

gdzie: Em – średnie natężenie oświetlenia

Emin – minimalne natężenie oświetlenia

7. Zastosowany sprzęt oświetleniowy

W niniejszym opracowaniu projektowym zastosowano energooszczędne oprawy ledowe. Lampy te zostały specjalnie skonstruowane do realizacji instalacji oświetlenia drogowego, ponieważ pozwalają na obniżenie kosztów eksploatacyjnych poprzez zastosowanie opraw oświetleniowych o mniejszej mocy znamionowej. Dodatkowo lampy ledowe charakteryzują się wyższą trwałością w porównaniu z lampami rtęciowymi i sodowymi oraz większą skutecznością świetlną.

Doboru opraw (tam gdzie były spełnione warunki umożliwiające wykonanie obliczeń) dokonano na podstawie obliczeń oświetleniowych przy pomocy programu komputerowego DIALux evo z zaimplementowaną bazą opraw firmy Signify.

Zastosowane w obliczeniach oprawy Signify nie są obligatoryjne. W projekcie możliwe jest wykorzystanie również opraw innej firmy o zbliżonych parametrach technicznych i oświetleniowych.

Zestawienie typów i mocy projektowanych opraw oświetleniowych zawarte zostały w odpowiednich tabelach.

Opracowany program przebudowy systemu oświetlenia ulicznego Gminy Krzyż Wielkopolski umożliwia poprawę jakości i standardu oświetlenia oraz obniżenie jego energochłonności, a co za tym idzie obniżenie płatności Gminy za energię elektryczną.

Zakres prac związanych z unowocześnieniem systemu oświetlenia drogowego na terenie Gminy Krzyż Wielkopolski obejmuje następujące czynności:

- wymiana opraw oświetleniowych,

Powyższy zakres prac, zgodny z wytycznymi ENEA Operator Sp. z o.o. wynika bezpośrednio z konieczności zapewnienia właściwego funkcjonowania systemu oświetleniowego.

Biorąc pod uwagę uzyskane znaczne zmniejszenie mocy zainstalowanych urządzeń oświetleniowych, przy jednoczesnej wymianie starych opraw oświetlenio-

wych na oświetlenie ledowe nowej generacji należy stwierdzić, że poniższe opracowanie spełnia swoją rolę, wychodząc naprzeciw podstawowym założeniom programu unowocześnienia oświetlenia drogowego w gminach na terenie działania ENEA S.A.

Realizacja poniższej dokumentacji technicznej stanowi modernizację systemu oświetlenia drogowego na terenie Gminy Krzyż Wielkopolski, podnosząc sprawność urządzeń oświetleniowych, ich nowoczesność i niezawodność, a przede wszystkich pozwalając na racjonalne i efektywne wydatkowanie środków gminy na zadania związane z oświetleniem dróg leżących na terenie Gminy Krzyż Wielkopolski.

8. Obliczenia techniczne

8.1. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) stanowi izolacja robocza przewodów i kabli, oraz osłony zewnętrzne urządzeń elektrycznych.

Ochronę przeciwporażeniową należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002r. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami) oraz zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41:2000 wraz z pozostałymi arkuszami wymienionymi w dodatku do normy.

Rozmieszczenie, charakter oraz wartość rezystancji uziemienia w liniach niskiego napięcia zależy od układu sieci. W sieciach napowietrznych niskiego napięcia powszechnie jest stosowany układ sieci TN (podukład TN-C) z zerowaniem jako ośrodkiem ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej. W liniach napowietrznych uziemienie dodatkowe należy wykonać w następujących punktach:

- na końcu każdej linii i na końcu każdego odgałęzienia o długości większej niż 200m,
- na końcu każdego przyłącza o długości większej niż 100m,
- wzdłuż linii tak, aby długość przewodu ochronnego między uziemieniami nie była większa niż 500m.

W przypadku instalowania opraw oświetlenia drogowego na konstrukcjach wsporczych sieci należy oprawy i wysięgniki rurowe na każdym słupie podłączyć do przewodu ochronno – neutralnego linii lub zastosować aparaty II klasy ochronności. Obwód oświetleniowy wymaga sprawdzenia pod kątem skuteczności ochrony przeciwporażeniowej poprzez zapewnienie samoczynnego zadziałania zabezpieczeń nadmiarowo – prądowych.

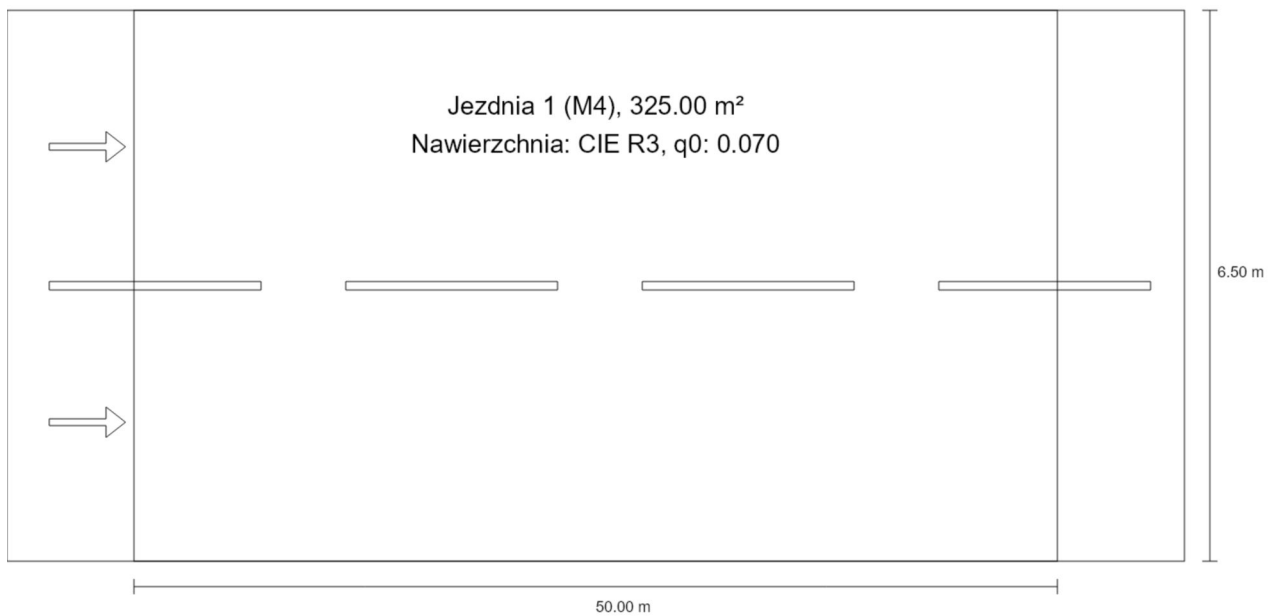
8.2. Obliczenia fotometryczne



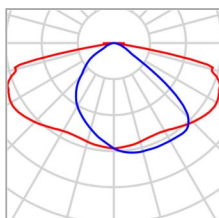
S3 drogowa 150W

Opis

S3 drogowa 150W

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

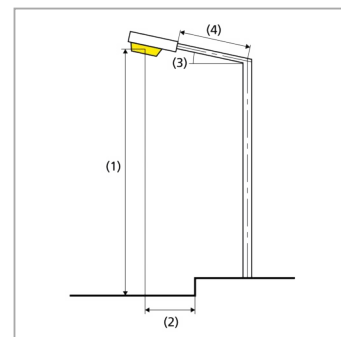
S3 drogowa 150W

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Producent	Philips	P	132.0 W
Nazwa artykułu	BGP283 T25 1 xLED220-4S/740 DM11	Φ_{Lampa}	22000 lm
Oprawa	1x LED220-4S/740	Φ_{Oprawa}	19094 lm
		η	86.79 %

BGP283 T25 1 xLED220-4S/740 DM11 (z jednej strony na dole)

Odstęp słupa	50.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	10.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-4.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	5.0°
(4) Długość wysięgnika	3.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 132.0 W
Moc / trasa	2640.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$: 620 cd/klm $\geq 80^\circ$: 201 cd/klm $\geq 90^\circ$: 1.02 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	–
Klasa wskaźnika oślnienia	D.5
MF	0.86



S3 drogowa 150W

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.86 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Jezdnia 1 (M4)	L_m	0.86 cd/m ²	$\geq 0.75 \text{ cd/m}^2$	✓
	U_o	0.57	≥ 0.40	✓
	U_l	0.66	≥ 0.60	✓
	TI	15 %	$\leq 15 \%$	✓
	R_{EI}	0.68	≥ 0.30	✓

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
S3 drogowa 150W	D_p	0.027 W/lx*m ²	–
BGP283 T25 1 xLED220-4S/740 DM11 (z jednej strony na dole)	D_e	1.6 kWh/m ² rok	528.0 kWh/rok

S3 drogowa 150W

Jezdnia 1 (M4)

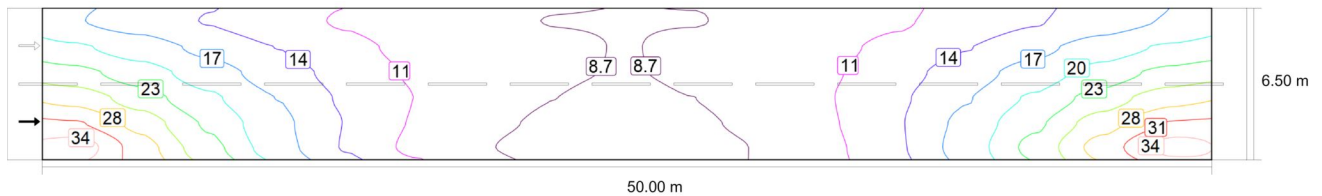
Wyniki dla pola oceny

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Jezdnia 1 (M4)	L _m	0.86 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U _o	0.57	≥ 0.40	✓
	U _l	0.66	≥ 0.60	✓
	TI	15 %	≤ 15 %	✓
	R _{El}	0.68	≥ 0.30	✓

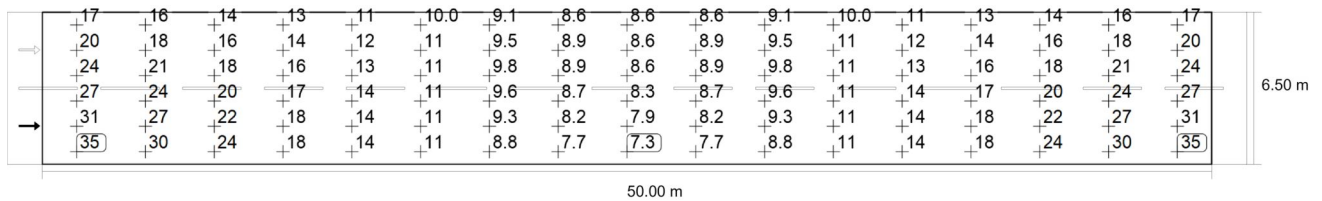
Wyniki dla obserwatora

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Obserwator 1 Pozycja: -60.000 m, 1.625 m, 1.500 m	L _m	0.86 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U _o	0.61	≥ 0.40	✓
	U _l	0.66	≥ 0.60	✓
	TI	15 %	≤ 15 %	✓
Obserwator 2 Pozycja: -60.000 m, 4.875 m, 1.500 m	L _m	0.96 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U _o	0.57	≥ 0.40	✓
	U _l	0.75	≥ 0.60	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓

S3 drogowa 150W

Jezdnia 1 (M4)

Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Izoluksy)



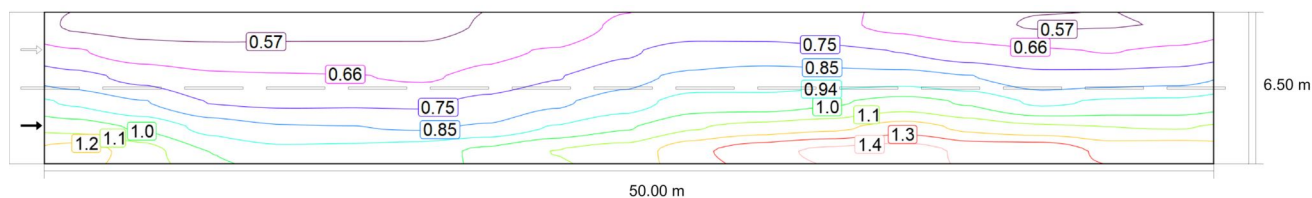
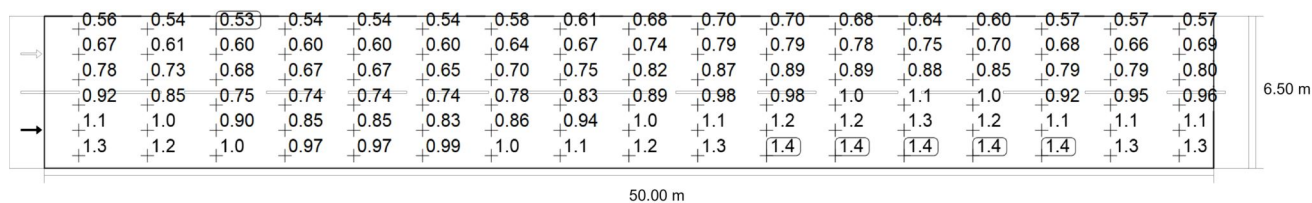
Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Siatka wartości)

m	1.471	4.412	7.353	10.294	13.235	16.176	19.118	22.059	25.000	27.941	30.882	33.824	36.765	39.706	42.647	45.588	48.529
5.958	17.29	15.89	14.07	12.58	11.15	9.98	9.15	8.62	8.60	8.62	9.15	9.98	11.15	12.58	14.07	15.89	17.29
4.875	20.29	18.48	16.27	14.17	12.26	10.68	9.54	8.94	8.63	8.94	9.54	10.68	12.26	14.17	16.27	18.48	20.29
3.792	23.57	21.13	18.35	15.68	13.17	11.15	9.78	8.87	8.62	8.87	9.78	11.15	13.17	15.68	18.35	21.13	23.57
2.708	27.26	23.98	20.29	16.95	13.82	11.41	9.64	8.67	8.30	8.67	9.64	11.41	13.82	16.95	20.29	23.98	27.26
1.625	31.25	27.08	22.14	17.78	14.12	11.23	9.33	8.24	7.86	8.24	9.33	11.23	14.12	17.78	22.14	27.08	31.25
0.542	35.22	29.55	23.55	18.29	13.97	10.84	8.81	7.67	7.27	7.67	8.81	10.84	13.97	18.29	23.55	29.55	35.22

Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Tabela wartości)

	E_m	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia	15.2 lx	7.27 lx	35.2 lx	0.48	0.21

S3 drogowa 150W

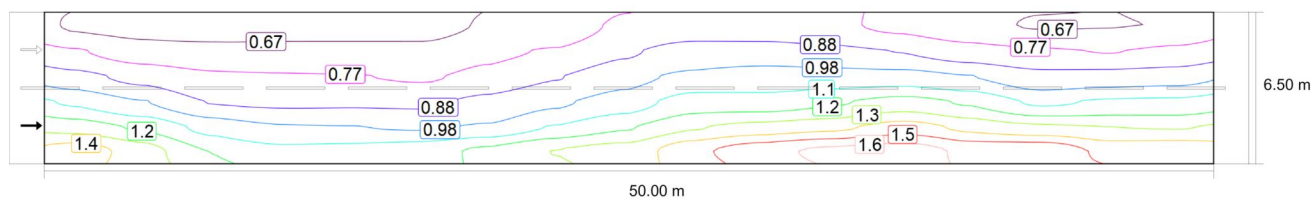
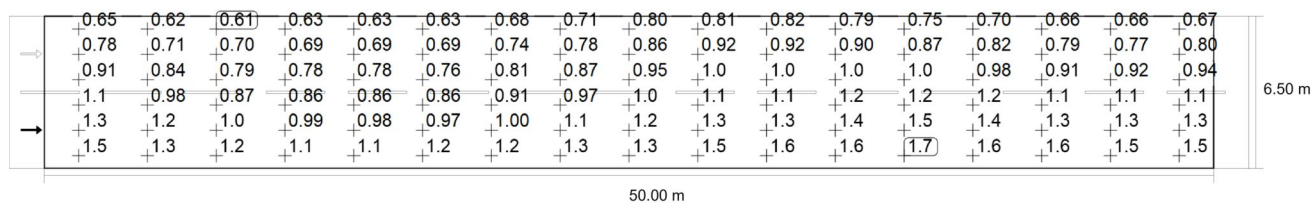
Jezdnia 1 (M4)Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m²] (Izoluxy)Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m²] (Siatka wartości)

m	1.471	4.412	7.353	10.294	13.235	16.176	19.118	22.059	25.000	27.941	30.882	33.824	36.765	39.706	42.647	45.588	48.529
5.958	0.56	0.54	0.53	0.54	0.54	0.54	0.58	0.61	0.68	0.70	0.70	0.68	0.64	0.60	0.57	0.57	0.57
4.875	0.67	0.61	0.60	0.60	0.60	0.60	0.64	0.67	0.74	0.79	0.79	0.78	0.75	0.70	0.68	0.66	0.69
3.792	0.78	0.73	0.68	0.67	0.67	0.65	0.70	0.75	0.82	0.87	0.89	0.89	0.88	0.85	0.79	0.79	0.80
2.708	0.92	0.85	0.75	0.74	0.74	0.74	0.78	0.83	0.89	0.98	0.98	1.01	1.06	1.01	0.92	0.95	0.96
1.625	1.08	1.01	0.90	0.85	0.85	0.83	0.86	0.94	1.02	1.11	1.15	1.18	1.25	1.18	1.14	1.12	1.11
0.542	1.26	1.16	1.02	0.97	0.97	0.99	1.05	1.12	1.16	1.28	1.36	1.41	1.44	1.37	1.37	1.28	1.28

Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m²] (Tabela wartości)

	L _m	L _{min}	L _{max}	U ₀ (g ₁)	g ₂
Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni	0.86 cd/m ²	0.53 cd/m ²	1.44 cd/m ²	0.61	0.37

S3 drogowa 150W

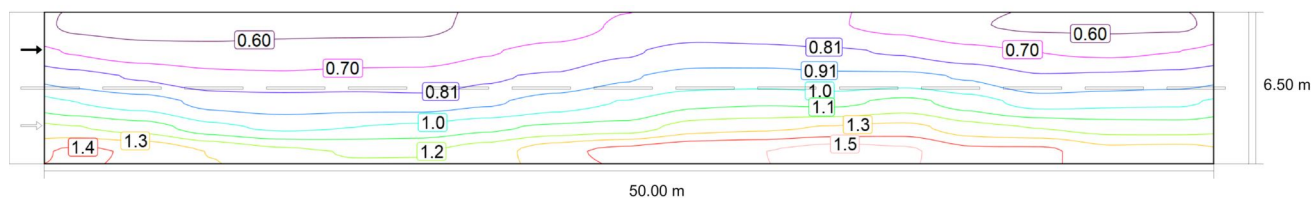
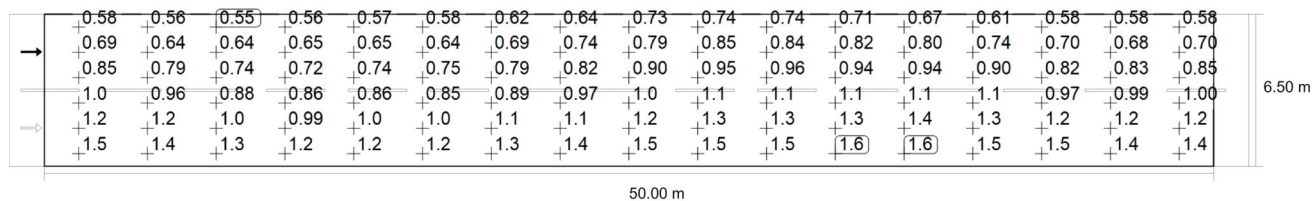
Jezdnia 1 (M4)Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m^2] (Izoluksy)Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m^2] (Siatka wartości)

m	1.471	4.412	7.353	10.294	13.235	16.176	19.118	22.059	25.000	27.941	30.882	33.824	36.765	39.706	42.647	45.588	48.529
5.958	0.65	0.62	0.61	0.63	0.63	0.63	0.68	0.71	0.80	0.81	0.82	0.79	0.75	0.70	0.66	0.66	0.67
4.875	0.78	0.71	0.70	0.69	0.69	0.69	0.74	0.78	0.86	0.92	0.92	0.90	0.87	0.82	0.79	0.77	0.80
3.792	0.91	0.84	0.79	0.78	0.78	0.76	0.81	0.87	0.95	1.01	1.03	1.03	1.03	0.98	0.91	0.92	0.94
2.708	1.07	0.98	0.87	0.86	0.86	0.86	0.91	0.97	1.03	1.14	1.13	1.18	1.23	1.18	1.07	1.10	1.11
1.625	1.26	1.17	1.05	0.99	0.98	0.97	1.00	1.10	1.18	1.29	1.34	1.38	1.46	1.38	1.32	1.30	1.29
0.542	1.46	1.35	1.19	1.12	1.13	1.15	1.22	1.31	1.35	1.49	1.58	1.65	1.67	1.59	1.59	1.49	1.49

Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m^2] (Tabela wartości)

	L_m	L_{min}	L_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji	1.00 cd/m^2	0.61 cd/m^2	1.67 cd/m^2	0.61	0.37

S3 drogowa 150W

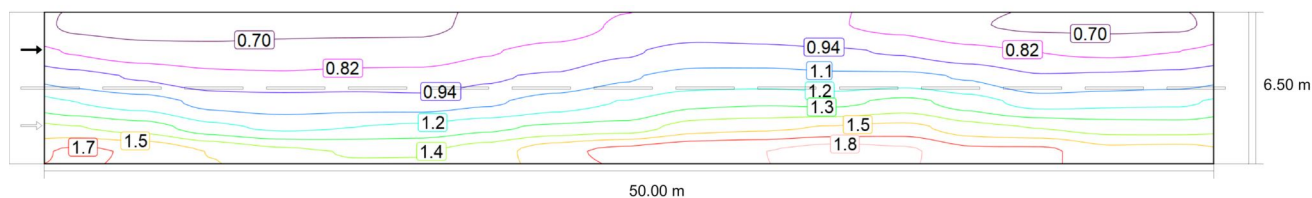
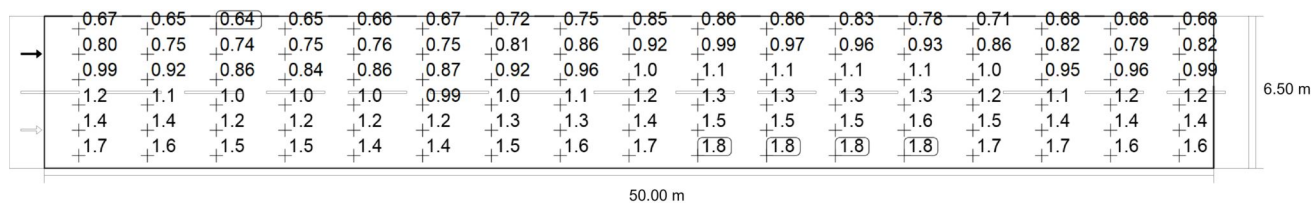
Jezdnia 1 (M4)Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m^2] (Izoluxy)Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m^2] (Siatka wartości)

m	1.471	4.412	7.353	10.294	13.235	16.176	19.118	22.059	25.000	27.941	30.882	33.824	36.765	39.706	42.647	45.588	48.529
5.958	0.58	0.56	0.55	0.56	0.57	0.58	0.62	0.64	0.73	0.74	0.74	0.71	0.67	0.61	0.58	0.58	0.58
4.875	0.69	0.64	0.64	0.65	0.65	0.64	0.69	0.74	0.79	0.85	0.84	0.82	0.80	0.74	0.70	0.68	0.70
3.792	0.85	0.79	0.74	0.72	0.74	0.75	0.79	0.82	0.90	0.95	0.96	0.94	0.94	0.90	0.82	0.83	0.85
2.708	1.01	0.96	0.88	0.86	0.86	0.85	0.89	0.97	1.02	1.09	1.11	1.09	1.15	1.07	0.97	0.99	1.00
1.625	1.23	1.17	1.05	0.99	1.01	1.04	1.09	1.14	1.16	1.28	1.30	1.33	1.36	1.26	1.22	1.18	1.17
0.542	1.45	1.41	1.32	1.25	1.22	1.22	1.28	1.40	1.47	1.52	1.54	1.59	1.56	1.46	1.45	1.37	1.37

Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m^2] (Tabela wartości)

	L_m	L_{min}	L_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni	0.96 cd/m^2	0.55 cd/m^2	1.59 cd/m^2	0.57	0.35

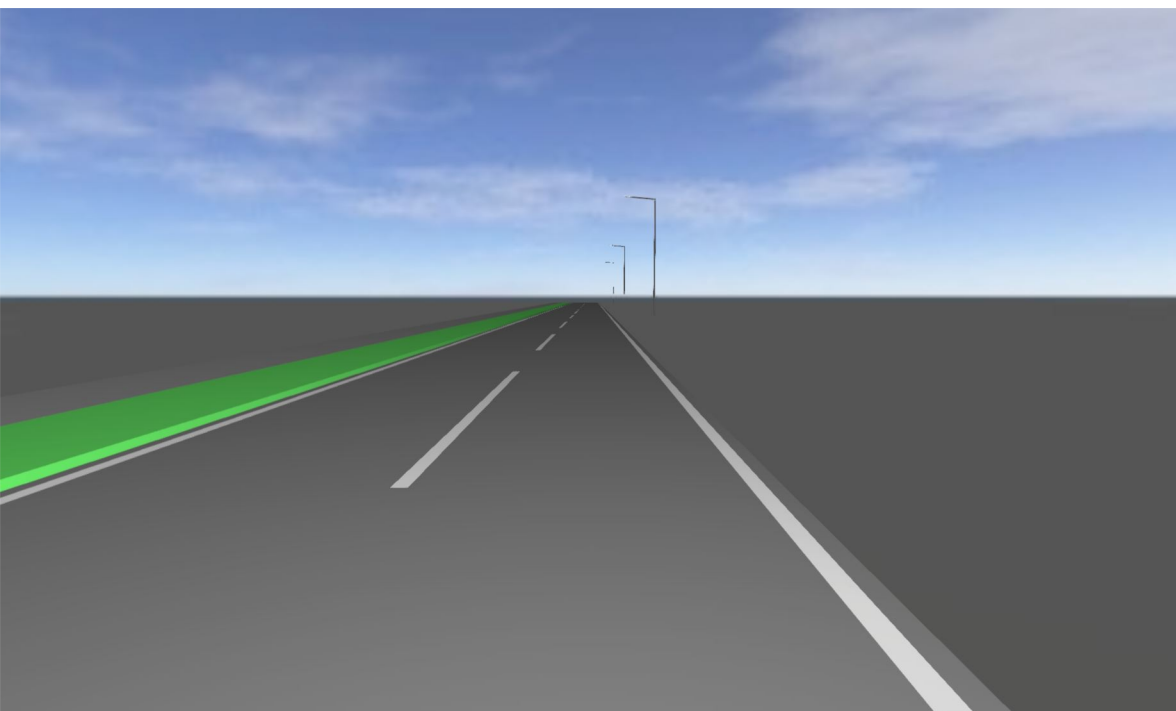
S3 drogowa 150W

Jezdnia 1 (M4)Obserwator 2: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m^2] (Izoluksy)Obserwator 2: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m^2] (Siatka wartości)

m	1.471	4.412	7.353	10.294	13.235	16.176	19.118	22.059	25.000	27.941	30.882	33.824	36.765	39.706	42.647	45.588	48.529
5.958	0.67	0.65	0.64	0.65	0.66	0.67	0.72	0.75	0.85	0.86	0.86	0.83	0.78	0.71	0.68	0.68	0.68
4.875	0.80	0.75	0.74	0.75	0.76	0.75	0.81	0.86	0.92	0.99	0.97	0.96	0.93	0.86	0.82	0.79	0.82
3.792	0.99	0.92	0.86	0.84	0.86	0.87	0.92	0.96	1.04	1.10	1.11	1.09	1.09	1.04	0.95	0.96	0.99
2.708	1.18	1.12	1.02	1.00	1.01	0.99	1.04	1.12	1.19	1.27	1.29	1.27	1.33	1.24	1.13	1.15	1.16
1.625	1.43	1.36	1.22	1.15	1.18	1.21	1.27	1.32	1.35	1.49	1.51	1.55	1.58	1.47	1.41	1.37	1.36
0.542	1.69	1.64	1.54	1.45	1.42	1.42	1.49	1.62	1.70	1.76	1.79	1.85	1.81	1.70	1.69	1.59	1.59

Obserwator 2: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m^2] (Tabela wartości)

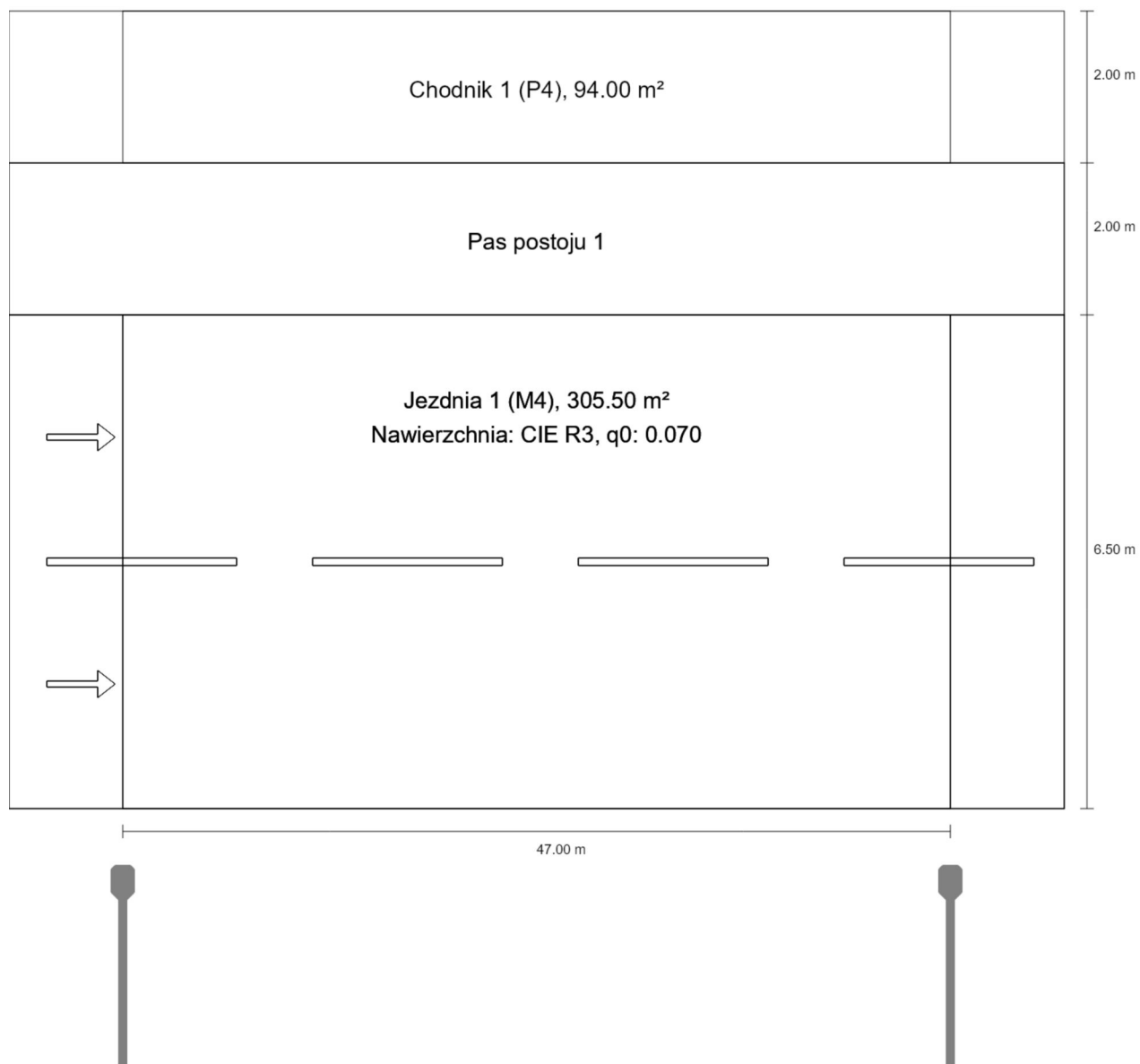
	L_m	L_{min}	L_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Obserwator 2: Luminacja przy nowej instalacji	1.11 cd/m^2	0.64 cd/m^2	1.85 cd/m^2	0.57	0.35



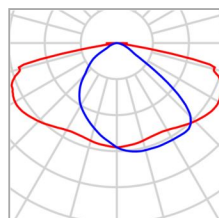
S4 drogowa 150W

Opis

S4 drogowa 150W

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

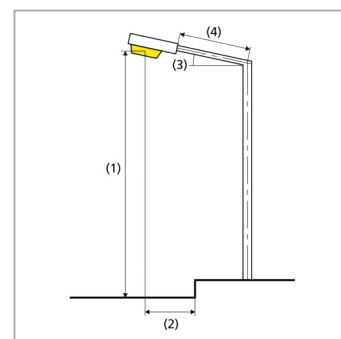
S4 drogowa 150W

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Producent	Philips	P	83.0 W
Nazwa artykułu	BGP282 T25 1 xLED135-4S/740 DM11	Φ_{Lampa}	13500 lm
Oprawa	1x LED135-4S/740	Φ_{Oprawa}	11596 lm
		η	85.89 %

BGP282 T25 1 xLED135-4S/740 DM11 (z jednej strony na dole)

Odstęp słupa	47.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	9.500 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-1.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	5.0°
(4) Długość wysięgnika	2.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 83.0 W
Moc / trasa	1743.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$: 620 cd/klm $\geq 80^\circ$: 201 cd/klm $\geq 90^\circ$: 1.02 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	–
Klasa wskaźnika oślnienia	D.6
MF	0.86



S4 drogowa 150W

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.86 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 1 (P4)	E_m	7.19 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	E_{min}	5.26 lx	≥ 1.00 lx	✓
Jezdnia 1 (M4)	L_m	0.77 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U_o	0.57	≥ 0.40	✓
	U_l	0.63	≥ 0.60	✓
	TI	11 %	≤ 15 %	✓
	R_{EI}	0.76	≥ 0.30	✓

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

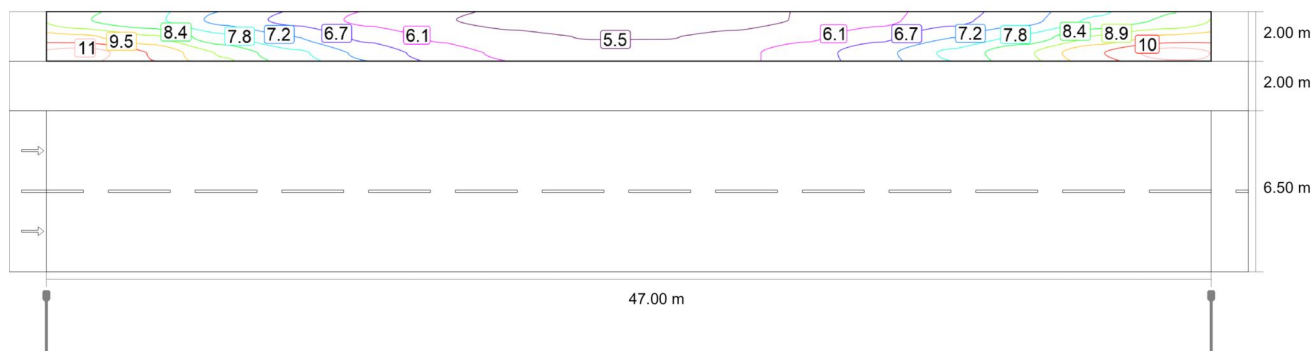
	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
S4 drogowa 150W	D_p	0.019 W/lx*m ²	–
BGP282 T25 1 xLED135-4S/740 DM11 (z jednej strony na dole)	D_e	0.8 kWh/m ² rok	332.0 kWh/rok

S4 drogowa 150W

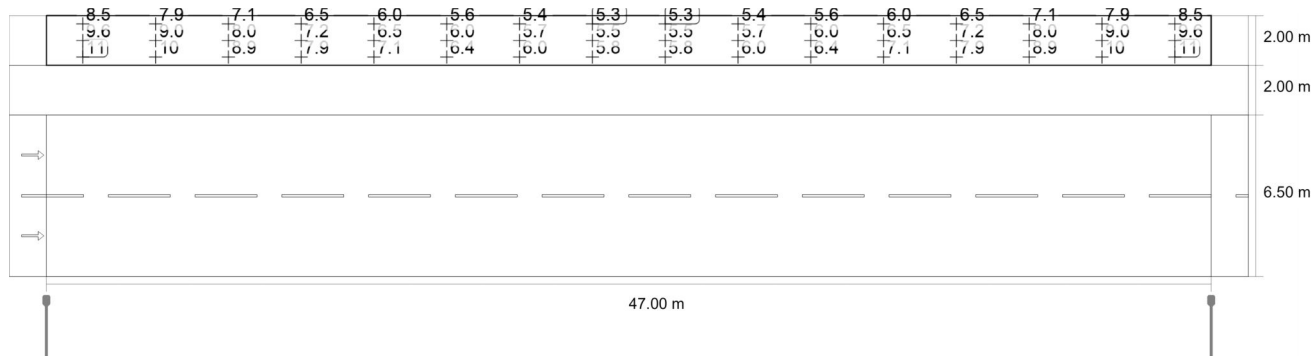
Chodnik 1 (P4)

Wyniki dla pola oceny

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 1 (P4)	E_m	7.19 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	E_{min}	5.26 lx	≥ 1.00 lx	✓



Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Izoluxy)



Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Siatka wartości)

m	1.469	4.406	7.344	10.281	13.219	16.156	19.094	22.031	24.969	27.906	30.844	33.781	36.719	39.656	42.594	45.531
10.167	8.45	7.92	7.06	6.51	5.96	5.58	5.37	5.26	5.26	5.37	5.58	5.96	6.51	7.06	7.92	8.45
9.500	9.64	9.00	7.96	7.23	6.53	6.01	5.68	5.53	5.53	5.68	6.01	6.53	7.23	7.96	9.00	9.64
8.833	10.91	10.03	8.86	7.92	7.06	6.39	5.97	5.77	5.77	5.97	6.39	7.06	7.92	8.86	10.03	10.91

Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Tabela wartości)

	E_m	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia	7.19 lx	5.26 lx	10.9 lx	0.73	0.48

S4 drogowa 150W

Jezdnia 1 (M4)

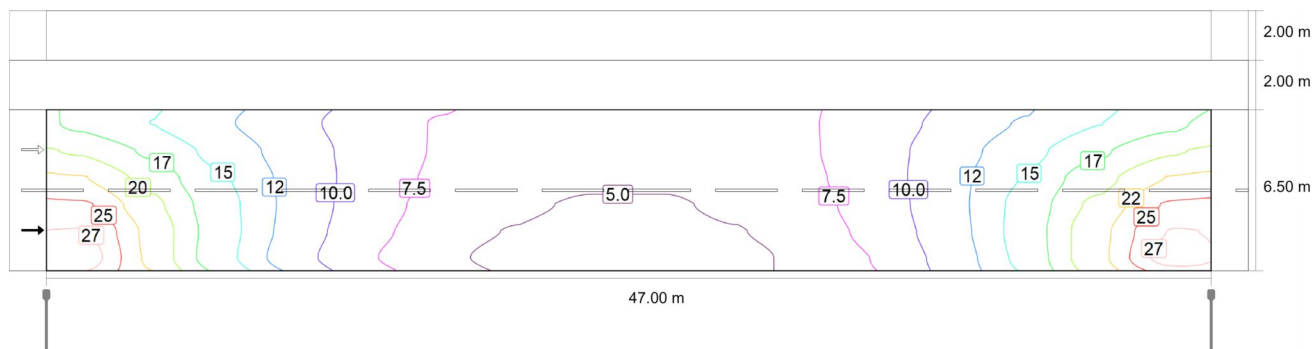
Wyniki dla pola oceny

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Jezdnia 1 (M4)	L_m	0.77 cd/m ²	$\geq 0.75 \text{ cd/m}^2$	✓
	U_o	0.57	≥ 0.40	✓
	U_l	0.63	≥ 0.60	✓
	TI	11 %	$\leq 15 \%$	✓
	R_{EI}	0.76	≥ 0.30	✓

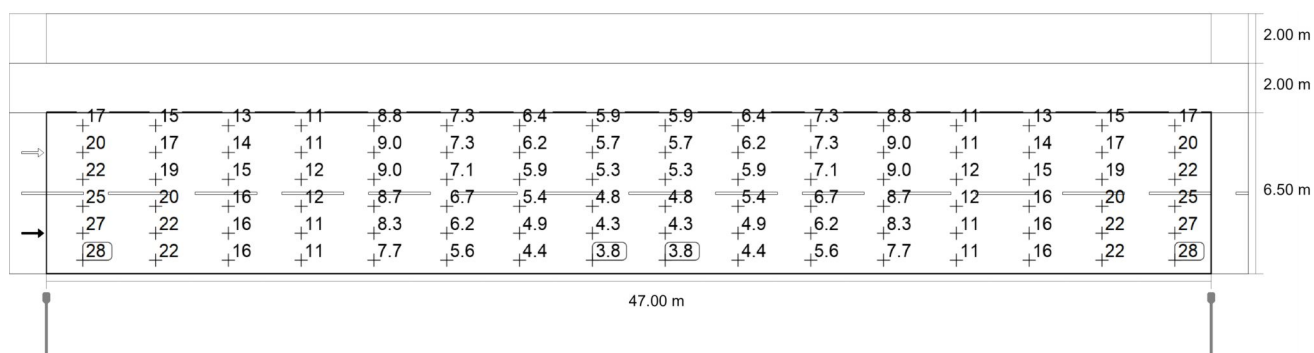
Wyniki dla obserwatora

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Obserwator 1 Pozycja: -60.000 m, 1.625 m, 1.500 m	L_m	0.77 cd/m ²	$\geq 0.75 \text{ cd/m}^2$	✓
	U_o	0.57	≥ 0.40	✓
	U_l	0.63	≥ 0.60	✓
	TI	11 %	$\leq 15 \%$	✓
Obserwator 2 Pozycja: -60.000 m, 4.875 m, 1.500 m	L_m	0.85 cd/m ²	$\geq 0.75 \text{ cd/m}^2$	✓
	U_o	0.57	≥ 0.40	✓
	U_l	0.68	≥ 0.60	✓
	TI	10 %	$\leq 15 \%$	✓

S4 drogowa 150W

Jezdnia 1 (M4)

Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Izoluksy)



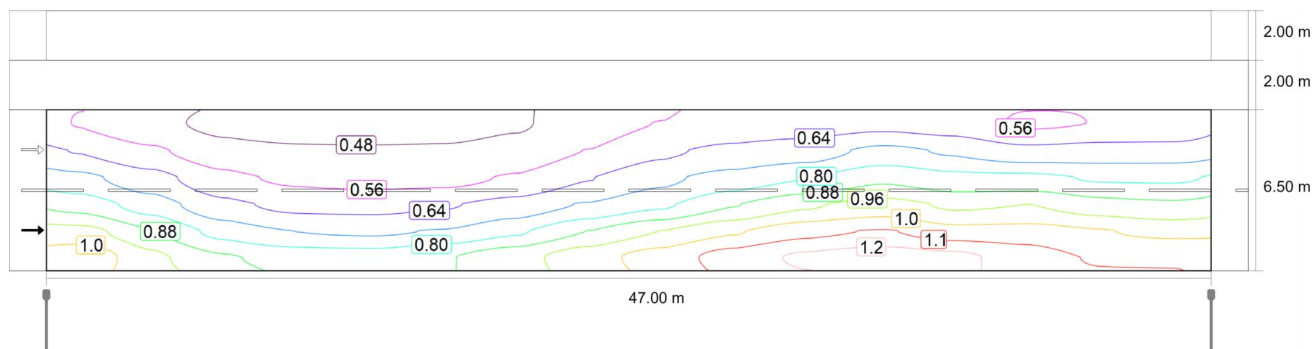
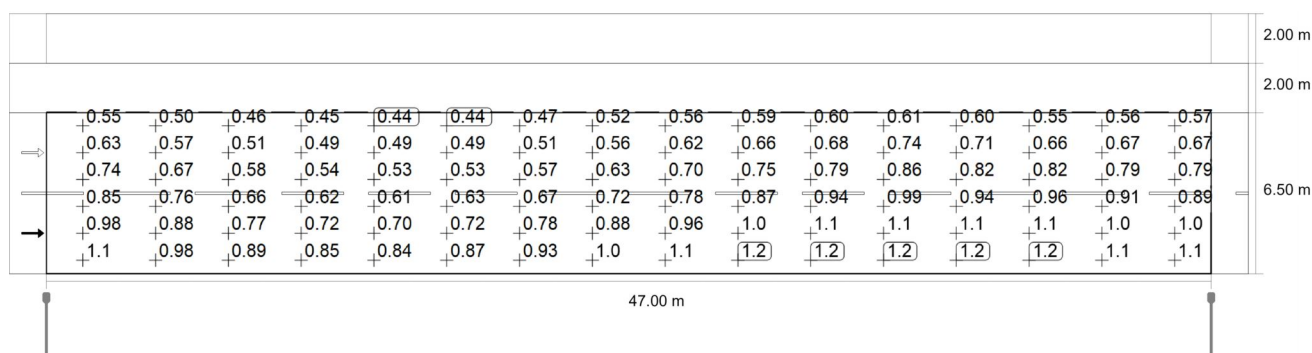
Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Siatka wartości)

m	1.469	4.406	7.344	10.281	13.219	16.156	19.094	22.031	24.969	27.906	30.844	33.781	36.719	39.656	42.594	45.531
5.958	16.90	14.89	12.67	10.62	8.79	7.35	6.39	5.94	5.94	6.39	7.35	8.79	10.62	12.67	14.89	16.90
4.875	19.61	16.96	14.02	11.28	9.02	7.30	6.24	5.68	5.68	6.24	7.30	9.02	11.28	14.02	16.96	19.61
3.792	22.44	18.89	15.04	11.66	8.97	7.07	5.88	5.32	5.32	5.88	7.07	8.97	11.66	15.04	18.89	22.44
2.708	25.12	20.48	15.69	11.71	8.71	6.68	5.43	4.84	4.84	5.43	6.68	8.71	11.71	15.69	20.48	25.12
1.625	27.40	21.53	15.87	11.47	8.28	6.18	4.91	4.32	4.32	4.91	6.18	8.28	11.47	15.87	21.53	27.40
0.542	28.50	21.66	15.59	10.94	7.67	5.57	4.35	3.81	3.81	4.35	5.57	7.67	10.94	15.59	21.66	28.50

Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Tabela wartości)

	E_m	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia	11.8 lx	3.81 lx	28.5 lx	0.32	0.13

S4 drogowa 150W

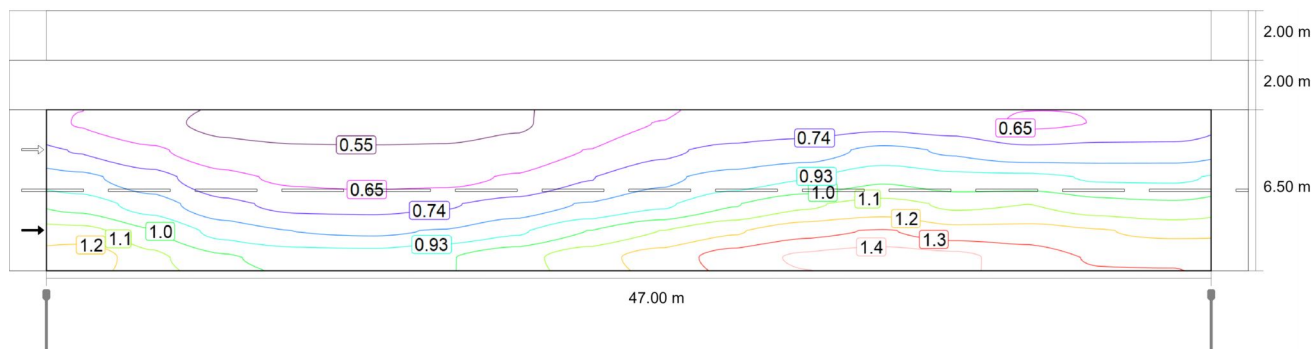
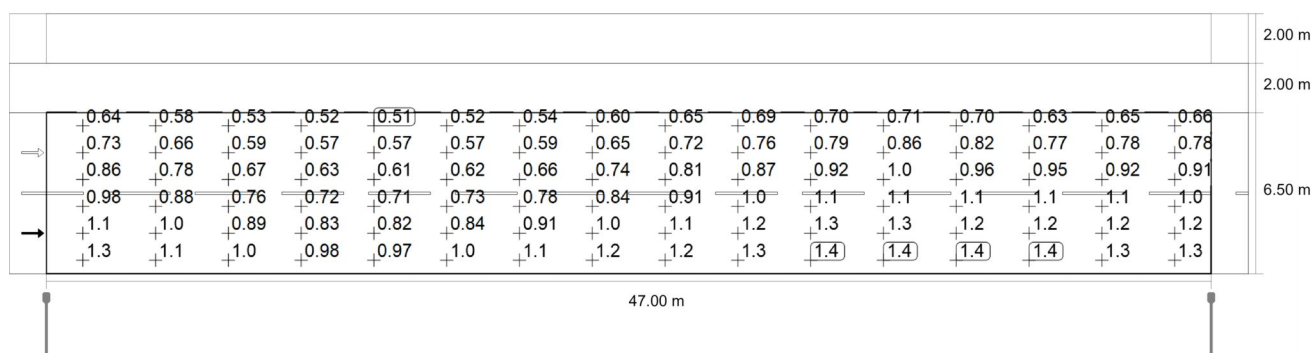
Jezdnia 1 (M4)Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m²] (Izoluxy)Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m²] (Siatka wartości)

m	1.469	4.406	7.344	10.281	13.219	16.156	19.094	22.031	24.969	27.906	30.844	33.781	36.719	39.656	42.594	45.531
5.958	0.55	0.50	0.46	0.45	0.44	0.44	0.47	0.52	0.56	0.59	0.60	0.61	0.60	0.55	0.56	0.57
4.875	0.63	0.57	0.51	0.49	0.49	0.49	0.51	0.56	0.62	0.66	0.68	0.74	0.71	0.66	0.67	0.67
3.792	0.74	0.67	0.58	0.54	0.53	0.53	0.57	0.63	0.70	0.75	0.79	0.86	0.82	0.82	0.79	0.79
2.708	0.85	0.76	0.66	0.62	0.61	0.63	0.67	0.72	0.78	0.87	0.94	0.99	0.94	0.96	0.91	0.89
1.625	0.98	0.88	0.77	0.72	0.70	0.72	0.78	0.88	0.96	1.03	1.09	1.12	1.07	1.07	1.04	1.02
0.542	1.09	0.98	0.89	0.85	0.84	0.87	0.93	1.00	1.07	1.15	1.21	1.24	1.22	1.16	1.11	1.11

Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m²] (Tabela wartości)

	L _m	L _{min}	L _{max}	U _o (g ₁)	g ₂
Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni	0.77 cd/m ²	0.44 cd/m ²	1.24 cd/m ²	0.57	0.35

S4 drogowa 150W

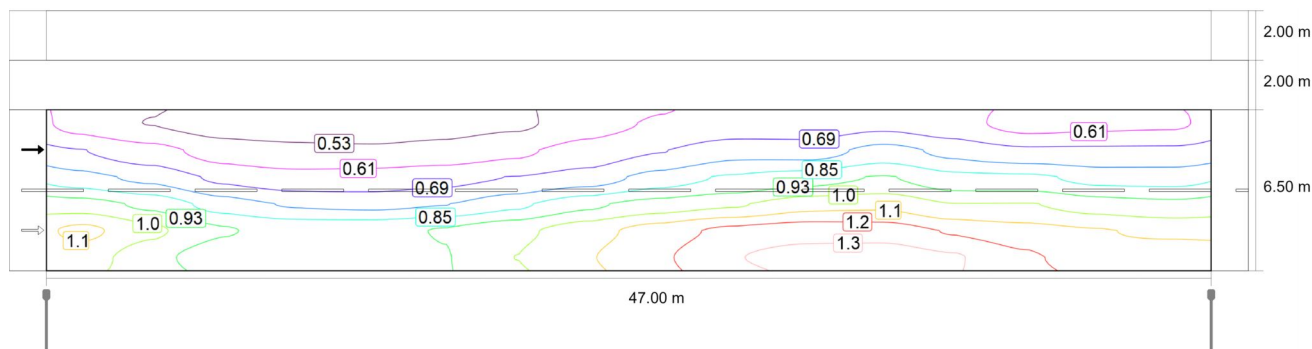
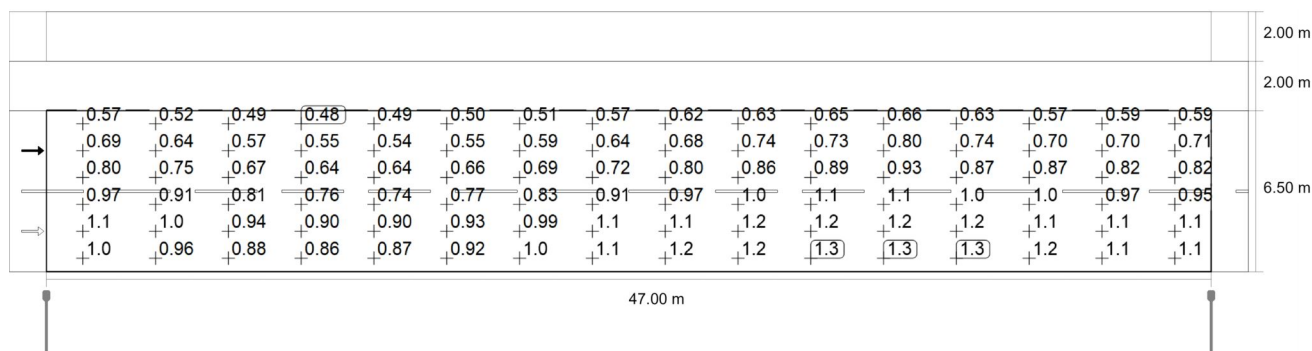
Jezdnia 1 (M4)Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m^2] (Izoluxy)Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m^2] (Siatka wartości)

m	1.469	4.406	7.344	10.281	13.219	16.156	19.094	22.031	24.969	27.906	30.844	33.781	36.719	39.656	42.594	45.531
5.958	0.64	0.58	0.53	0.52	0.51	0.52	0.54	0.60	0.65	0.69	0.70	0.71	0.70	0.63	0.65	0.66
4.875	0.73	0.66	0.59	0.57	0.57	0.57	0.59	0.65	0.72	0.76	0.79	0.86	0.82	0.77	0.78	0.78
3.792	0.86	0.78	0.67	0.63	0.61	0.62	0.66	0.74	0.81	0.87	0.92	1.00	0.96	0.95	0.92	0.91
2.708	0.98	0.88	0.76	0.72	0.71	0.73	0.78	0.84	0.91	1.02	1.10	1.15	1.10	1.11	1.06	1.04
1.625	1.14	1.03	0.89	0.83	0.82	0.84	0.91	1.02	1.11	1.20	1.27	1.30	1.24	1.24	1.21	1.18
0.542	1.26	1.14	1.03	0.98	0.97	1.01	1.08	1.17	1.25	1.34	1.41	1.44	1.41	1.35	1.29	1.30

Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m^2] (Tabela wartości)

	L_m	L_{min}	L_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji	0.89 cd/m^2	0.51 cd/m^2	1.44 cd/m^2	0.57	0.35

S4 drogowa 150W

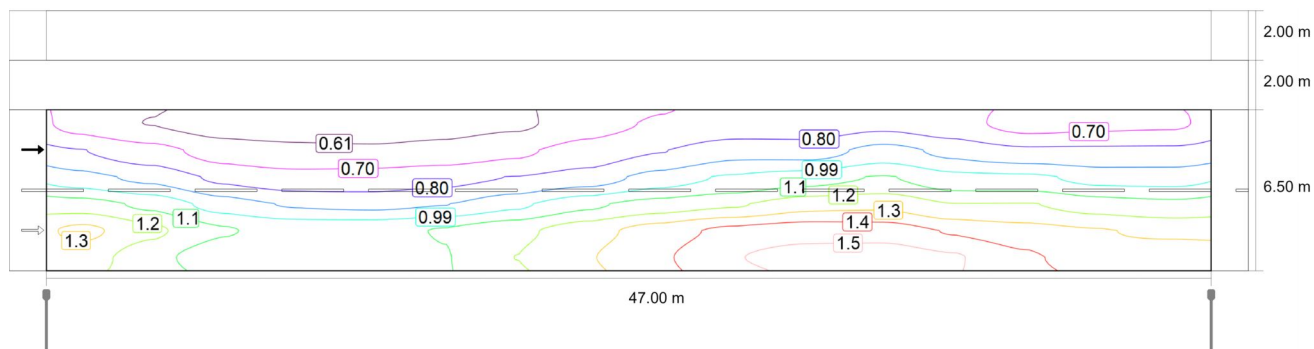
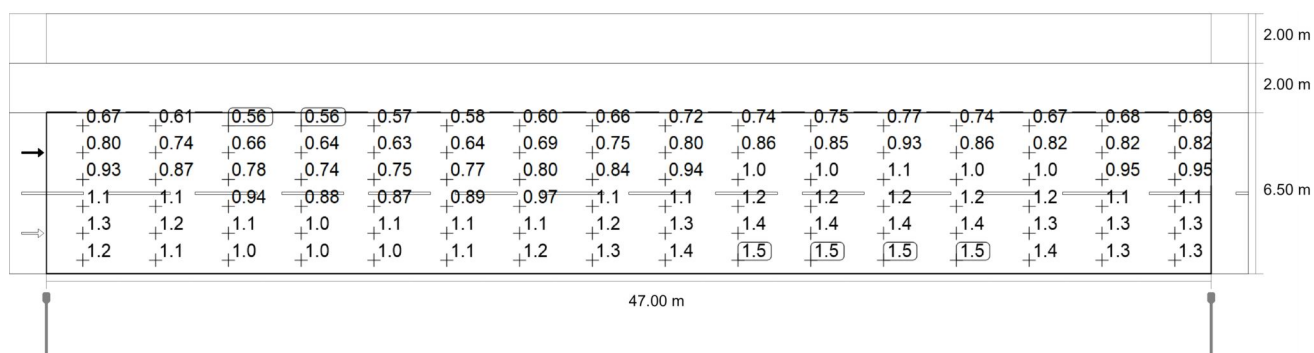
Jezdnia 1 (M4)Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m²] (Izoluksy)Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m²] (Siatka wartości)

m	1.469	4.406	7.344	10.281	13.219	16.156	19.094	22.031	24.969	27.906	30.844	33.781	36.719	39.656	42.594	45.531
5.958	0.57	0.52	0.49	0.48	0.49	0.50	0.51	0.57	0.62	0.63	0.65	0.66	0.63	0.57	0.59	0.59
4.875	0.69	0.64	0.57	0.55	0.54	0.55	0.59	0.64	0.68	0.74	0.73	0.80	0.74	0.70	0.70	0.71
3.792	0.80	0.75	0.67	0.64	0.64	0.66	0.69	0.72	0.80	0.86	0.89	0.93	0.87	0.87	0.82	0.82
2.708	0.97	0.91	0.81	0.76	0.74	0.77	0.83	0.91	0.97	1.00	1.06	1.07	1.01	1.01	0.97	0.95
1.625	1.11	1.03	0.94	0.90	0.90	0.93	0.99	1.06	1.13	1.20	1.22	1.22	1.16	1.12	1.10	1.08
0.542	1.05	0.96	0.88	0.86	0.87	0.92	1.01	1.09	1.16	1.25	1.28	1.29	1.26	1.19	1.13	1.14

Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m²] (Tabela wartości)

	L _m	L _{min}	L _{max}	U ₀ (g ₁)	g ₂
Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni	0.85 cd/m ²	0.48 cd/m ²	1.29 cd/m ²	0.57	0.37

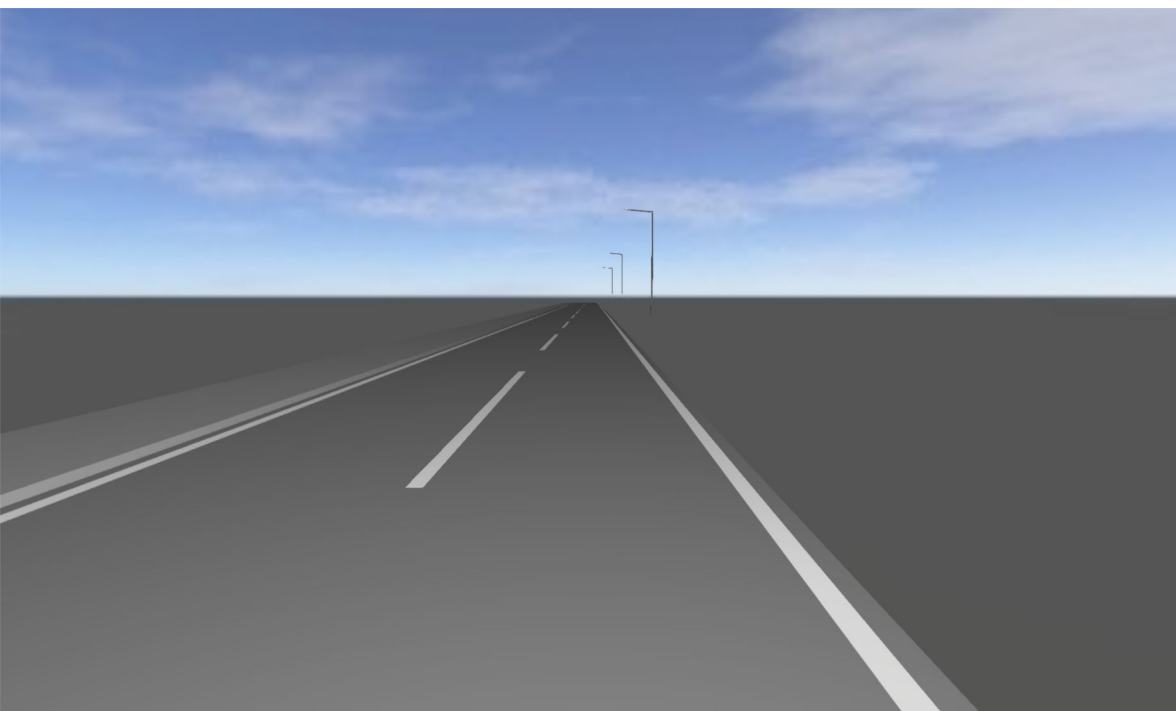
S4 drogowa 150W

Jezdnia 1 (M4)Obserwator 2: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m^2] (Izoluxy)Obserwator 2: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m^2] (Siatka wartości)

m	1.469	4.406	7.344	10.281	13.219	16.156	19.094	22.031	24.969	27.906	30.844	33.781	36.719	39.656	42.594	45.531
5.958	0.67	0.61	0.56	0.56	0.57	0.58	0.60	0.66	0.72	0.74	0.75	0.77	0.74	0.67	0.68	0.69
4.875	0.80	0.74	0.66	0.64	0.63	0.64	0.69	0.75	0.80	0.86	0.85	0.93	0.86	0.82	0.82	0.82
3.792	0.93	0.87	0.78	0.74	0.75	0.77	0.80	0.84	0.94	1.00	1.04	1.09	1.02	1.01	0.95	0.95
2.708	1.13	1.06	0.94	0.88	0.87	0.89	0.97	1.06	1.12	1.16	1.24	1.25	1.18	1.18	1.13	1.11
1.625	1.29	1.20	1.09	1.05	1.05	1.09	1.15	1.23	1.31	1.39	1.42	1.42	1.35	1.31	1.28	1.25
0.542	1.22	1.11	1.02	1.00	1.01	1.08	1.18	1.26	1.35	1.45	1.49	1.50	1.47	1.38	1.31	1.33

Obserwator 2: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m^2] (Tabela wartości)

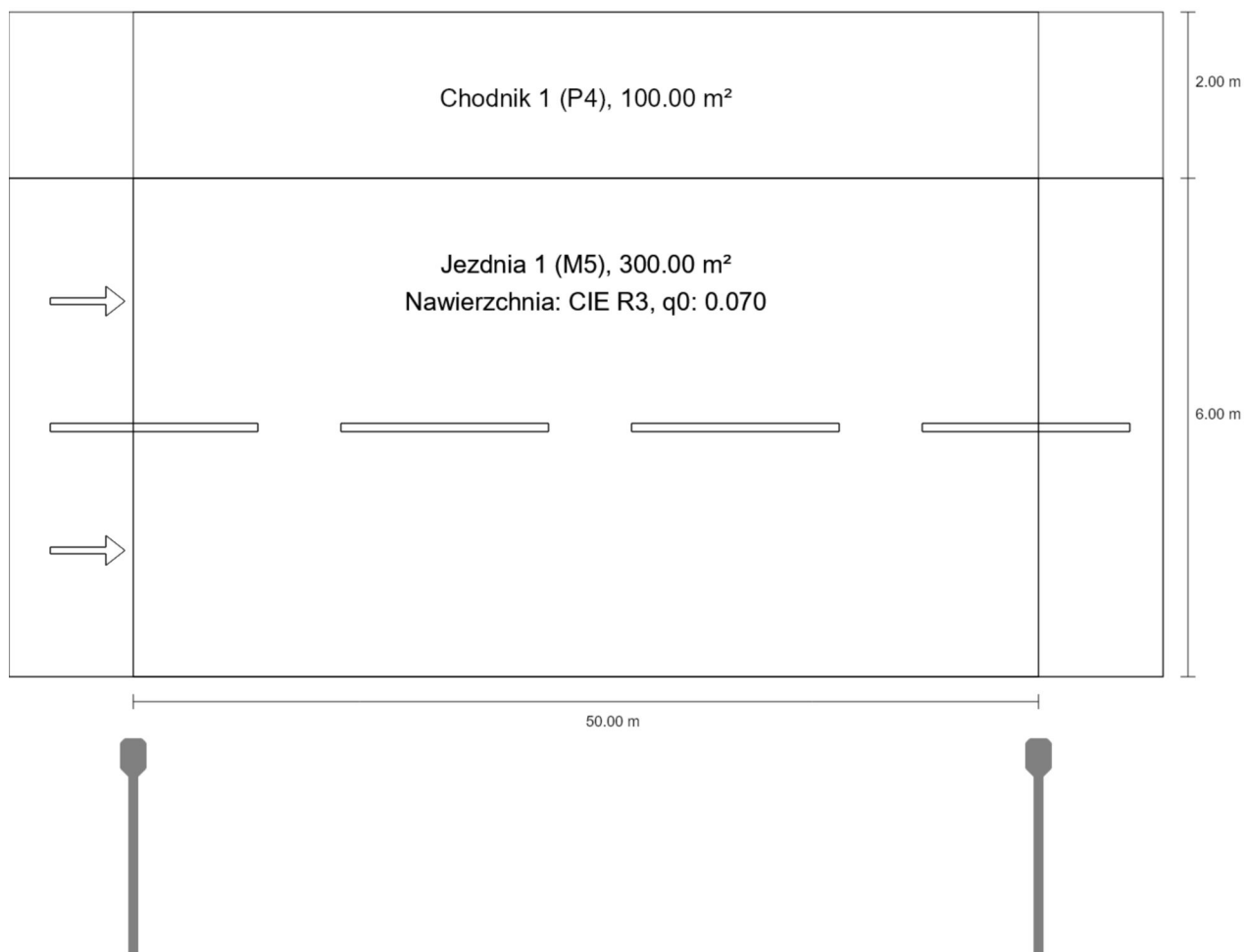
	L_m	L_{min}	L_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Obserwator 2: Luminacja przy nowej instalacji	0.98 cd/m^2	0.56 cd/m^2	1.50 cd/m^2	0.57	0.37



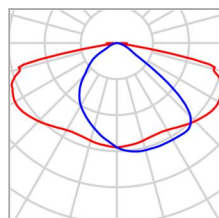
S5 drogowa 100W

Opis

S5 drogowa 100W

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

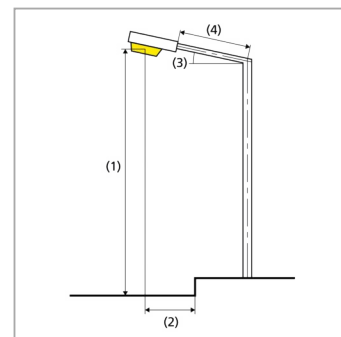
S5 drogowa 100W

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Producent	Philips	P	55.0 W
Nazwa artykułu	BGP281 T25 1 xLED85-4S/740 DM11	Φ_{Lampa}	8600 lm
Oprawa	1x LED85-4S/740	Φ_{Oprawa}	7387 lm
		η	85.89 %

BGP281 T25 1 xLED85-4S/740 DM11 (z jednej strony na dole)

Odstęp słupa	50.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	8.500 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-1.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	5.0°
(4) Długość wysięgnika	2.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 55.0 W
Moc / trasa	1100.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$: 620 cd/klm $\geq 80^\circ$: 201 cd/klm $\geq 90^\circ$: 1.02 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	–
Klasa wskaźnika oślnienia	D.6
MF	0.86



S5 drogowa 100W

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.86 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 1 (P4)	E_m	5.84 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	E_{min}	2.95 lx	≥ 1.00 lx	✓
Jezdnia 1 (M5)	L_m	0.50 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.50	≥ 0.35	✓
	U_l	0.49	≥ 0.40	✓
	TI	13 %	≤ 15 %	✓
	R_{EI}	0.85	≥ 0.30	✓

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

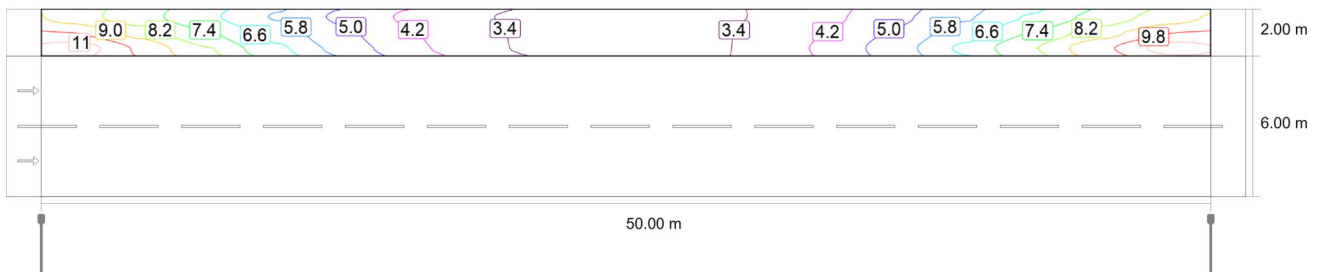
	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
S5 drogowa 100W	D_p	0.019 W/lx*m ²	–
BGP281 T25 1 xLED85-4S/740 DM11 (z jednej strony na dole)	D_e	0.6 kWh/m ² rok	220.0 kWh/rok

S5 drogowa 100W

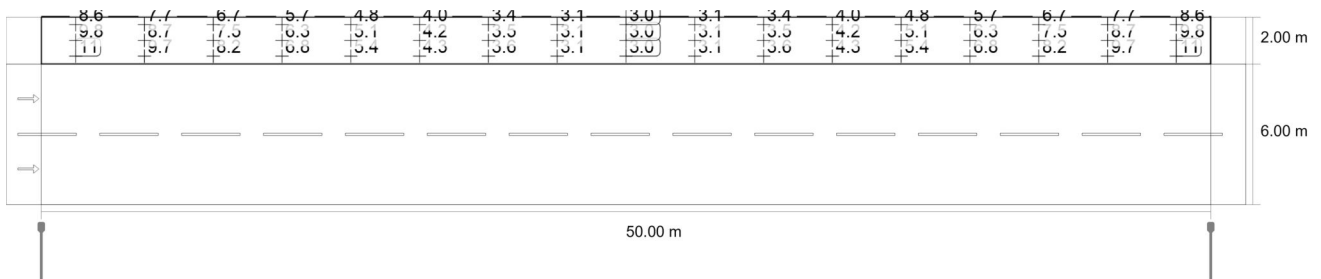
Chodnik 1 (P4)

Wyniki dla pola oceny

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 1 (P4)	E_m	5.84 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	E_{min}	2.95 lx	≥ 1.00 lx	✓



Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Izoluksy)



Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Siatka wartości)

m	1.471	4.412	7.353	10.294	13.235	16.176	19.118	22.059	25.000	27.941	30.882	33.824	36.765	39.706	42.647	45.588	48.529
7.667	8.65	7.74	6.72	5.71	4.79	3.98	3.39	3.09	2.95	3.09	3.39	3.98	4.79	5.71	6.72	7.74	8.65
7.000	9.83	8.70	7.51	6.27	5.13	4.19	3.51	3.10	2.97	3.10	3.51	4.19	5.13	6.27	7.51	8.70	9.83
6.333	11.05	9.68	8.23	6.76	5.44	4.33	3.55	3.07	2.96	3.07	3.55	4.33	5.44	6.76	8.23	9.68	11.05

Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Tabela wartości)

	E_m	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia	5.84 lx	2.95 lx	11.1 lx	0.51	0.27

S5 drogowa 100W

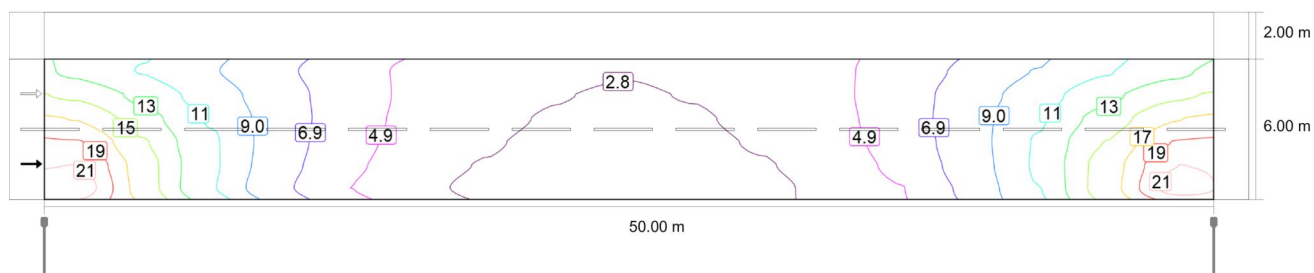
Jezdnia 1 (M5)

Wyniki dla pola oceny

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Jezdnia 1 (M5)	L _m	0.50 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U _o	0.50	≥ 0.35	✓
	U _l	0.49	≥ 0.40	✓
	TI	13 %	≤ 15 %	✓
	R _{El}	0.85	≥ 0.30	✓

Wyniki dla obserwatora

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Obserwator 1 Pozycja: -60.000 m, 1.500 m, 1.500 m	L _m	0.50 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U _o	0.50	≥ 0.35	✓
	U _l	0.49	≥ 0.40	✓
	TI	13 %	≤ 15 %	✓
Obserwator 2 Pozycja: -60.000 m, 4.500 m, 1.500 m	L _m	0.55 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U _o	0.51	≥ 0.35	✓
	U _l	0.55	≥ 0.40	✓
	TI	12 %	≤ 15 %	✓



Jezdnia 1 (M5)

Figure 10 is a plan view of the bridge deck showing the layout of the reinforcement bars. The diagram illustrates a rectangular bridge deck with a width of 22.00 m and a length of 50.00 m. The reinforcement bars are arranged in a grid pattern, with the top and bottom bars labeled with numbers 1 through 22. The vertical spacing between the top and bottom bars is 2.00 m. The horizontal spacing between the bars is 2.00 m. The diagram also shows the location of the piers and the abutments.

m	1.471	4.412	7.353	10.294	13.235	16.176	19.118	22.059	25.000	27.941	30.882	33.824	36.765	39.706	42.647	45.588	48.529
5.500	12.58	10.87	9.05	7.28	5.71	4.46	3.55	3.05	2.88	3.05	3.55	4.46	5.71	7.28	9.05	10.87	12.58
4.500	14.74	12.47	10.02	7.77	5.90	4.43	3.46	2.90	2.73	2.90	3.46	4.43	5.90	7.77	10.02	12.47	14.74
3.500	17.01	13.85	10.74	8.00	5.84	4.28	3.26	2.70	2.53	2.70	3.26	4.28	5.84	8.00	10.74	13.85	17.01
2.500	19.23	15.15	11.17	7.96	5.63	4.04	3.01	2.46	2.29	2.46	3.01	4.04	5.63	7.96	11.17	15.15	19.23
1.500	21.17	15.95	11.24	7.74	5.30	3.70	2.72	2.20	2.05	2.20	2.72	3.70	5.30	7.74	11.24	15.95	21.17
0.500	22.19	16.09	11.00	7.32	4.85	3.32	2.41	1.96	1.82	1.96	2.41	3.32	4.85	7.32	11.00	16.09	22.19

	E_m	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia	7.82 lx	1.82 lx	22.2 lx	0.23	0.08

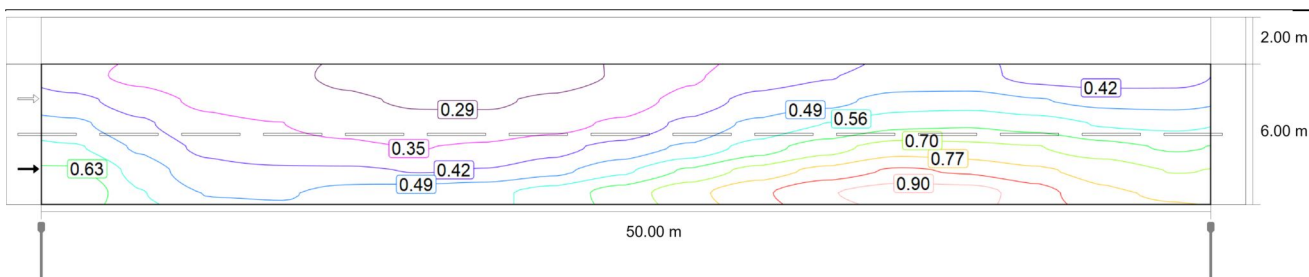


Figure 10 shows a detailed cross-section of a 50.00 m long bridge deck. The deck is 2.00 m wide and 6.00 m high. It features a central box girder with a top flange width of 0.25 m and a bottom flange width of 0.25 m. The deck is supported by two vertical columns. The cross-section shows various reinforcement details, including top and bottom reinforcement bars, and a central vertical reinforcement bar. The dimensions are given in meters.

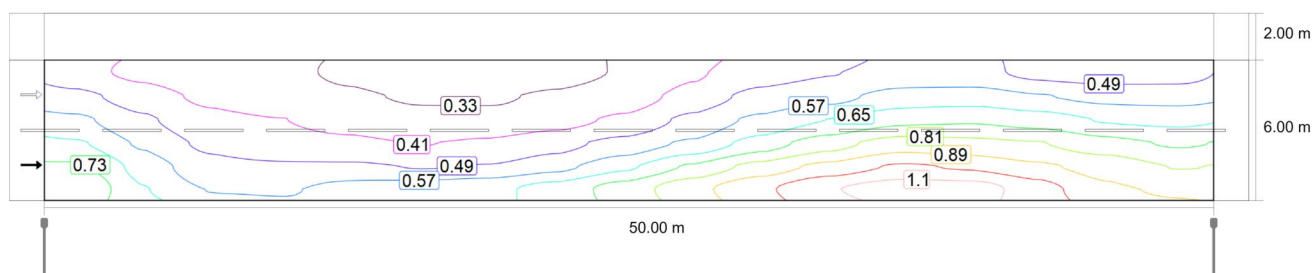
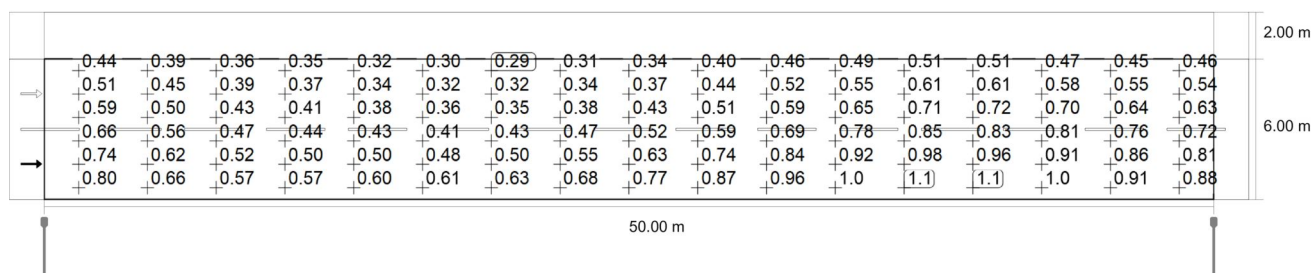
S5 drogowa 100W

Jezdnia 1 (M5)Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m^2] (Siatka wartości)

m	1.471	4.412	7.353	10.294	13.235	16.176	19.118	22.059	25.000	27.941	30.882	33.824	36.765	39.706	42.647	45.588	48.529
5.500	0.38	0.34	0.31	0.30	0.27	0.26	0.25	0.26	0.29	0.35	0.39	0.42	0.44	0.44	0.40	0.39	0.39
4.500	0.44	0.39	0.34	0.32	0.30	0.28	0.28	0.30	0.32	0.38	0.45	0.47	0.52	0.53	0.50	0.47	0.47
3.500	0.51	0.43	0.37	0.36	0.33	0.31	0.30	0.33	0.37	0.44	0.51	0.56	0.61	0.62	0.60	0.55	0.54
2.500	0.57	0.48	0.40	0.38	0.37	0.35	0.37	0.40	0.45	0.50	0.59	0.67	0.73	0.72	0.70	0.65	0.62
1.500	0.64	0.53	0.45	0.43	0.43	0.42	0.43	0.47	0.55	0.64	0.72	0.79	0.84	0.82	0.78	0.74	0.69
0.500	0.68	0.56	0.49	0.49	0.51	0.52	0.54	0.59	0.66	0.74	0.82	0.90	0.94	0.93	0.87	0.78	0.76

Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m^2] (Tabela wartości)

	L_m	L_{min}	L_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni	0.50 cd/m^2	0.25 cd/m^2	0.94 cd/m^2	0.50	0.27

Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m^2] (Izoluksy)Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m^2] (Siatka wartości)

m	1.471	4.412	7.353	10.294	13.235	16.176	19.118	22.059	25.000	27.941	30.882	33.824	36.765	39.706	42.647	45.588	48.529
5.500	0.44	0.39	0.36	0.35	0.32	0.30	0.29	0.31	0.34	0.40	0.46	0.49	0.51	0.51	0.47	0.45	0.46
4.500	0.51	0.45	0.39	0.37	0.34	0.32	0.32	0.34	0.37	0.44	0.52	0.55	0.61	0.61	0.58	0.55	0.54
3.500	0.59	0.50	0.43	0.41	0.38	0.36	0.35	0.38	0.43	0.51	0.59	0.65	0.71	0.72	0.70	0.64	0.63

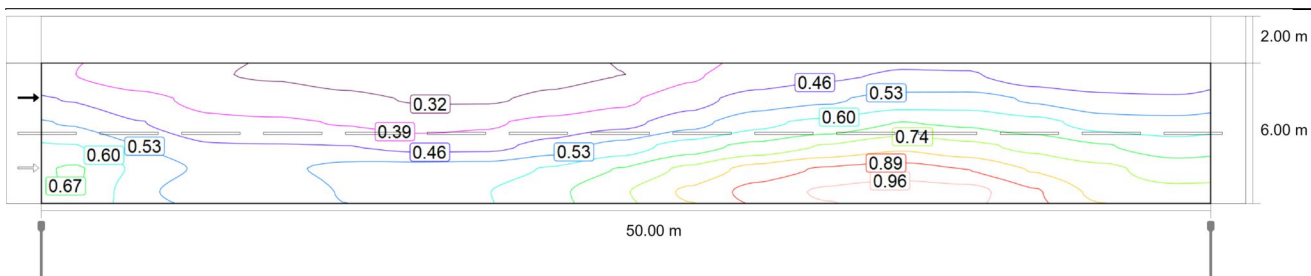
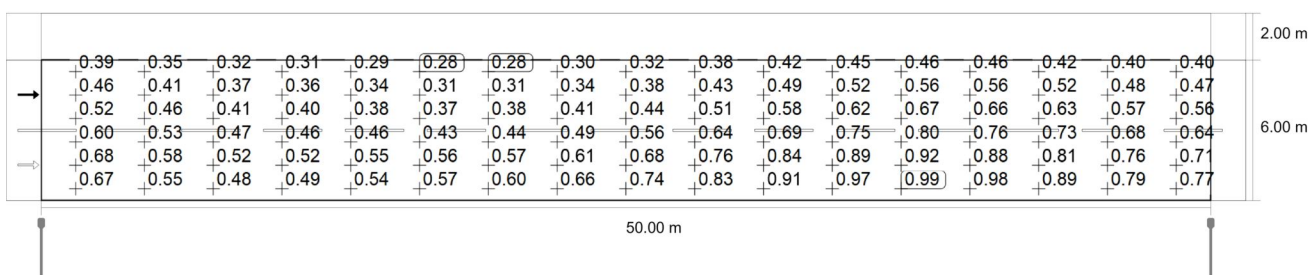
S5 drogowa 100W

Jezdnia 1 (M5)

m	1.471	4.412	7.353	10.294	13.235	16.176	19.118	22.059	25.000	27.941	30.882	33.824	36.765	39.706	42.647	45.588	48.529
2.500	0.66	0.56	0.47	0.44	0.43	0.41	0.43	0.47	0.52	0.59	0.69	0.78	0.85	0.83	0.81	0.76	0.72
1.500	0.74	0.62	0.52	0.50	0.50	0.48	0.50	0.55	0.63	0.74	0.84	0.92	0.98	0.96	0.91	0.86	0.81
0.500	0.80	0.66	0.57	0.57	0.60	0.61	0.63	0.68	0.77	0.87	0.96	1.05	1.09	1.09	1.01	0.91	0.88

Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m^2] (Tabela wartości)

	L_m	L_{\min}	L_{\max}	$U_o (g_1)$	g_2
Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji	0.59 cd/m^2	0.29 cd/m^2	1.09 cd/m^2	0.50	0.27

Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m^2] (Izoluksy)Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m^2] (Siatka wartości)

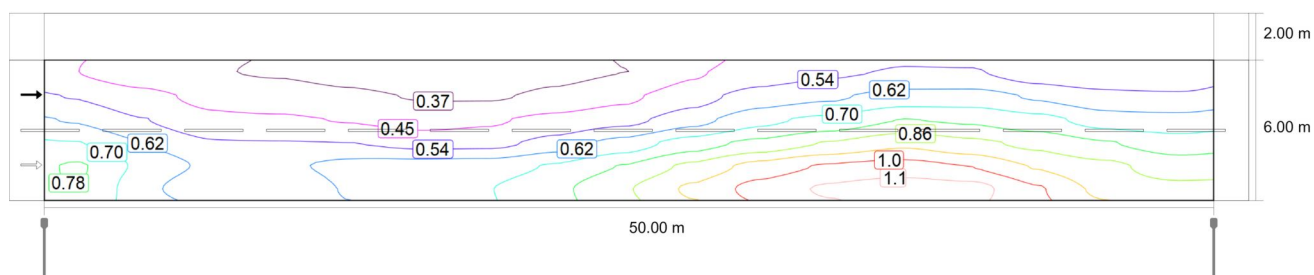
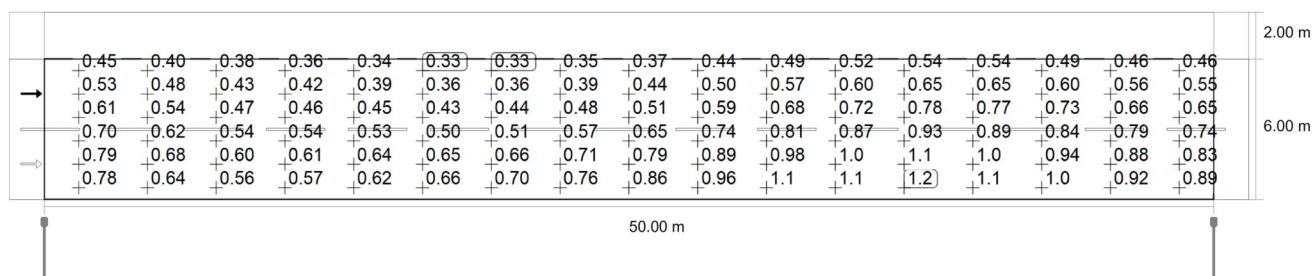
S5 drogowa 100W

Jezdnia 1 (M5)

m	1.471	4.412	7.353	10.294	13.235	16.176	19.118	22.059	25.000	27.941	30.882	33.824	36.765	39.706	42.647	45.588	48.529
5.500	0.39	0.35	0.32	0.31	0.29	0.28	0.28	0.30	0.32	0.38	0.42	0.45	0.46	0.46	0.42	0.40	0.40
4.500	0.46	0.41	0.37	0.36	0.34	0.31	0.31	0.34	0.38	0.43	0.49	0.52	0.56	0.56	0.52	0.48	0.47
3.500	0.52	0.46	0.41	0.40	0.38	0.37	0.38	0.41	0.44	0.51	0.58	0.62	0.67	0.66	0.63	0.57	0.56
2.500	0.60	0.53	0.47	0.46	0.46	0.43	0.44	0.49	0.56	0.64	0.69	0.75	0.80	0.76	0.73	0.68	0.64
1.500	0.68	0.58	0.52	0.52	0.55	0.56	0.57	0.61	0.68	0.76	0.84	0.89	0.92	0.88	0.81	0.76	0.71
0.500	0.67	0.55	0.48	0.49	0.54	0.57	0.60	0.66	0.74	0.83	0.91	0.97	0.99	0.98	0.89	0.79	0.77

Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m^2] (Tabela wartości)

	L_m	L_{\min}	L_{\max}	$U_o (g_1)$	g_2
Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni	0.55 cd/m^2	0.28 cd/m^2	0.99 cd/m^2	0.51	0.29

Obserwator 2: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m^2] (Izoluksy)Obserwator 2: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m^2] (Siatka wartości)

m	1.471	4.412	7.353	10.294	13.235	16.176	19.118	22.059	25.000	27.941	30.882	33.824	36.765	39.706	42.647	45.588	48.529
5.500	0.45	0.40	0.38	0.36	0.34	0.33	0.33	0.35	0.37	0.44	0.49	0.52	0.54	0.54	0.49	0.46	0.46
4.500	0.53	0.48	0.43	0.42	0.39	0.36	0.36	0.39	0.44	0.50	0.57	0.60	0.65	0.65	0.60	0.56	0.55
3.500	0.61	0.54	0.47	0.46	0.45	0.43	0.44	0.48	0.51	0.59	0.68	0.72	0.78	0.77	0.73	0.66	0.65
2.500	0.70	0.62	0.54	0.54	0.53	0.50	0.51	0.57	0.65	0.74	0.81	0.87	0.93	0.89	0.84	0.79	0.74

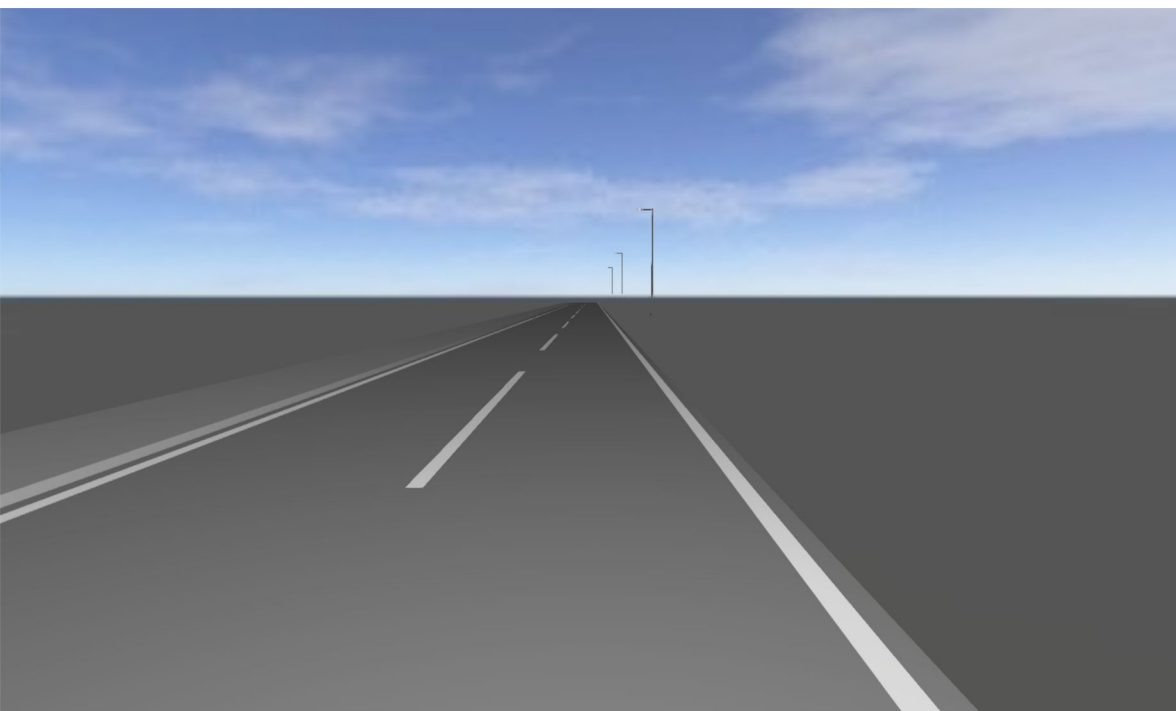
S5 drogowa 100W

Jezdnia 1 (M5)

m	1.471	4.412	7.353	10.294	13.235	16.176	19.118	22.059	25.000	27.941	30.882	33.824	36.765	39.706	42.647	45.588	48.529
1.500	0.79	0.68	0.60	0.61	0.64	0.65	0.66	0.71	0.79	0.89	0.98	1.04	1.06	1.03	0.94	0.88	0.83
0.500	0.78	0.64	0.56	0.57	0.62	0.66	0.70	0.76	0.86	0.96	1.06	1.12	1.15	1.14	1.04	0.92	0.89

Obserwator 2: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m^2] (Tabela wartości)

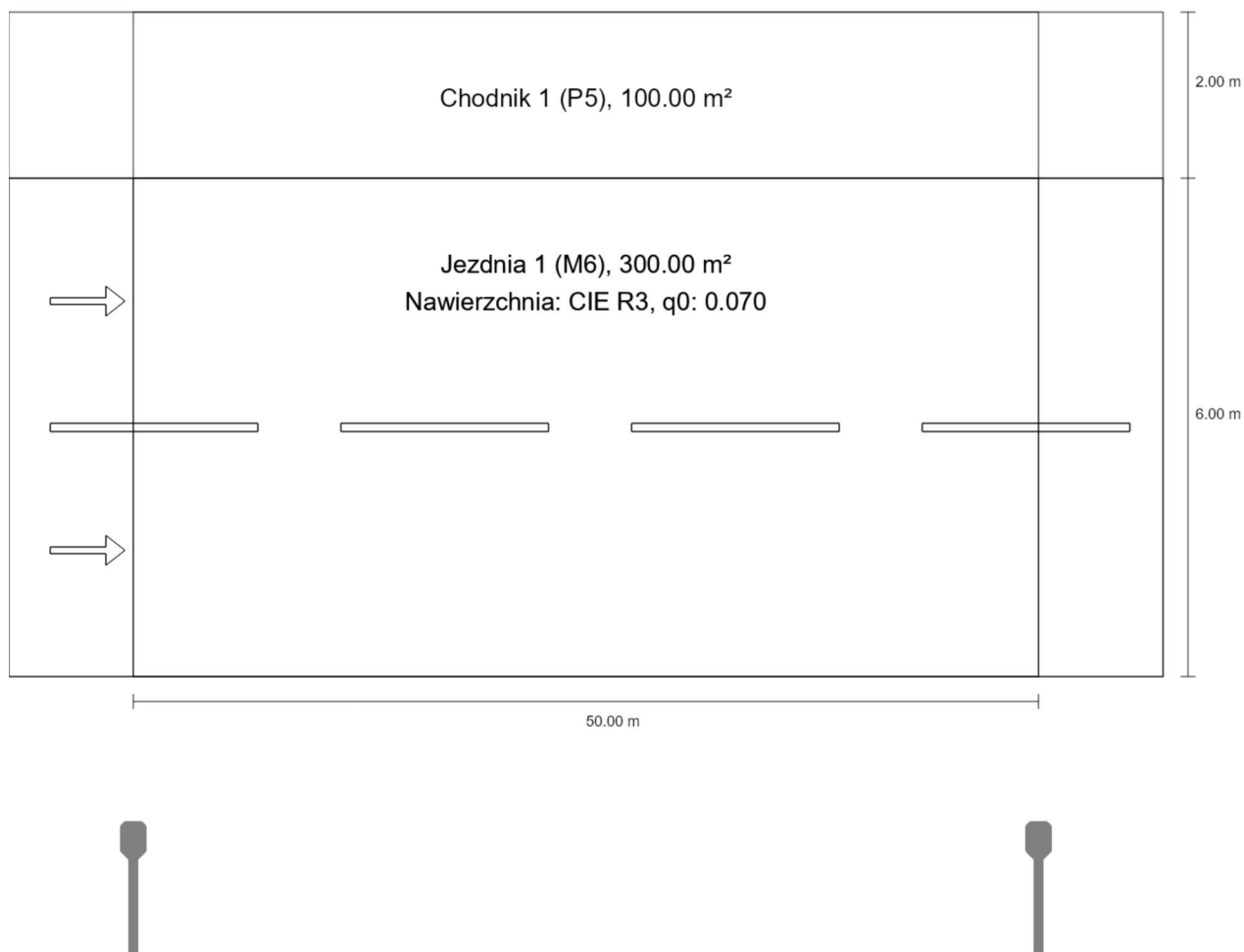
	L_m	L_{\min}	L_{\max}	$U_o (g_1)$	g_2
Obserwator 2: Luminacja przy nowej instalacji	0.64 cd/m^2	0.33 cd/m^2	1.15 cd/m^2	0.51	0.29



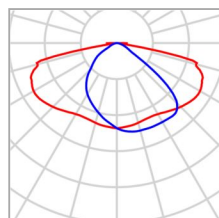
S6 drogowa 70 W

Opis

S6 drogowa 70 W

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

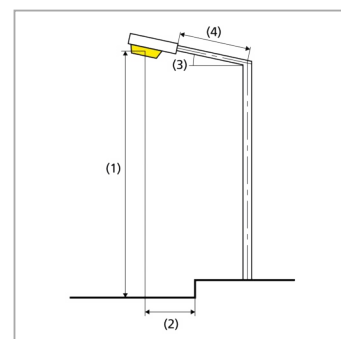
S6 drogowa 70 W

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Producent	Philips	P	36.0 W
Nazwa artykułu	BGP281 T25 1 xLED56-4S/740 DM11	Φ_{Lampa}	5600 lm
Oprawa	1x LED56-4S/740	Φ_{Oprawa}	4910 lm
		η	87.68 %

BGP281 T25 1 xLED56-4S/740 DM11 (z jednej strony na dole)

Odstęp słupa	50.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	8.500 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-2.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	0.0°
(4) Długość wysięgnika	1.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 36.0 W
Moc / trasa	720.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$: 621 cd/klm $\geq 80^\circ$: 108 cd/klm $\geq 90^\circ$: 0.00 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*2
Klasa wskaźnika oślnienia	D.6
MF	0.86



S6 drogowa 70 W

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.86 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 1 (P5)	E_m	3.07 lx	[3.00 - 4.50] lx	✓
	E_{min}	1.70 lx	≥ 0.60 lx	✓
Jezdnia 1 (M6)	L_m	0.31 cd/m ²	≥ 0.30 cd/m ²	✓
	U_o	0.49	≥ 0.35	✓
	U_l	0.48	≥ 0.40	✓
	TI	14 %	≤ 20 %	✓
	R_{EI}	0.96	≥ 0.30	✓

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

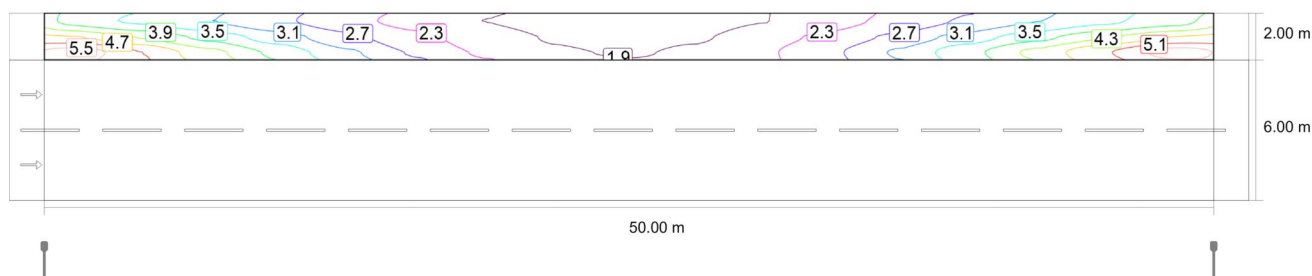
	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
S6 drogowa 70 W	D_p	0.020 W/lx*m ²	–
BGP281 T25 1 xLED56-4S/740 DM11 (z jednej strony na dole)	D_e	0.4 kWh/m ² rok	144.0 kWh/rok

S6 drogowa 70 W

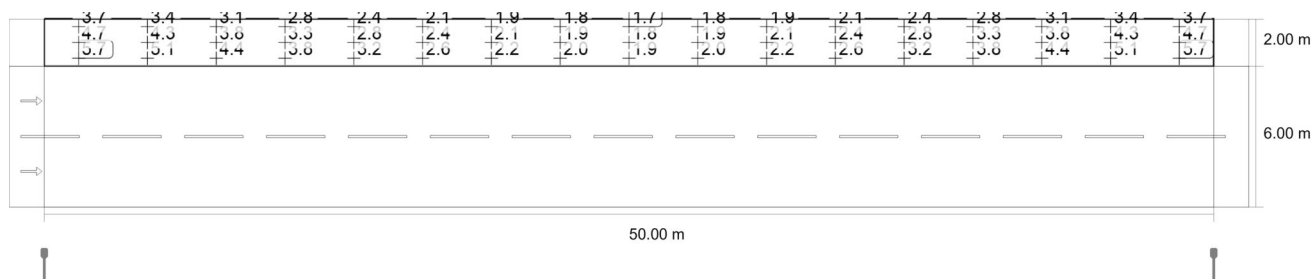
Chodnik 1 (P5)

Wyniki dla pola oceny

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 1 (P5)	E_m	3.07 lx	[3.00 - 4.50] lx	✓
	E_{min}	1.70 lx	≥ 0.60 lx	✓



Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Izoluksy)



Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Siatka wartości)

m	1.471	4.412	7.353	10.294	13.235	16.176	19.118	22.059	25.000	27.941	30.882	33.824	36.765	39.706	42.647	45.588	48.529
7.667	3.75	3.43	3.11	2.77	2.43	2.15	1.90	1.75	1.70	1.75	1.90	2.15	2.43	2.77	3.11	3.43	3.75
7.000	4.72	4.27	3.77	3.29	2.82	2.42	2.10	1.86	1.83	1.86	2.10	2.42	2.82	3.29	3.77	4.27	4.72
6.333	5.72	5.10	4.43	3.79	3.17	2.64	2.23	1.97	1.87	1.97	2.23	2.64	3.17	3.79	4.43	5.10	5.72

Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Tabela wartości)

	E_m	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia	3.07 lx	1.70 lx	5.72 lx	0.55	0.30

S6 drogowa 70 W

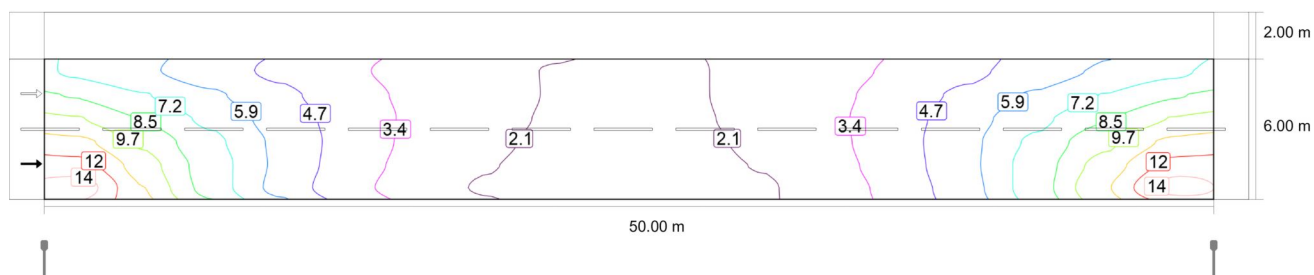
Jezdnia 1 (M6)

Wyniki dla pola oceny

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Jezdnia 1 (M6)	L_m	0.31 cd/m ²	≥ 0.30 cd/m ²	✓
	U_o	0.49	≥ 0.35	✓
	U_l	0.48	≥ 0.40	✓
	TI	14 %	≤ 20 %	✓
	R_{EI}	0.96	≥ 0.30	✓

Wyniki dla obserwatora

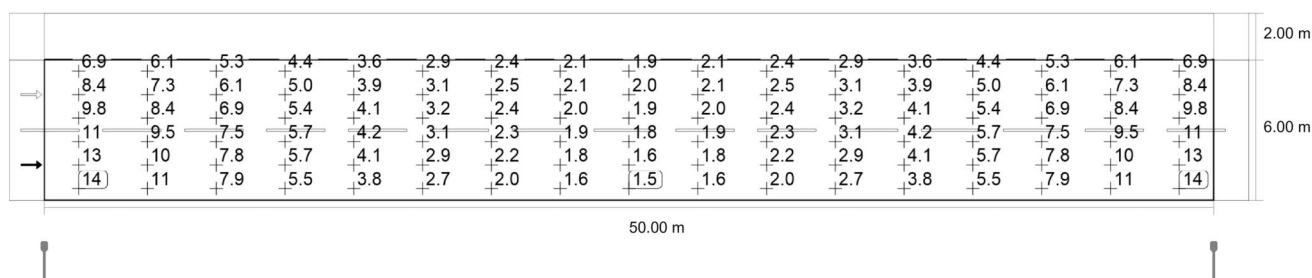
	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Obserwator 1 Pozycja: -60.000 m, 1.500 m, 1.500 m	L_m	0.31 cd/m ²	≥ 0.30 cd/m ²	✓
	U_o	0.51	≥ 0.35	✓
	U_l	0.48	≥ 0.40	✓
	TI	14 %	≤ 20 %	✓
Obserwator 2 Pozycja: -60.000 m, 4.500 m, 1.500 m	L_m	0.34 cd/m ²	≥ 0.30 cd/m ²	✓
	U_o	0.49	≥ 0.35	✓
	U_l	0.60	≥ 0.40	✓
	TI	10 %	≤ 20 %	✓



S6 drogowa 70 W

Jezdnia 1 (M6)

Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Izoluksy)

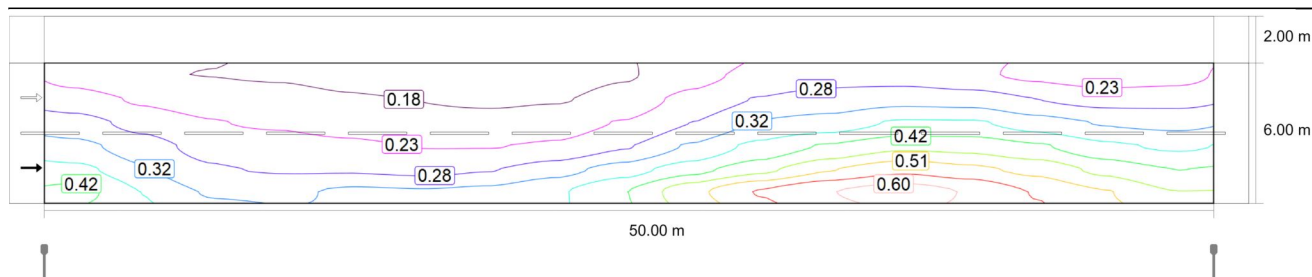


Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Siatka wartości)

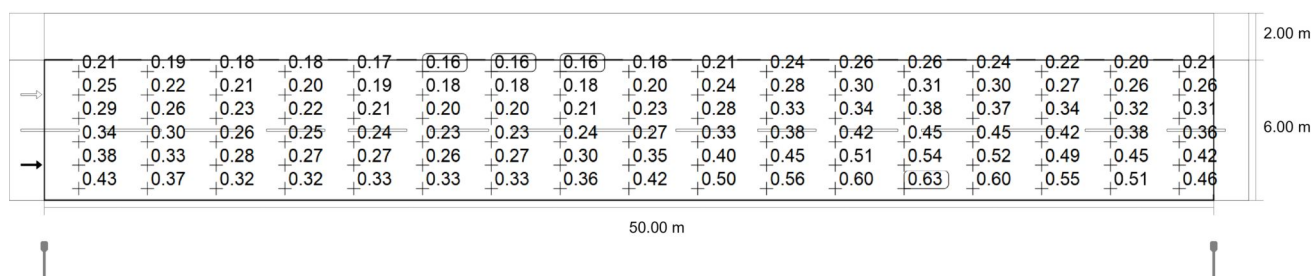
m	1.471	4.412	7.353	10.294	13.235	16.176	19.118	22.059	25.000	27.941	30.882	33.824	36.765	39.706	42.647	45.588	48.529
5.500	6.94	6.12	5.26	4.38	3.59	2.92	2.38	2.07	1.95	2.07	2.38	2.92	3.59	4.38	5.26	6.12	6.94
4.500	8.38	7.25	6.12	4.96	3.94	3.09	2.46	2.06	1.95	2.06	2.46	3.09	3.94	4.96	6.12	7.25	8.38
3.500	9.82	8.37	6.88	5.41	4.14	3.16	2.43	2.01	1.87	2.01	2.43	3.16	4.14	5.41	6.88	8.37	9.82
2.500	11.37	9.50	7.49	5.67	4.19	3.10	2.33	1.90	1.78	1.90	2.33	3.10	4.19	5.67	7.49	9.50	11.37
1.500	12.87	10.31	7.84	5.69	4.07	2.93	2.18	1.76	1.64	1.76	2.18	2.93	4.07	5.69	7.84	10.31	12.87
0.500	14.19	10.98	7.92	5.53	3.84	2.71	1.99	1.59	1.48	1.59	1.99	2.71	3.84	5.53	7.92	10.98	14.19

Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Tabela wartości)

	E_m	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia	5.13 lx	1.48 lx	14.2 lx	0.29	0.10



Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m^2] (Izoluksy)



S6 drogowa 70 W

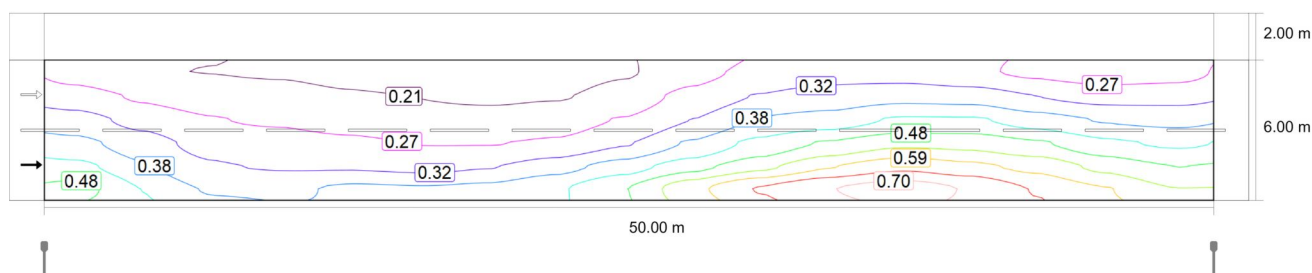
Jezdnia 1 (M6)

Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m^2] (Siatka wartości)

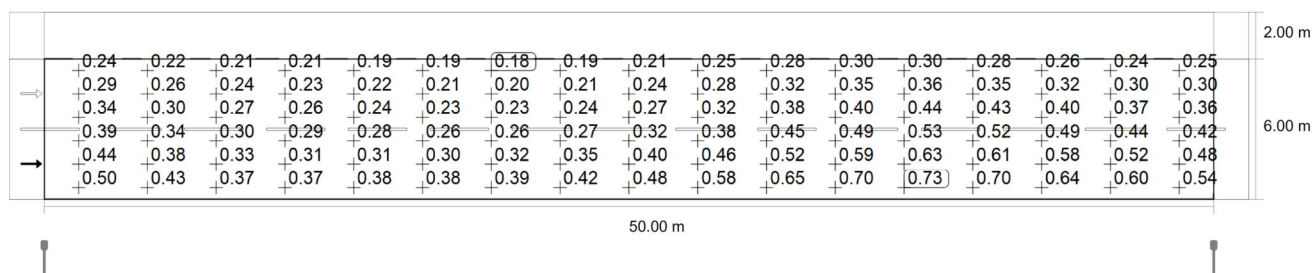
m	1.471	4.412	7.353	10.294	13.235	16.176	19.118	22.059	25.000	27.941	30.882	33.824	36.765	39.706	42.647	45.588	48.529
5.500	0.21	0.19	0.18	0.18	0.17	0.16	0.16	0.16	0.18	0.21	0.24	0.26	0.26	0.24	0.22	0.20	0.21
4.500	0.25	0.22	0.21	0.20	0.19	0.18	0.18	0.18	0.20	0.24	0.28	0.30	0.31	0.30	0.27	0.26	0.26
3.500	0.29	0.26	0.23	0.22	0.21	0.20	0.20	0.21	0.23	0.28	0.33	0.34	0.38	0.37	0.34	0.32	0.31
2.500	0.34	0.30	0.26	0.25	0.24	0.23	0.23	0.24	0.27	0.33	0.38	0.42	0.45	0.45	0.42	0.38	0.36
1.500	0.38	0.33	0.28	0.27	0.27	0.26	0.27	0.30	0.35	0.40	0.45	0.51	0.54	0.52	0.49	0.45	0.42
0.500	0.43	0.37	0.32	0.32	0.33	0.33	0.33	0.36	0.42	0.50	0.56	0.60	0.63	0.60	0.55	0.51	0.46

Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m^2] (Tabela wartości)

	L_m	L_{min}	L_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni	0.31 cd/m^2	0.16 cd/m^2	0.63 cd/m^2	0.51	0.25



Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m^2] (Izoluxy)



Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m^2] (Siatka wartości)

m	1.471	4.412	7.353	10.294	13.235	16.176	19.118	22.059	25.000	27.941	30.882	33.824	36.765	39.706	42.647	45.588	48.529
5.500	0.24	0.22	0.21	0.21	0.19	0.19	0.18	0.19	0.21	0.25	0.28	0.30	0.30	0.28	0.26	0.24	0.25
4.500	0.29	0.26	0.24	0.23	0.22	0.21	0.20	0.21	0.24	0.28	0.32	0.35	0.36	0.35	0.32	0.30	0.30
3.500	0.34	0.30	0.27	0.26	0.24	0.23	0.23	0.24	0.27	0.32	0.38	0.40	0.44	0.43	0.40	0.37	0.36

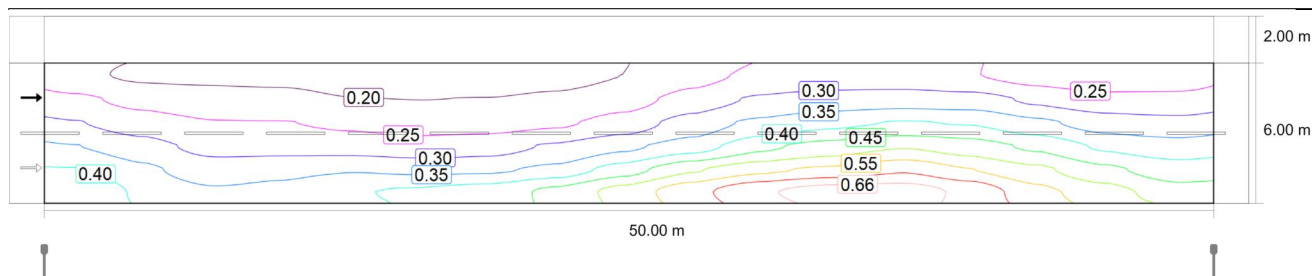
S6 drogowa 70 W

Jezdnia 1 (M6)

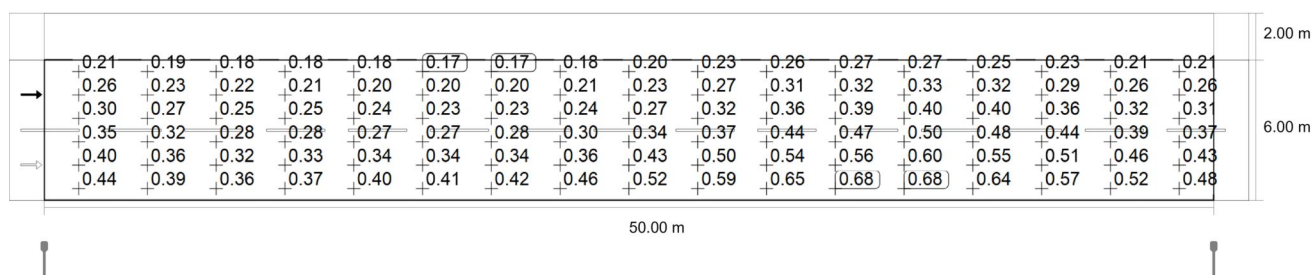
m	1.471	4.412	7.353	10.294	13.235	16.176	19.118	22.059	25.000	27.941	30.882	33.824	36.765	39.706	42.647	45.588	48.529
2.500	0.39	0.34	0.30	0.29	0.28	0.26	0.26	0.27	0.32	0.38	0.45	0.49	0.53	0.52	0.49	0.44	0.42
1.500	0.44	0.38	0.33	0.31	0.31	0.30	0.32	0.35	0.40	0.46	0.52	0.59	0.63	0.61	0.58	0.52	0.48
0.500	0.50	0.43	0.37	0.37	0.38	0.38	0.39	0.42	0.48	0.58	0.65	0.70	0.73	0.70	0.64	0.60	0.54

Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m^2] (Tabela wartości)

	L_m	L_{\min}	L_{\max}	$U_o (g_1)$	g_2
Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji	0.36 cd/m^2	0.18 cd/m^2	0.73 cd/m^2	0.51	0.25



Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m^2] (Izoluksy)



Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m^2] (Siatka wartości)

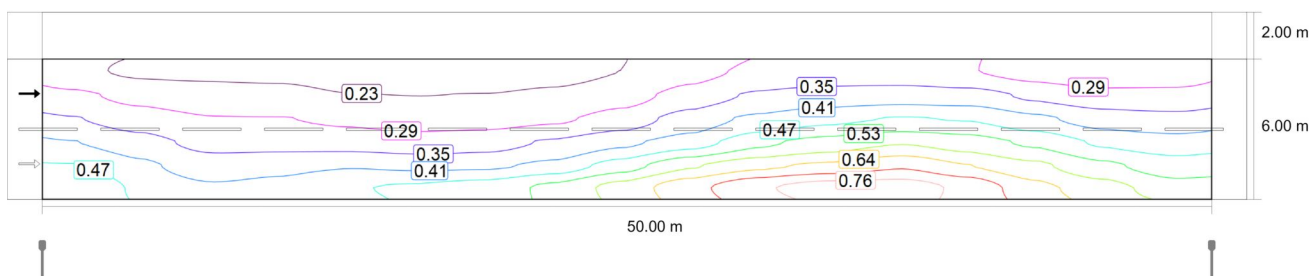
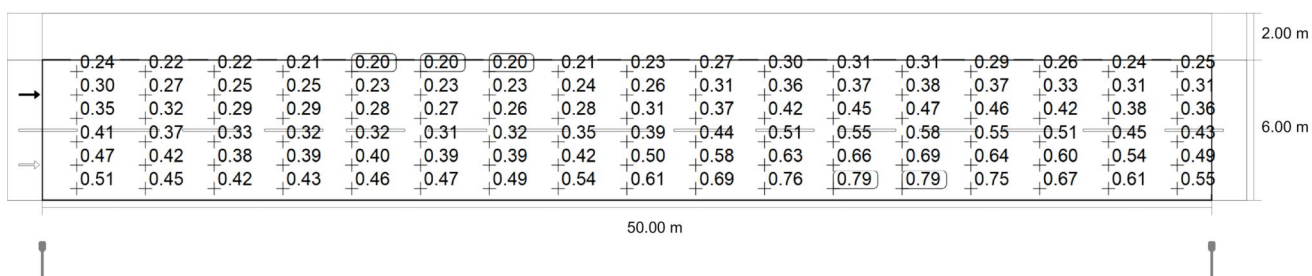
S6 drogowa 70 W

Jezdnia 1 (M6)

m	1.471	4.412	7.353	10.294	13.235	16.176	19.118	22.059	25.000	27.941	30.882	33.824	36.765	39.706	42.647	45.588	48.529
5.500	0.21	0.19	0.18	0.18	0.18	0.17	0.17	0.18	0.20	0.23	0.26	0.27	0.27	0.25	0.23	0.21	0.21
4.500	0.26	0.23	0.22	0.21	0.20	0.20	0.20	0.21	0.23	0.27	0.31	0.32	0.33	0.32	0.29	0.26	0.26
3.500	0.30	0.27	0.25	0.25	0.24	0.23	0.23	0.24	0.27	0.32	0.36	0.39	0.40	0.40	0.36	0.32	0.31
2.500	0.35	0.32	0.28	0.28	0.27	0.27	0.28	0.30	0.34	0.37	0.44	0.47	0.50	0.48	0.44	0.39	0.37
1.500	0.40	0.36	0.32	0.33	0.34	0.34	0.34	0.36	0.43	0.50	0.54	0.56	0.60	0.55	0.51	0.46	0.43
0.500	0.44	0.39	0.36	0.37	0.40	0.41	0.42	0.46	0.52	0.59	0.65	0.68	0.68	0.64	0.57	0.52	0.48

Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m^2] (Tabela wartości)

	L_m	L_{\min}	L_{\max}	$U_o (g_1)$	g_2
Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni	0.34 cd/m^2	0.17 cd/m^2	0.68 cd/m^2	0.49	0.25

Obserwator 2: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m^2] (Izoluksy)Obserwator 2: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m^2] (Siatka wartości)

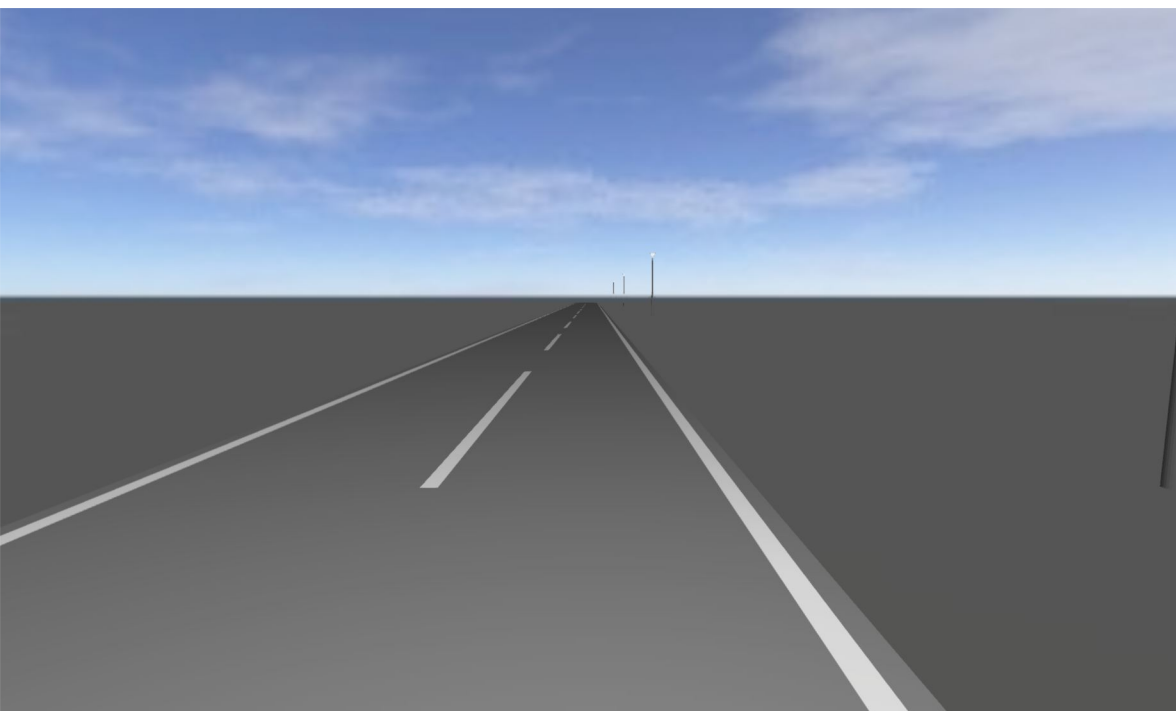
m	1.471	4.412	7.353	10.294	13.235	16.176	19.118	22.059	25.000	27.941	30.882	33.824	36.765	39.706	42.647	45.588	48.529
5.500	0.24	0.22	0.22	0.21	0.20	0.20	0.20	0.21	0.23	0.27	0.30	0.31	0.31	0.29	0.26	0.24	0.25
4.500	0.30	0.27	0.25	0.25	0.23	0.23	0.23	0.24	0.26	0.31	0.36	0.37	0.38	0.37	0.33	0.31	0.31
3.500	0.35	0.32	0.29	0.29	0.28	0.27	0.26	0.28	0.31	0.37	0.42	0.45	0.47	0.46	0.42	0.38	0.36
2.500	0.41	0.37	0.33	0.32	0.32	0.31	0.32	0.35	0.39	0.44	0.51	0.55	0.58	0.55	0.51	0.45	0.43

S6 drogowa 70 W
Jezdnia 1 (M6)

m	1.471	4.412	7.353	10.294	13.235	16.176	19.118	22.059	25.000	27.941	30.882	33.824	36.765	39.706	42.647	45.588	48.529
1.500	0.47	0.42	0.38	0.39	0.40	0.39	0.39	0.42	0.50	0.58	0.63	0.66	0.69	0.64	0.60	0.54	0.49
0.500	0.51	0.45	0.42	0.43	0.46	0.47	0.49	0.54	0.61	0.69	0.76	0.79	0.79	0.75	0.67	0.61	0.55

Obserwator 2: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m^2] (Tabela wartości)

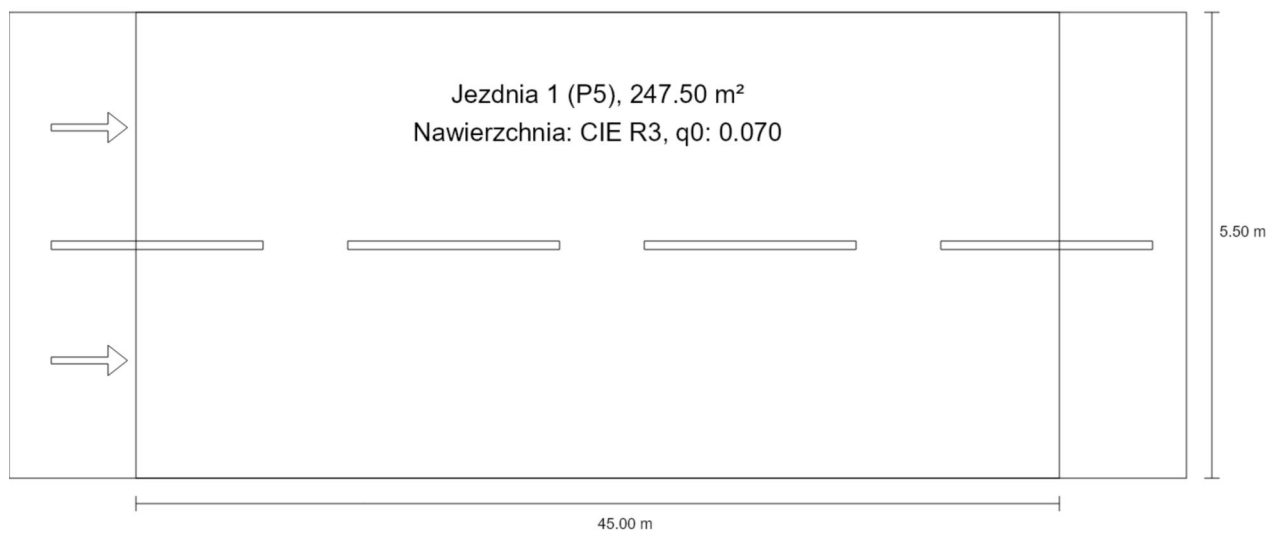
	L_m	L_{min}	L_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Obserwator 2: Luminacja przy nowej instalacji	0.40 cd/m^2	0.20 cd/m^2	0.79 cd/m^2	0.49	0.25



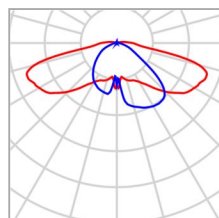
SP2 parkowa 70W

Opis

SP2 parkowa 70W

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

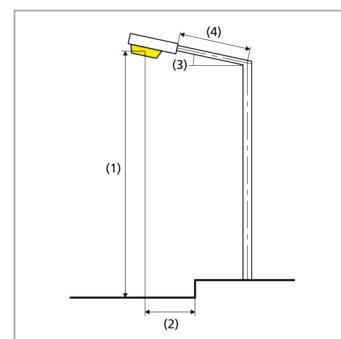
SP2 parkowa 70W

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Producent	Philips	P	37.0 W
Nazwa artykułu	BDP275 T25 1 xLED59-4S/740 DM11	Φ_{Lampa}	6000 lm
Oprawa	1x LED59-4S/740	Φ_{Oprawa}	4788 lm
		η	79.81 %

BDP275 T25 1 xLED59-4S/740 DM11 (z jednej strony na dole)

Odstęp słupa	45.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	5.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-3.500 m
(3) Nachylenie wysięgnika	0.0°
(4) Długość wysięgnika	0.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 37.0 W
Moc / trasa	814.0 W/km
ULR / ULOR	0.04 / 0.03
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$: 547 cd/klm $\geq 80^\circ$: 181 cd/klm $\geq 90^\circ$: 57.7 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	–
Klasa wskaźnika oślnienia	D.3
MF	0.86



SP2 parkowa 70W

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.86 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Jezdnia 1 (P5)	E _m	4.06 lx	[3.00 - 4.50] lx	✓
	E _{min}	0.66 lx	≥ 0.60 lx	✓

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

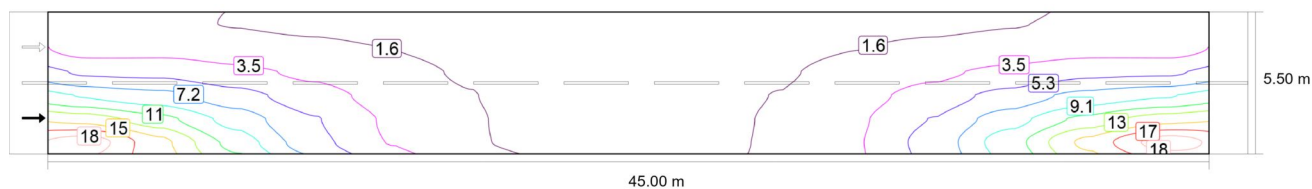
	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
SP2 parkowa 70W	D _p	0.037 W/lx*m ²	–
BDP275 T25 1 xLED59-4S/740 DM11 (z jednej strony na dole)	D _e	0.6 kWh/m ² rok	148.0 kWh/rok

SP2 parkowa 70W

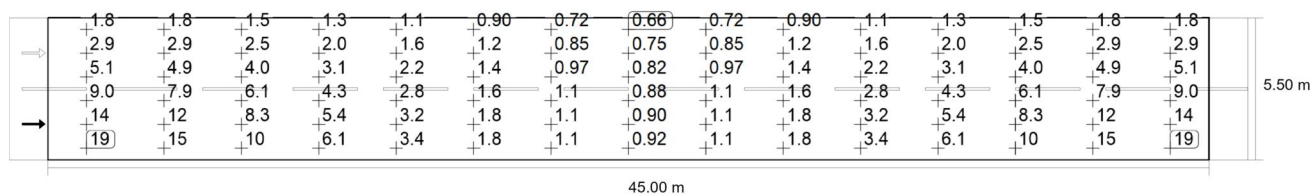
Jezdnia 1 (P5)

Wyniki dla pola oceny

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Jezdnia 1 (P5)	E_m	4.06 lx	[3.00 - 4.50] lx	✓
	E_{min}	0.66 lx	≥ 0.60 lx	✓



Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Izoluksy)



Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Siatka wartości)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500	37.500	40.500	43.500
5.042	1.77	1.78	1.54	1.29	1.11	0.90	0.72	0.66	0.72	0.90	1.11	1.29	1.54	1.78	1.77
4.125	2.86	2.91	2.46	2.02	1.58	1.17	0.85	0.75	0.85	1.17	1.58	2.02	2.46	2.91	2.86
3.208	5.07	4.91	4.01	3.07	2.19	1.41	0.97	0.82	0.97	1.41	2.19	3.07	4.01	4.91	5.07
2.292	8.95	7.90	6.09	4.29	2.76	1.65	1.05	0.88	1.05	1.65	2.76	4.29	6.09	7.90	8.95
1.375	14.03	11.60	8.34	5.43	3.22	1.77	1.11	0.90	1.11	1.77	3.22	5.43	8.34	11.60	14.03
0.458	19.41	15.25	10.26	6.06	3.38	1.83	1.13	0.92	1.13	1.83	3.38	6.06	10.26	15.25	19.41

Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Tabela wartości)

	E_m	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia	4.06 lx	0.66 lx	19.4 lx	0.16	0.03

9. Zestawienie montażowe materiałów

Typ oprawy	Oprawa dla której wykonano obliczenia	moc jednostkowa [W]	ilość [szt.]
S-3	BGP283 T25 1 xLED220-4S/740 DM11	132 W	8 szt.
S-4	BGP282 T25 1 xLED135-4S/740 DM11	83 W	32 szt.
S-5	BGP281 T25 1 xLED85-4S/740 DM11	55 W	394 szt.
S-6	BGP281 T25 1 xLED56-4S/740 DM11	36 W	250 szt.
SP-2	BDP275 T25 1 xLED59-4S/740 DM11	37 W	7 szt.
		Suma	691 szt.

Dopuszcza się zastosowanie opraw innych producentów o nie gorszych parametrach technicznych i oświetleniowych.

10. Zestawienie materiałów do demontażu

- Oprawy oświetleniowe - 691 szt.
- Źródła światła - 691 szt.

11. Tabele

Tabela 1. Stan przed modernizacją

Miejscowość	Typy istniejących opraw oświetleniowych																				Suma opraw niewymieni- anych (istniejące LEDY)	Suma opraw podlegając ych wymianie	Suma całkowita opraw	Suma całkowita mocy opraw	Suma mocy opraw podlegając ych wymianie	
	LED														Halogen	Rtęciowa		Sodowa								
	L-104	L-24	L-30	L-36	L-38	L-46	L-47	L-50	L-52	L-56	L-57	L-59	L-73	L-86	H-200	R - 125	R - 250	S - 100	S-150	S - 250						S - 70
	104 W	24 W	30 W	36 W	38 W	46 W	47 W	50 W	52 W	56 W	57 W	59 W	73 W	86 W	200 W	140 W	280 W	114 W	168 W	280 W						80 W
Bielice Nowe																		6			1	0	7	7	0,764	0,764
Brzegi																		15			11	0	26	26	2,59	2,59
Huta Szklana																		19	2		37	0	58	58	5,462	5,462
Krzyż Wielkopolski	12	1	1	5	8	1	17	19	2	1	11	4	10	18	2	2	1	259	30	7	82	112	381	493	50,928	43,646
Kuźnica Żelichowska																		29			15	0	44	44	4,506	4,506
Lubcz Mały																					24	0	24	24	1,92	1,92
Lubcz Wielki																		2			16	0	18	18	1,508	1,508
Łokacz Mały																		22			22	0	44	44	4,268	4,268
Łokacz Wielki																		20				0	20	20	2,28	2,28
Przesieki																		4			12	0	16	16	1,416	1,416
Wizany																		5			28	0	33	33	2,81	2,81
Żelichowo																		13			7	0	20	20	2,042	2,042
Suma końcowa	12	1	1	5	8	1	17	19	2	1	11	4	10	18	2	2	1	394	32	7	255	112	691	803	80,494	73,212

Tabela 2. Stan projektowany

Miejscowość	Typy istniejących opraw oświetleniowych																					Suma opraw niewymien ianych (istniejące LEDY)	Suma opraw podlegając ych wymianie	Suma całkowita opraw	Suma całkowita mocy opraw	Suma mocy opraw podlegając ych wymianie	
	LED														Halogen	Rtęciowa		Sodowa									
	L-104	L-24	L-30	L-36	L-38	L-46	L-47	L-50	L-52	L-56	L-57	L-59	L-73	L-86	H-200	S6	S3	SP2	S5	S4	S3						S6
	104 W	24 W	30 W	36 W	38 W	46 W	47 W	50 W	52 W	56 W	57 W	59 W	73 W	86 W	200 W	36 W	132 W	37 W	55 W	83 W	132 W						36 W
Bielice Nowe																			6			1	0	7	7	0,366	0,366
Brzegi																			15			11	0	26	26	0,836	0,836
Huta Szklana																			19	2		37	0	58	58	1,618	1,618
Krzyż Wielkopolski	12	1	1	5	8	1	17	19	2	1	11	4	10	18	2	1	1	7	259	30	7	76	112	381	493	24,22	20,639
Kuźnica Żelichowska																			29			15	0	44	44	2,735	2,735
Lubcz Mały																						24	0	24	24	0,36	0,36
Lubcz Wielki																			2			16	0	18	18	0,494	0,494
Łokacz Mały																			22			22	0	44	44	1,562	1,562
Łokacz Wielki																			20				0	20	20	1,1	1,1
Przesieki																			4			12	0	16	16	0,22	0,22
Wizany																			5			28	0	33	33	0,611	0,611
Żelichowo																			13			7	0	20	20	0,911	0,911
Suma końcowa	12	1	1	5	8	1	17	19	2	1	11	4	10	18	2	1	1		394	32	7	249	112	691	803	35,033	31,452

PODSUMOWANIE - GMINA KRZYŻ WLKP.

Majątek ENEA Oświetlenie Sp. z o.o.

Oprawy wymieniane	Ilość
S3	8
S4	32
S5	394
S6	250
SP2	7
suma:	691

Oprawy pozostawione - bez wymiany	Ilość
LED 24W	1
LED 30W	1
LED 36W	5
LED 38W	8
LED 46W	1
LED 47W	17
LED 50W	19
LED 52W	2
LED 56W	1
LED 57W	11
LED 59W	4
LED 73W	10
LED 86W	18
LED 104W	12
Halogen 200W	2
suma:	112

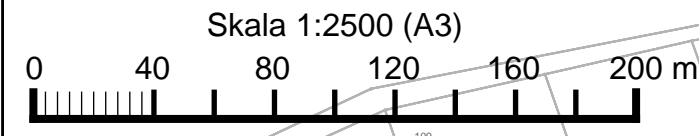
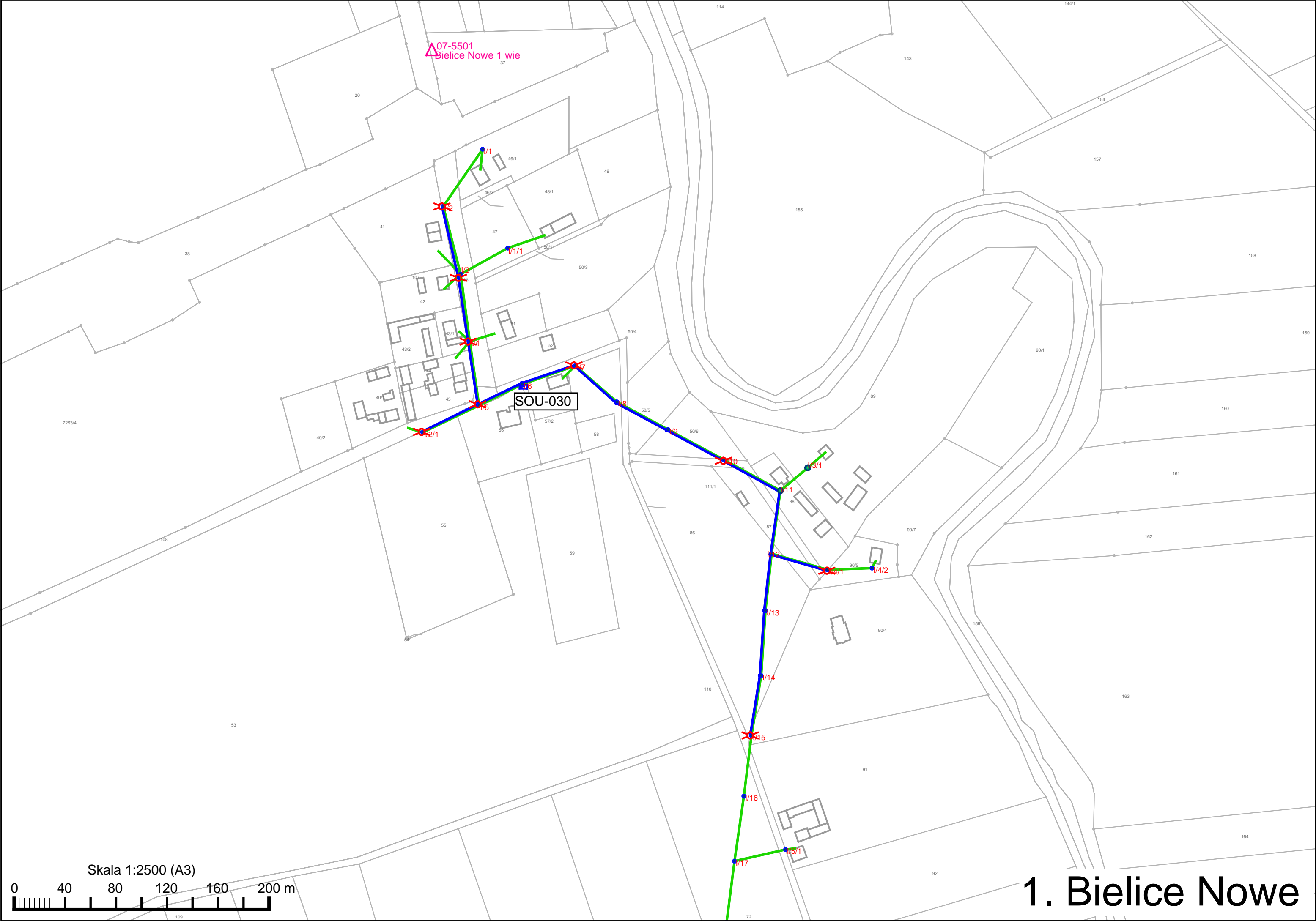
Ilość opraw do wymiany	691 szt.
Ilość opraw bez wymiany	112 szt.
RAZEM	803 szt.

Oszczędność mocy opraw po modernizacji	
Moc przed wymianą	80,49 kW
Moc po wymianie	35,03 kW
Oszczędność	56,48%

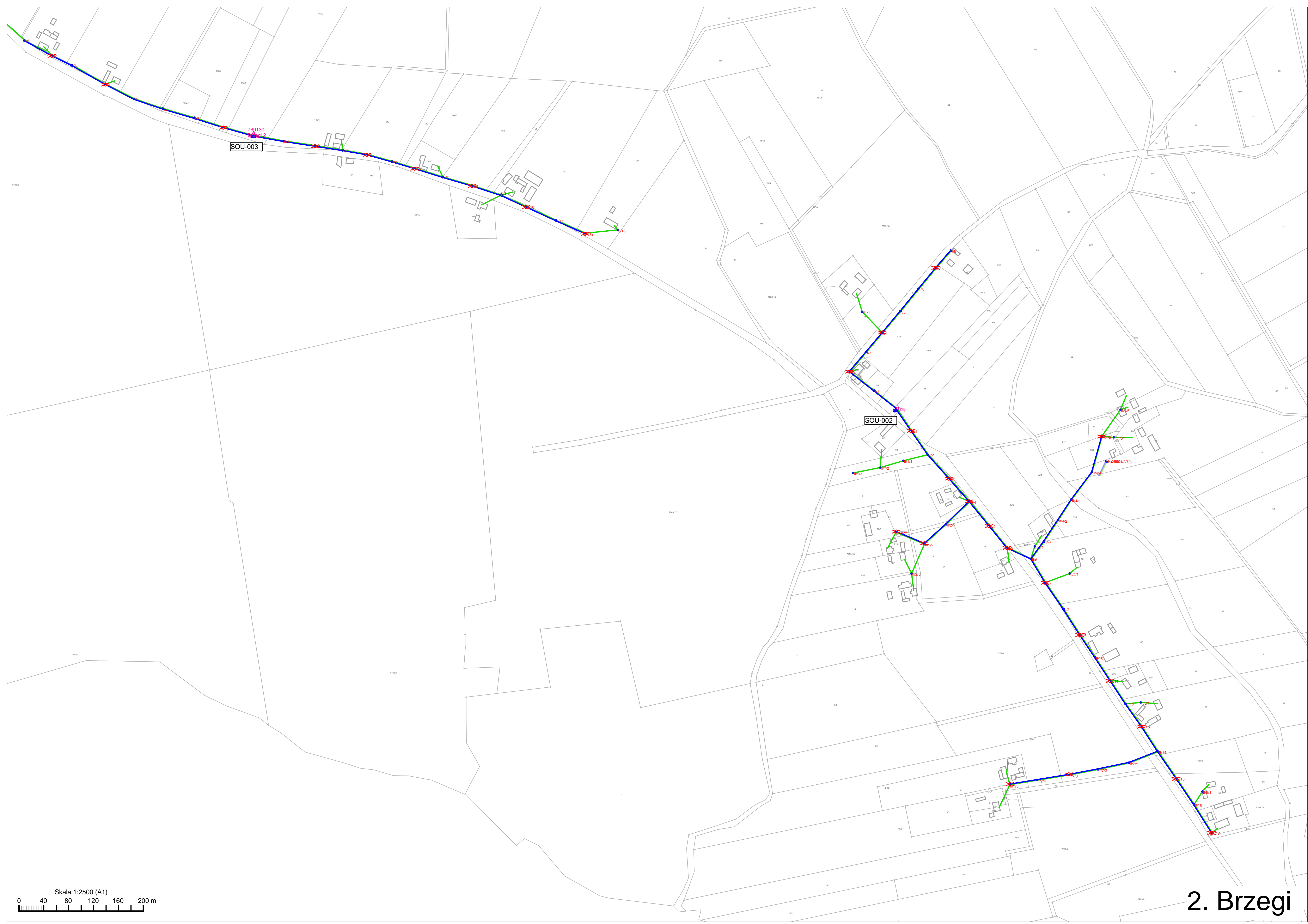
Oszczędność mocy opraw podlegających wymianie	
Moc opraw przeznaczonych do modernizacji	73,21 kW
Moc opraw zmodernizowanych	31,45 kW
Oszczędność	57,04%

Ilość opraw do wymiany na linii kablowej	131 szt.
Ilość opraw do wymiany na linii napowietrznej	560 szt.
Łącznie	691 szt.

12. Rysunki – plan rozmieszczenia urządzeń oświetleniowych w poszczególnych miejscowościach

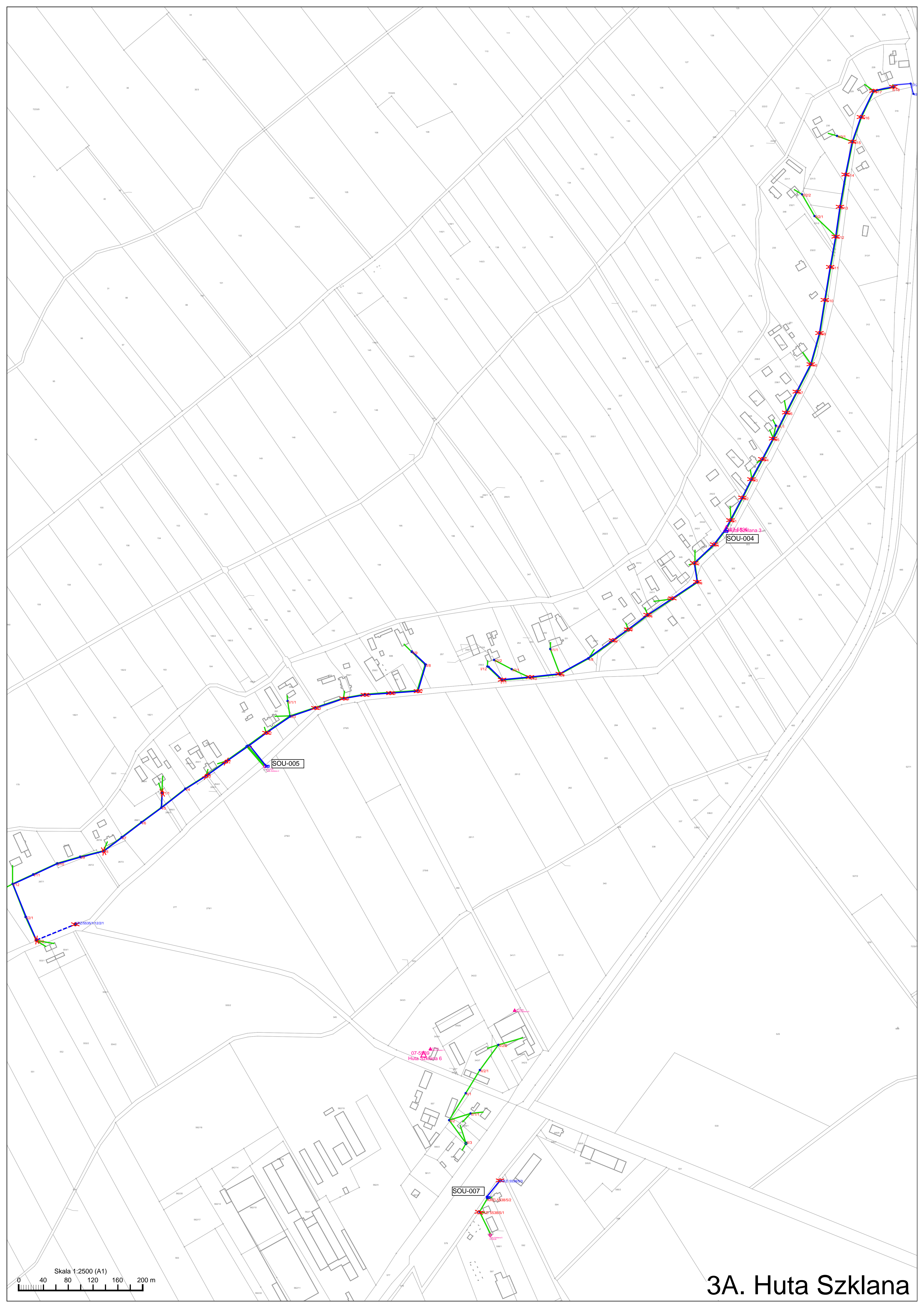


1. Bielice Nowe

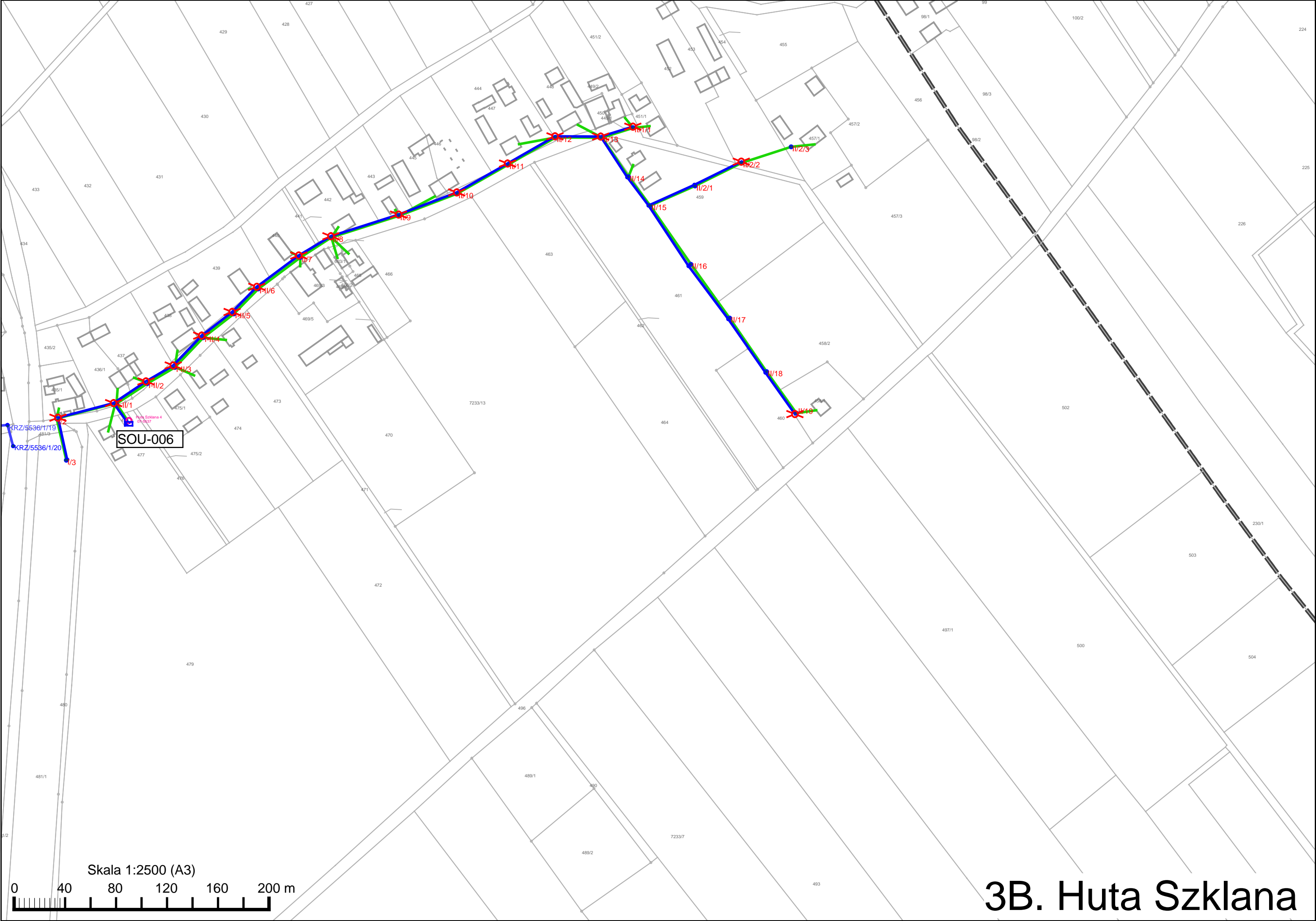


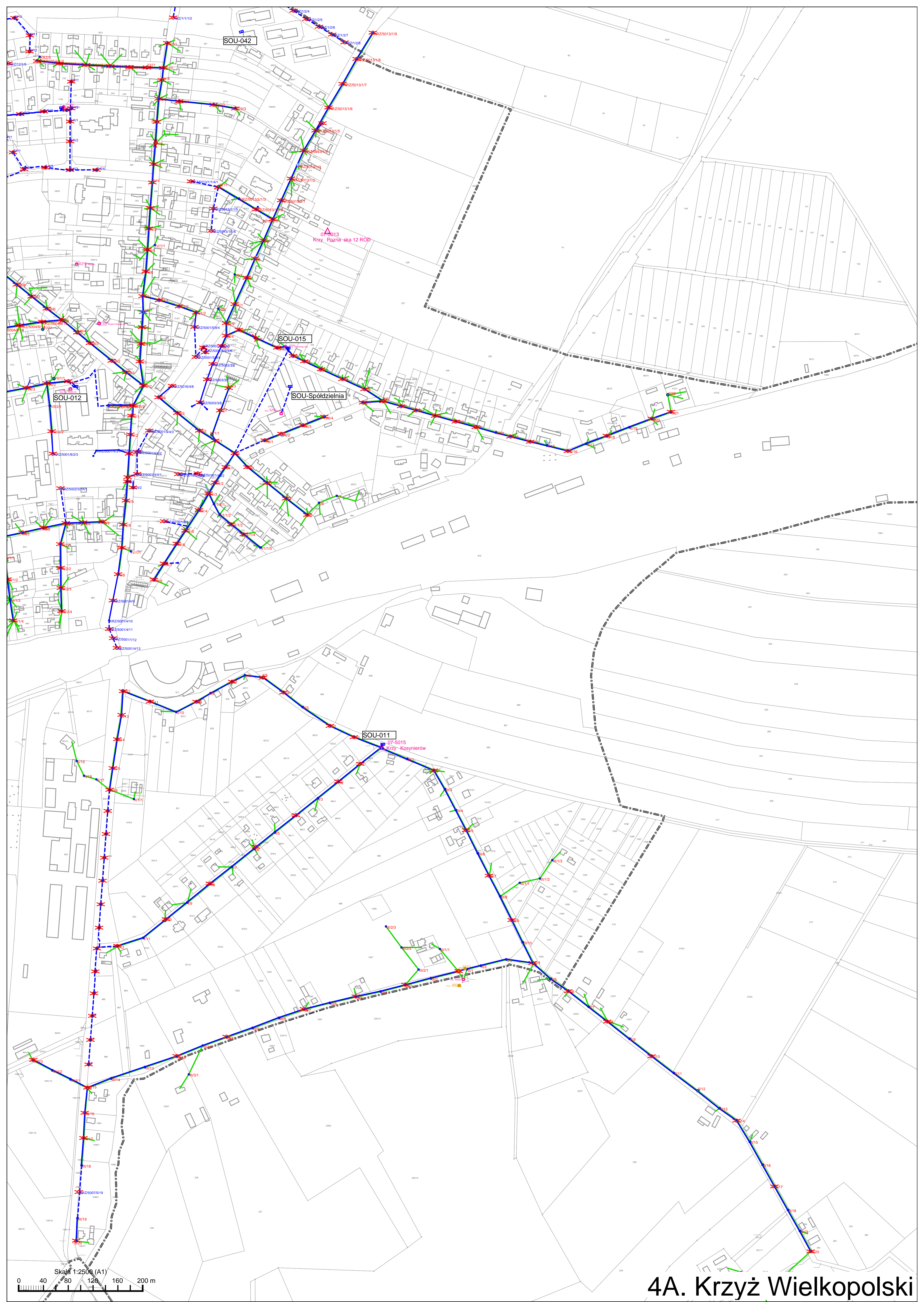
Skala 1:2500 (A1)
0 40 80 120 160 200 m

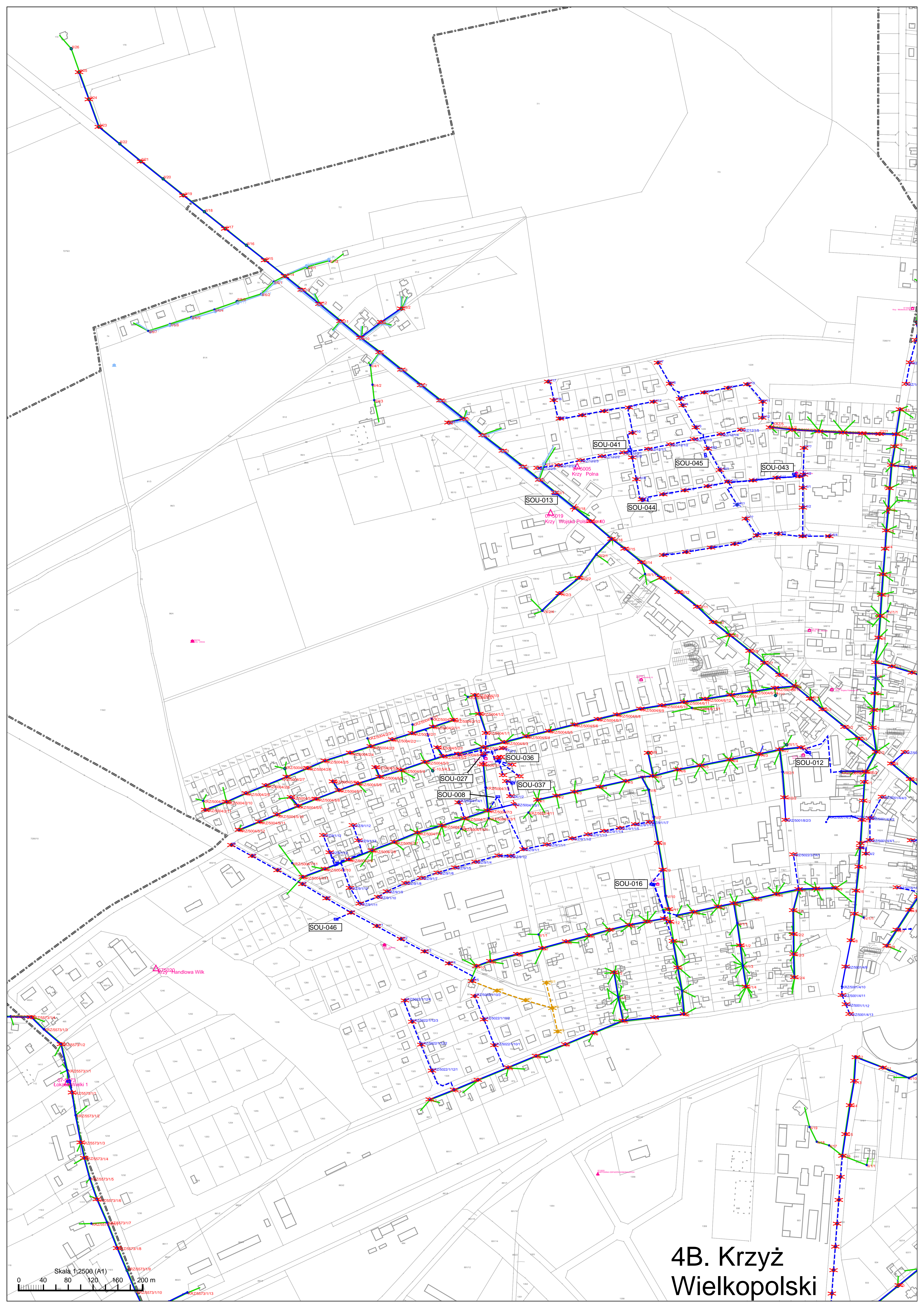
2. Brzegi



3A. Huta Szklana

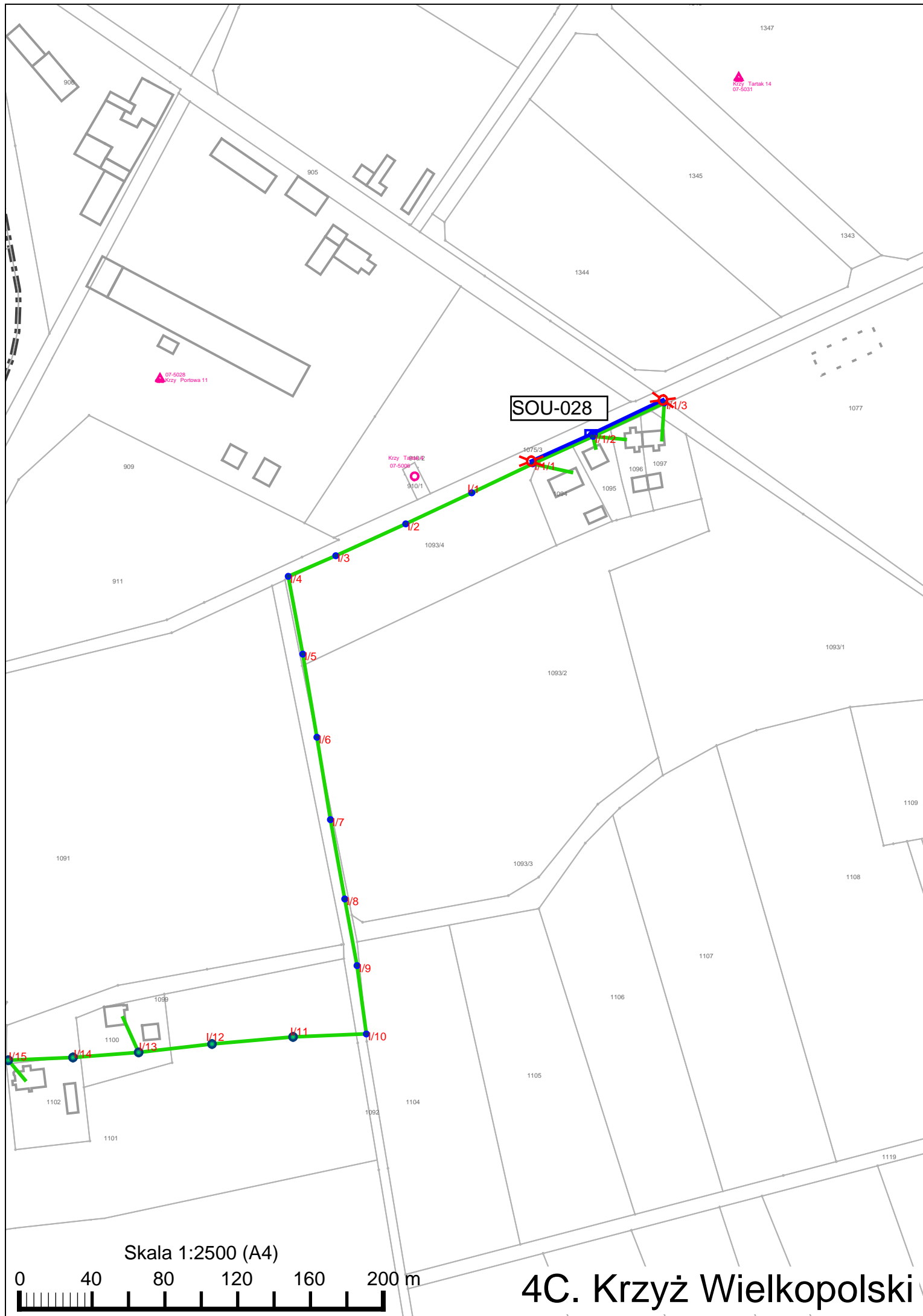




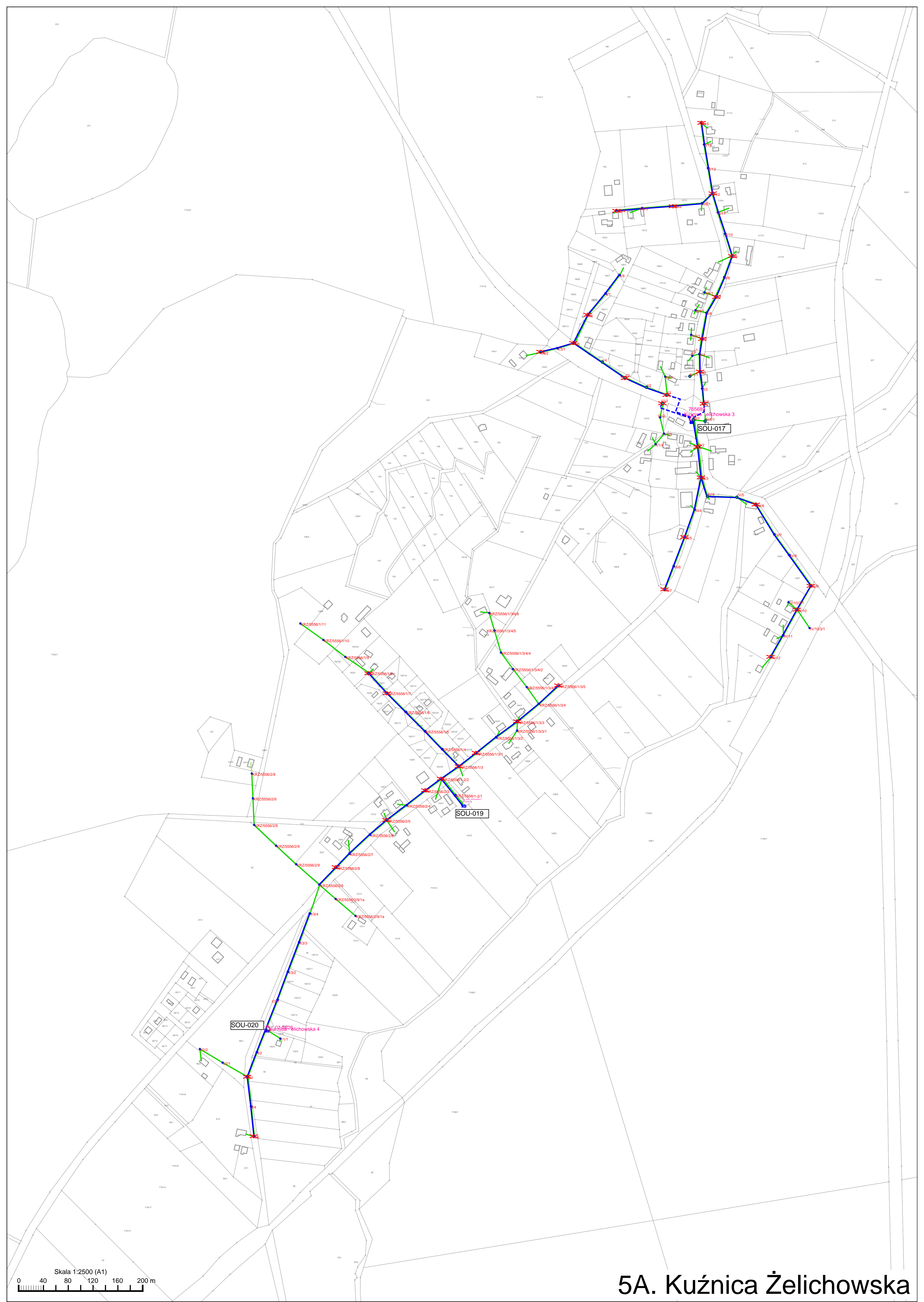


4B. Krzyż Wielkopolski

Skala 1:2500 (A1)
0 40 80 120 160 200 m

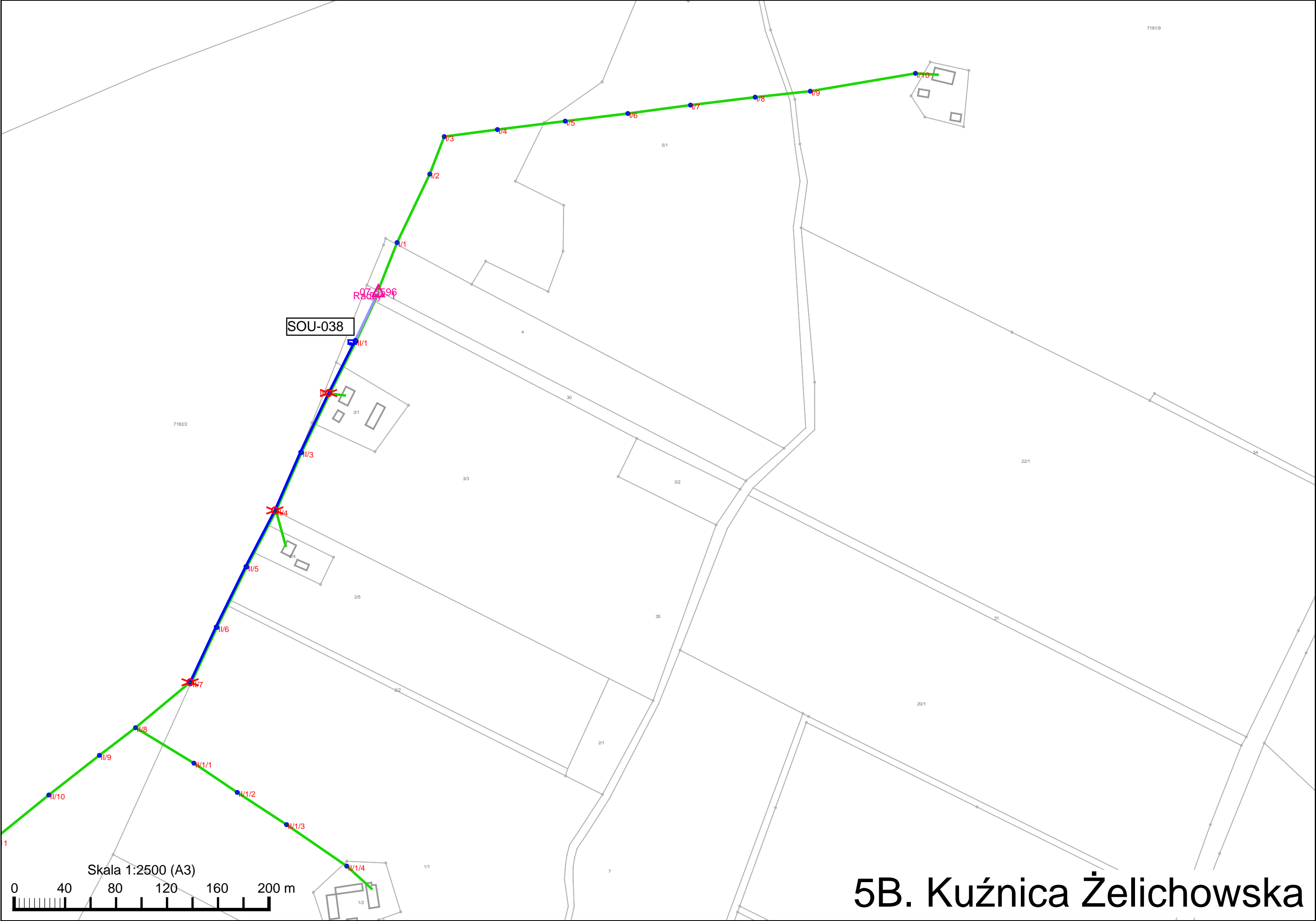




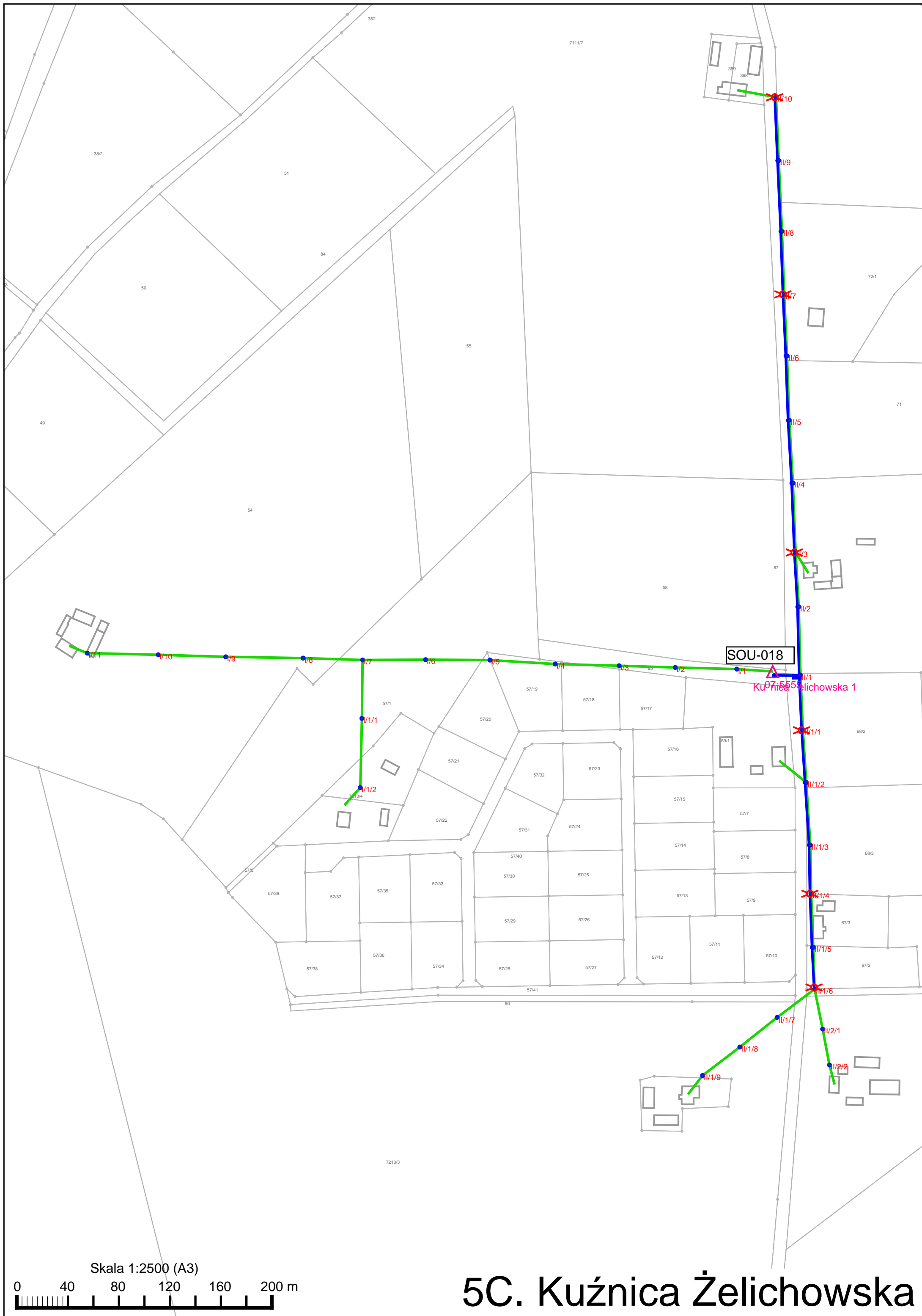


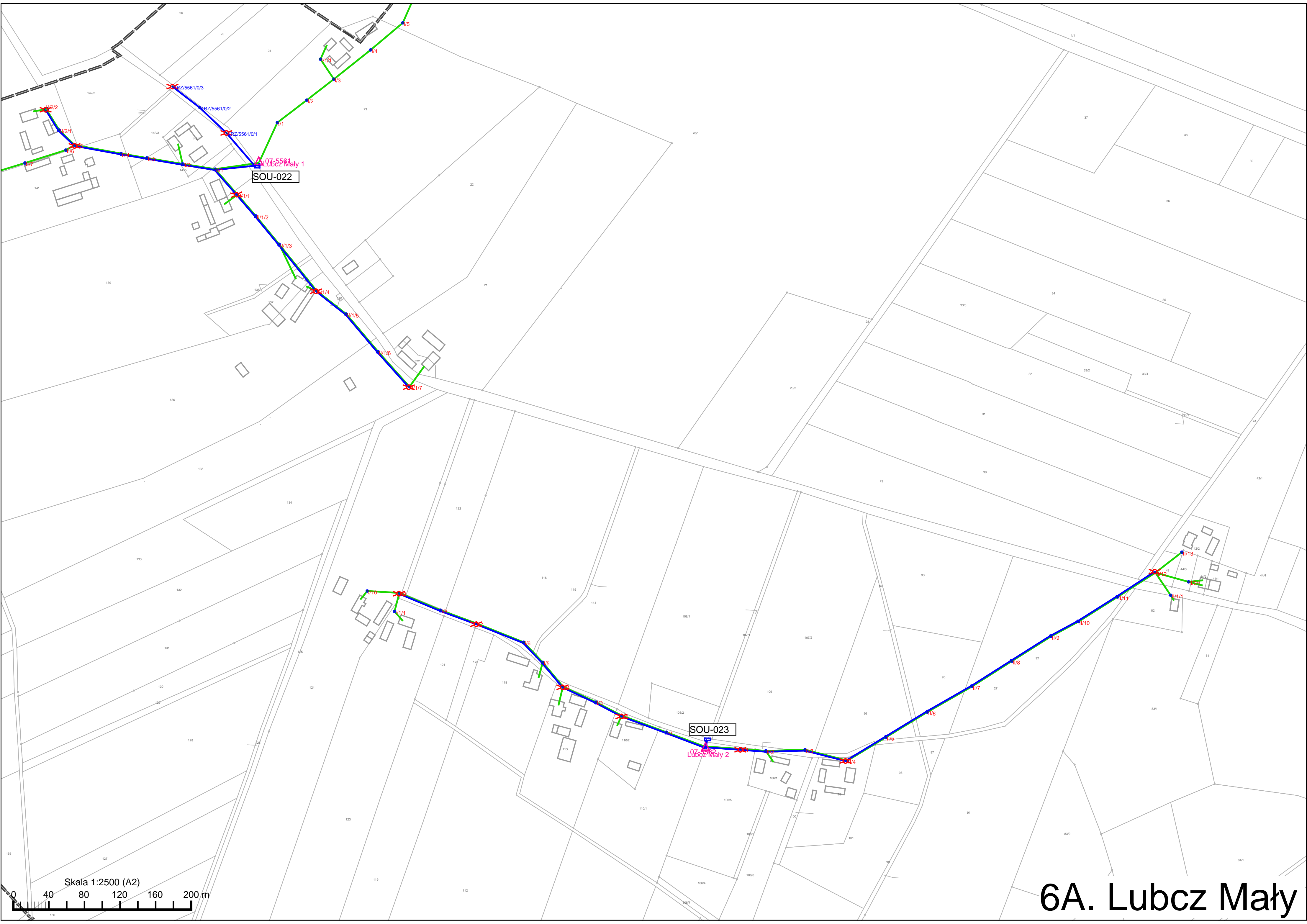
Skala 1:2500 (A1)
0 40 80 120 160 200 m

5A. Kuźnica Żelichowska

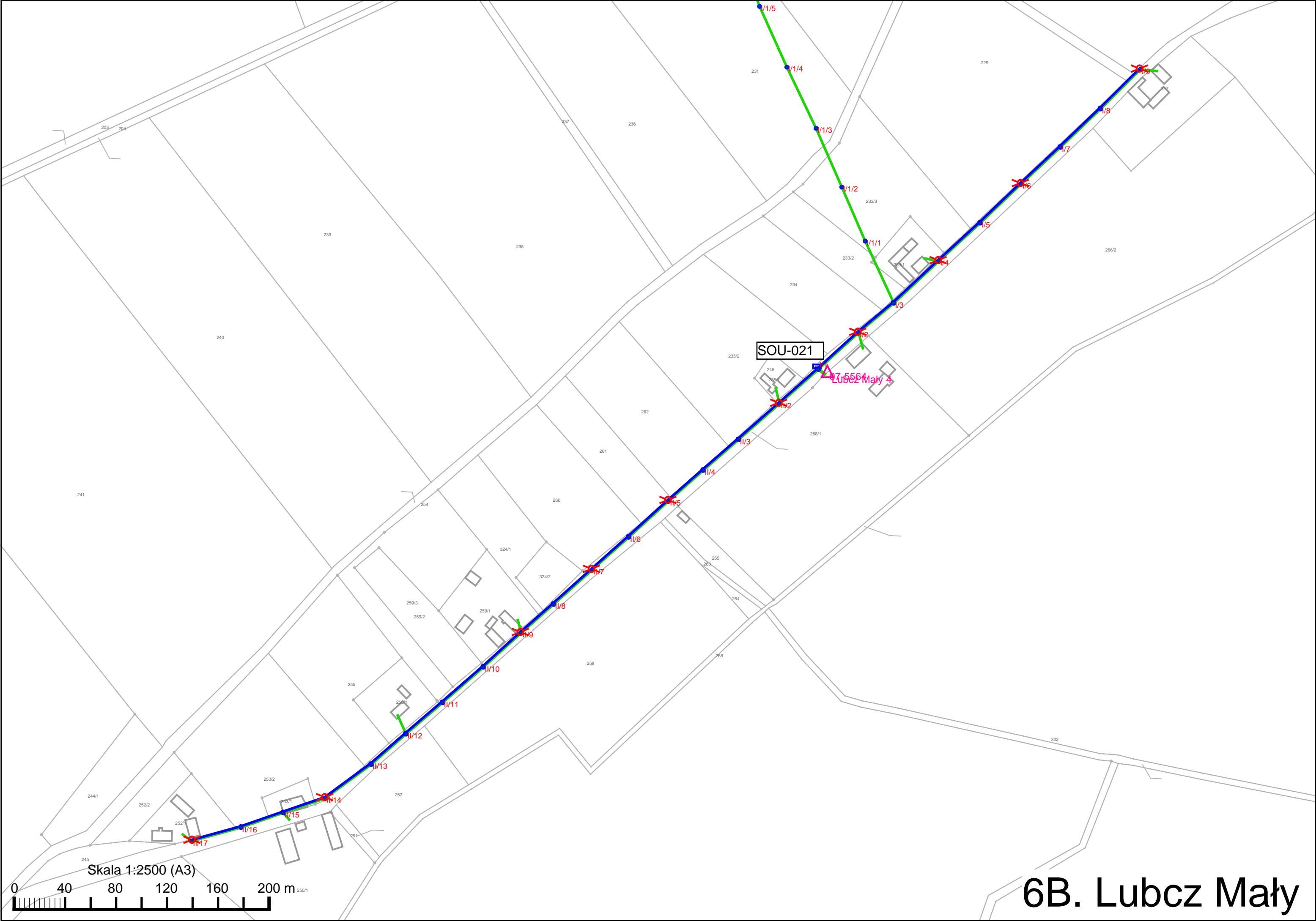


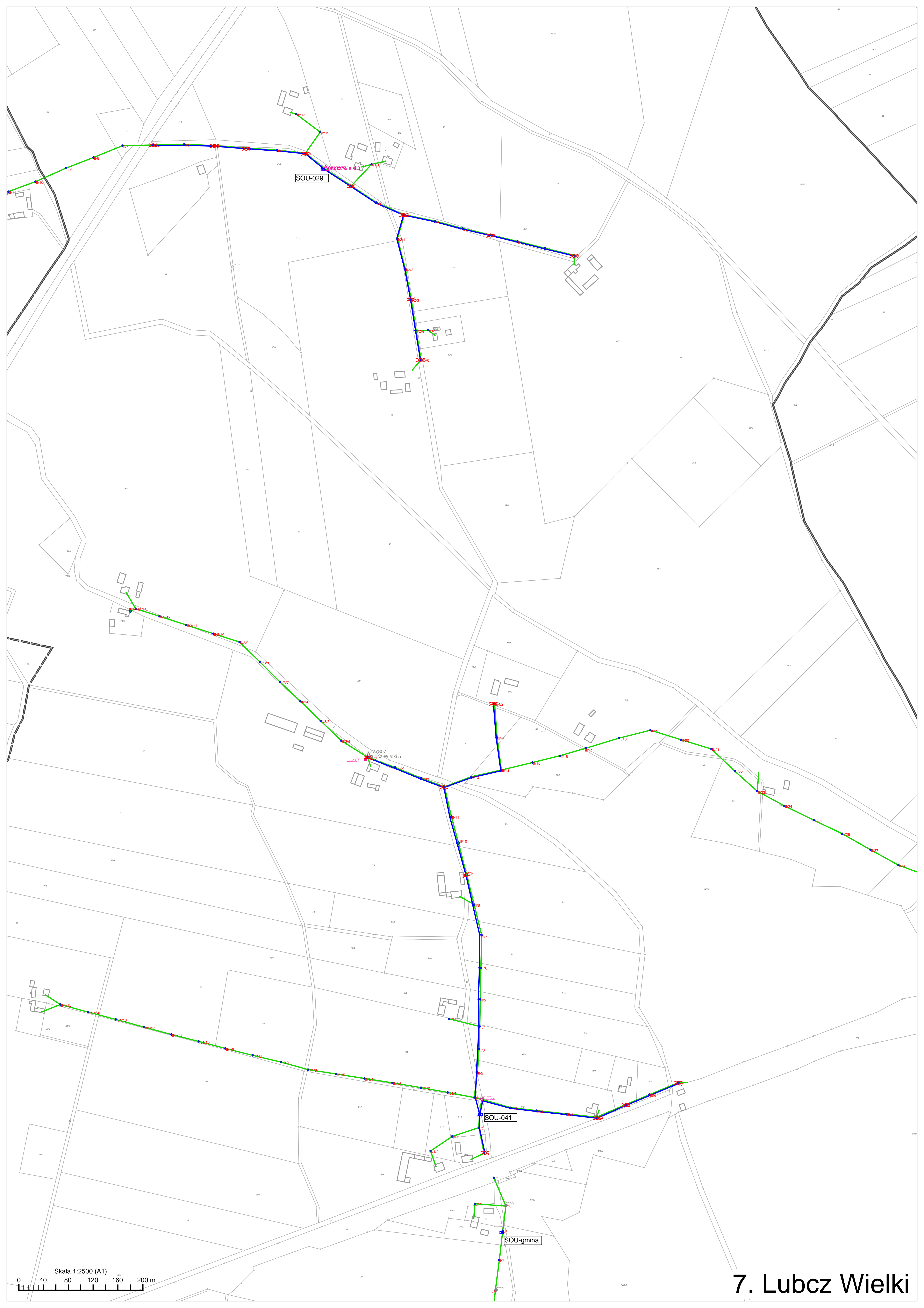
5B. Kuźnica Żelichowska





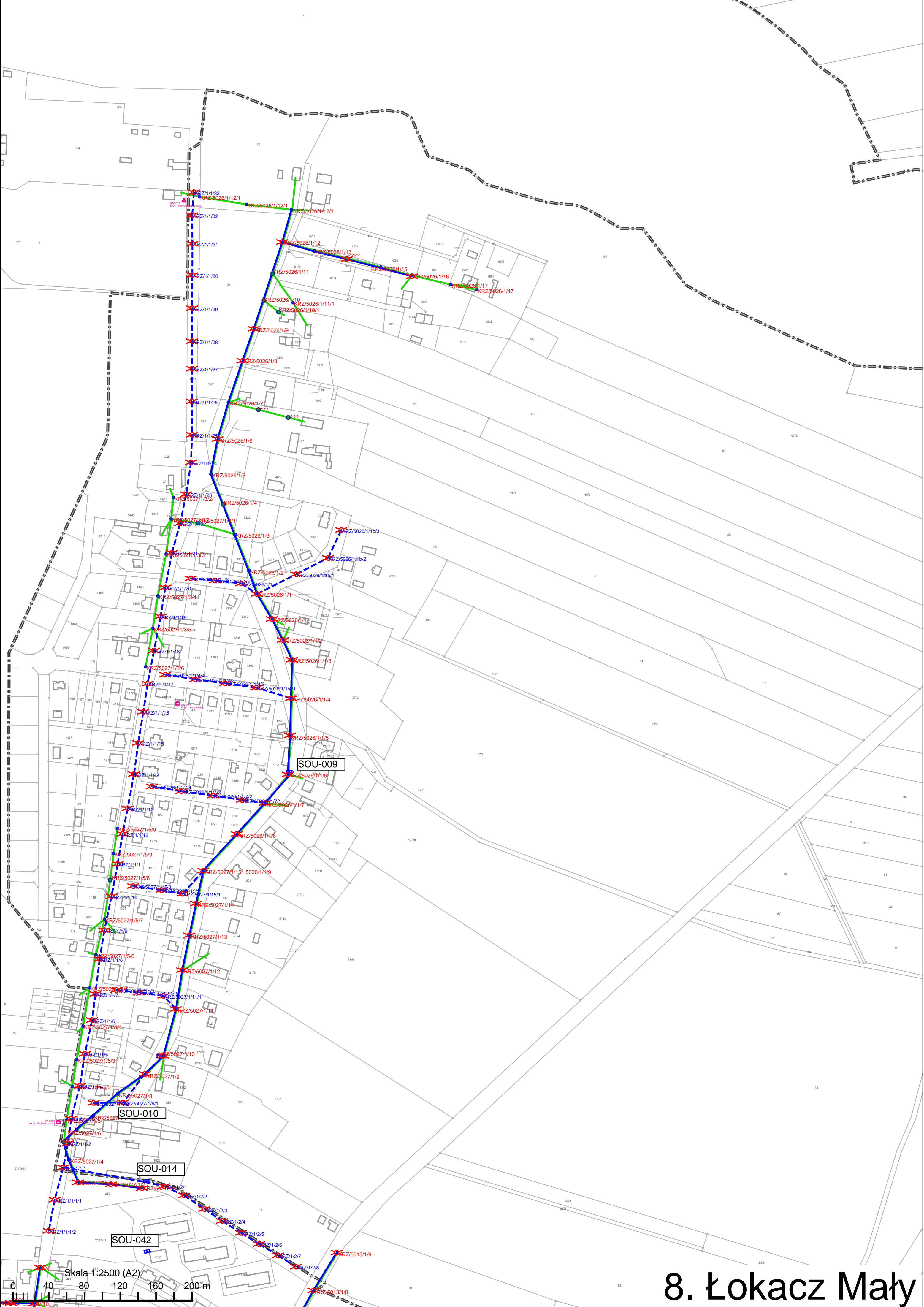
6A. Lubcz Mały



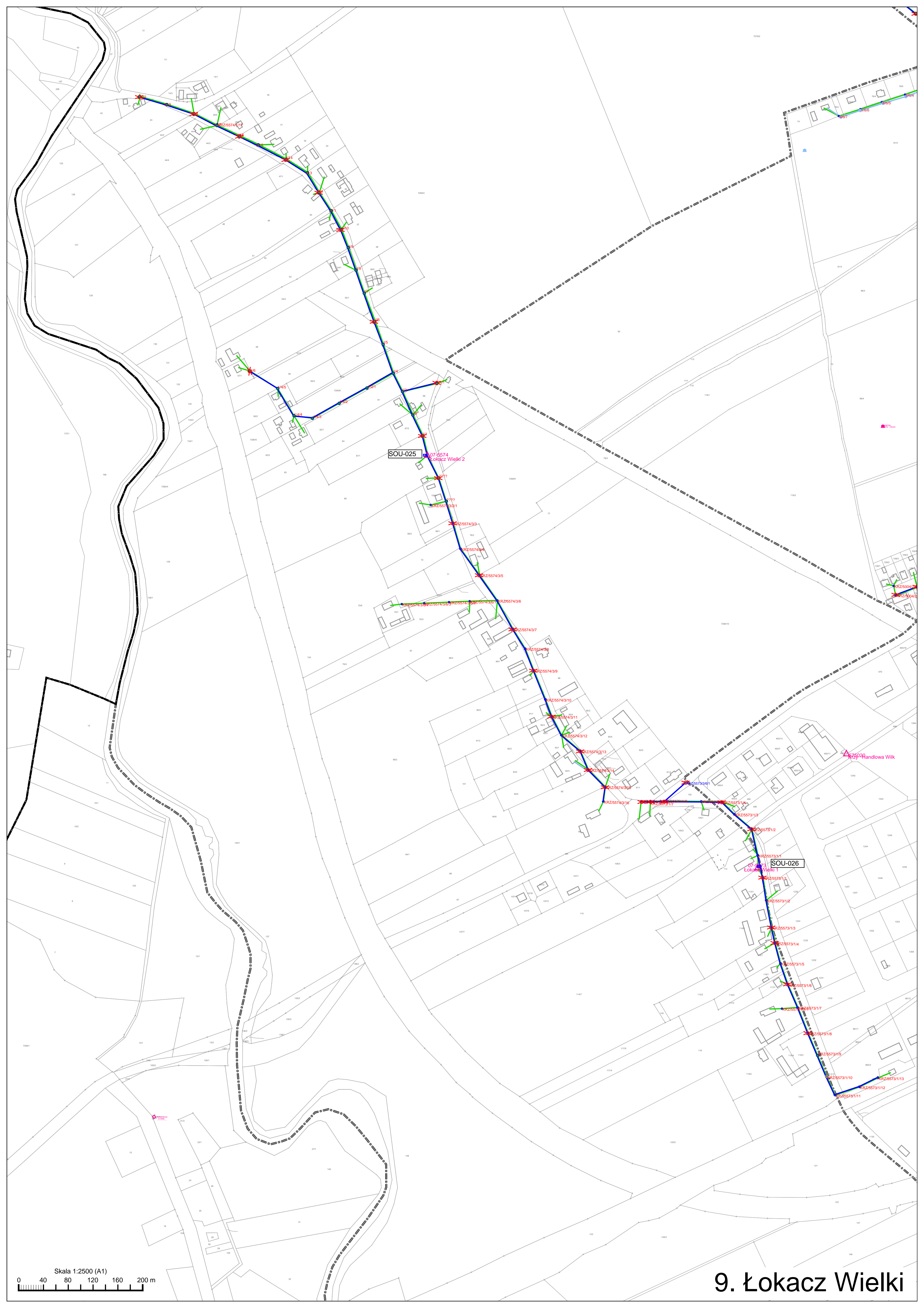


Skala 1:2500 (A1)
0 40 80 120 160 200 m

7. Lubcz Wielki

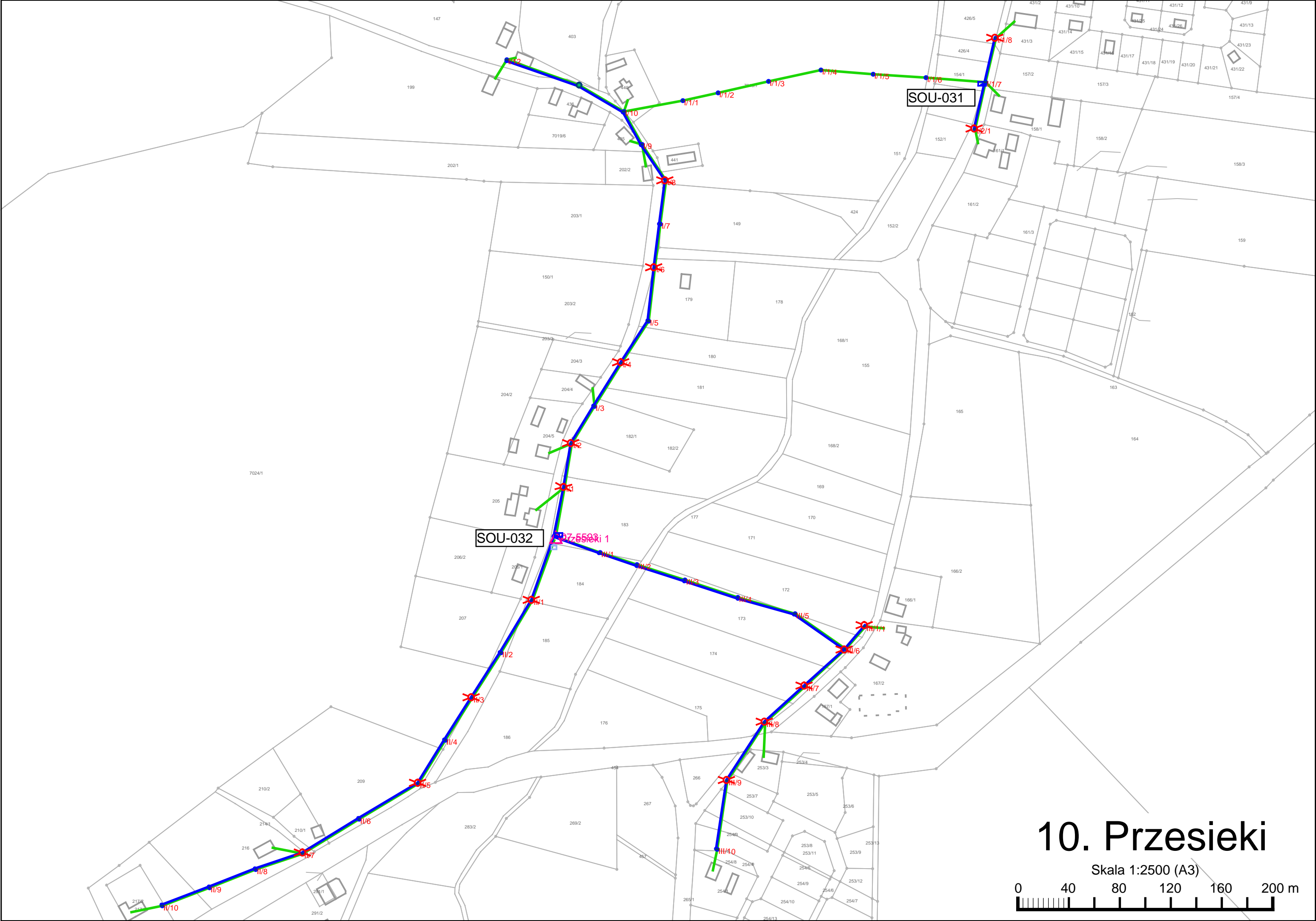


8. Łokacz Mały

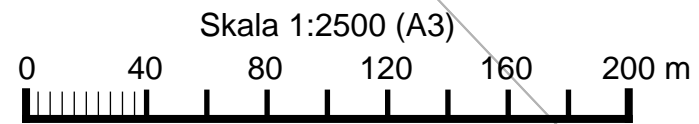


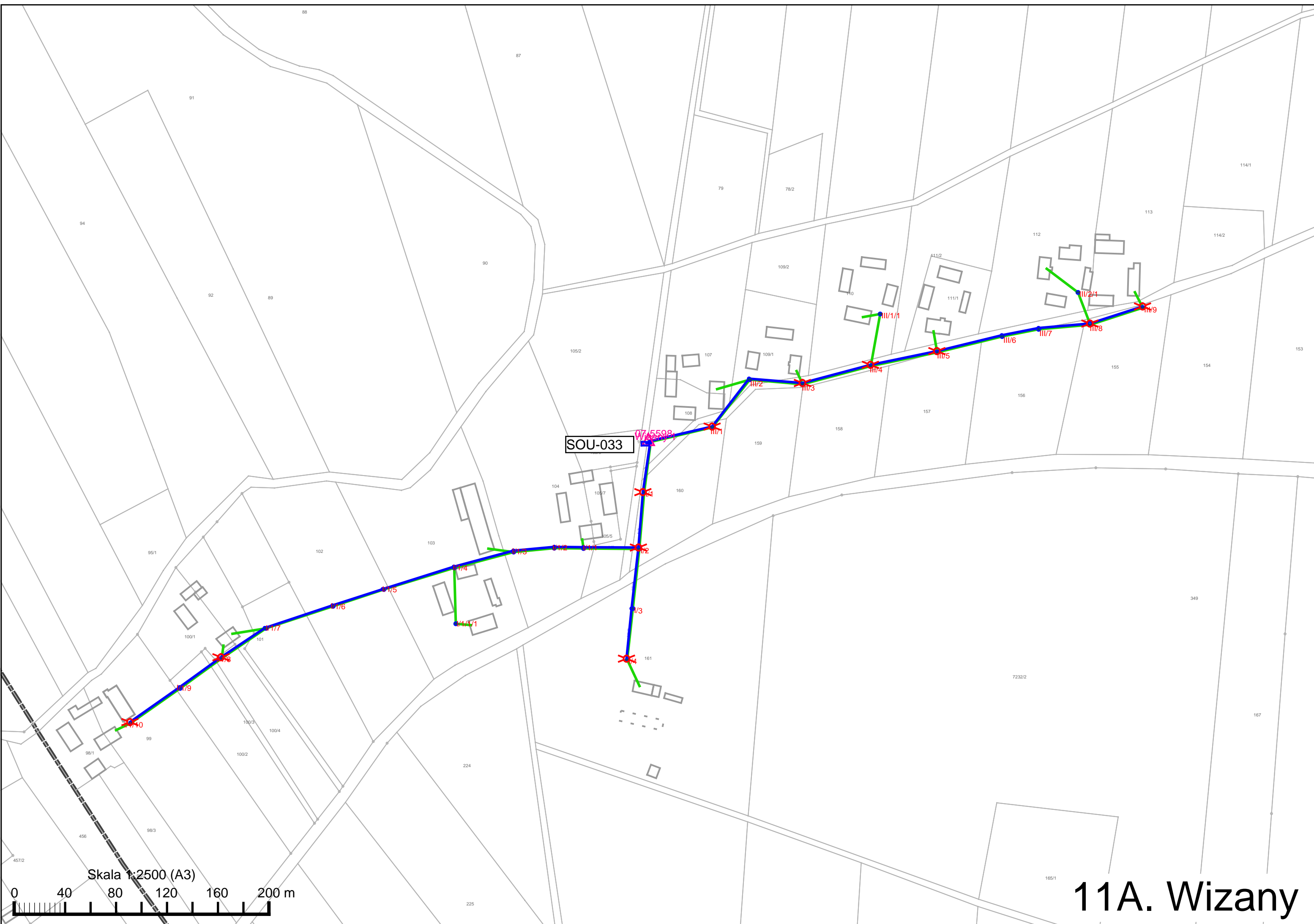
Skala 1:2500 (A1)
0 40 80 120 160 200 m

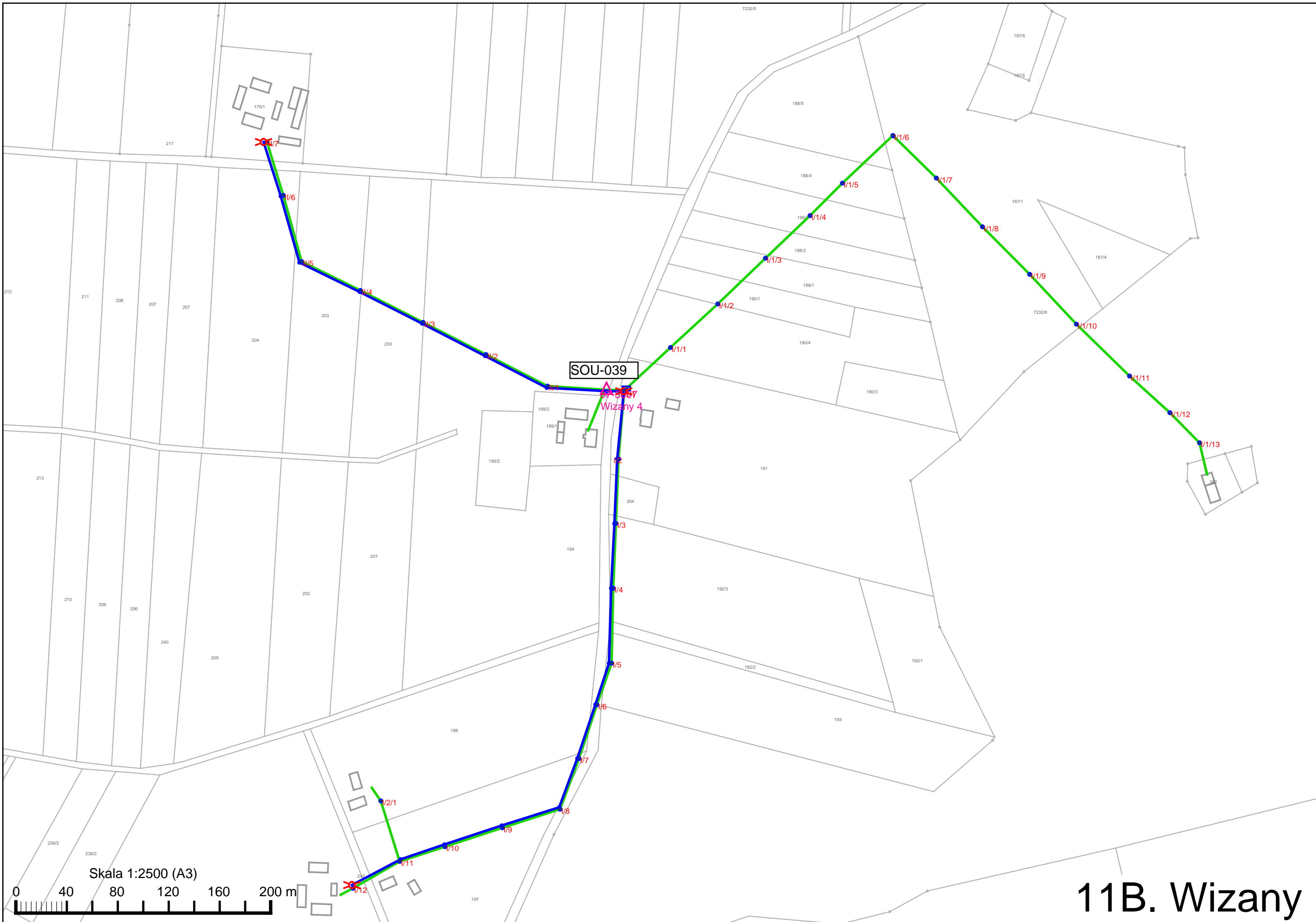
9. Łokacz Wielki

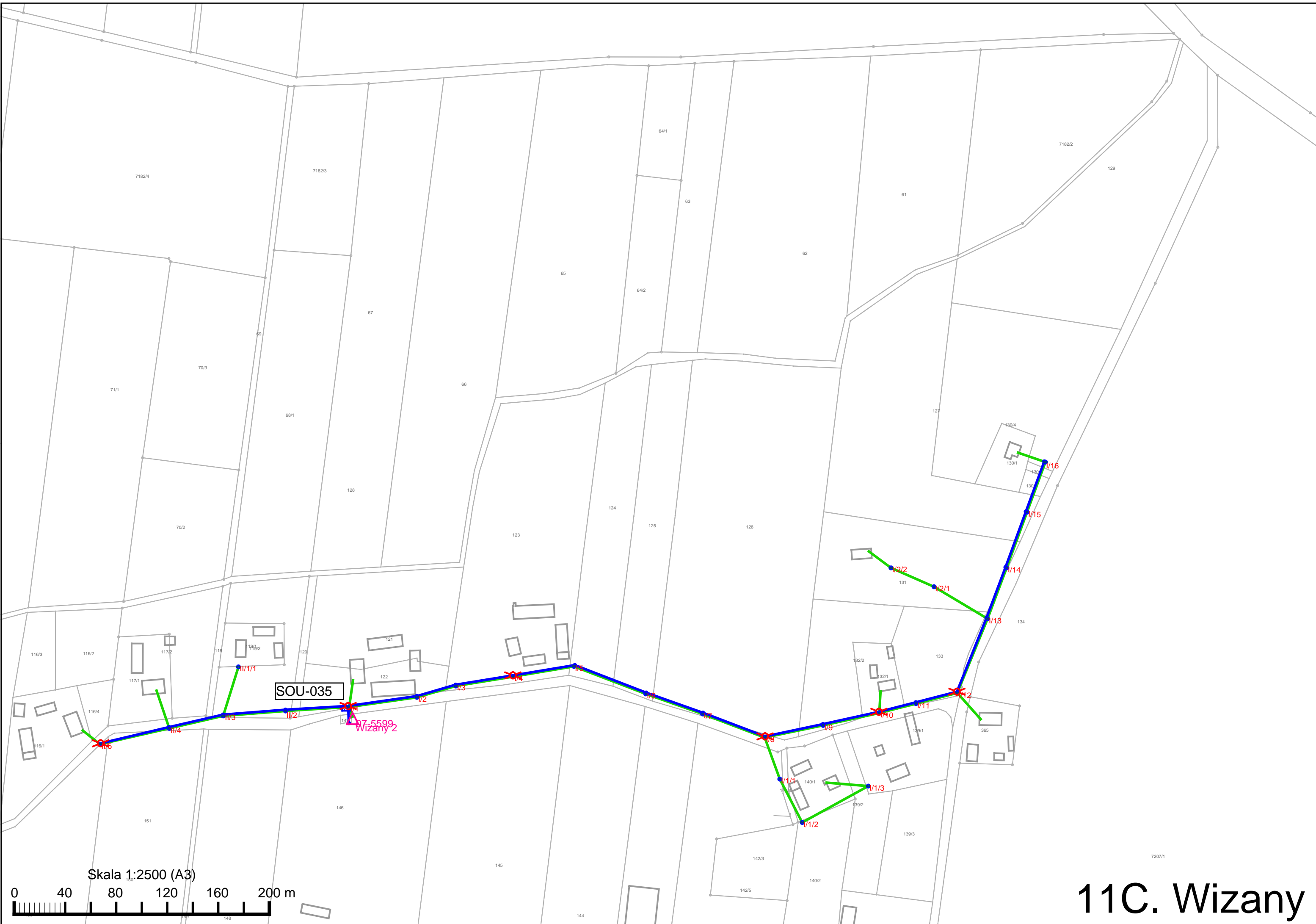


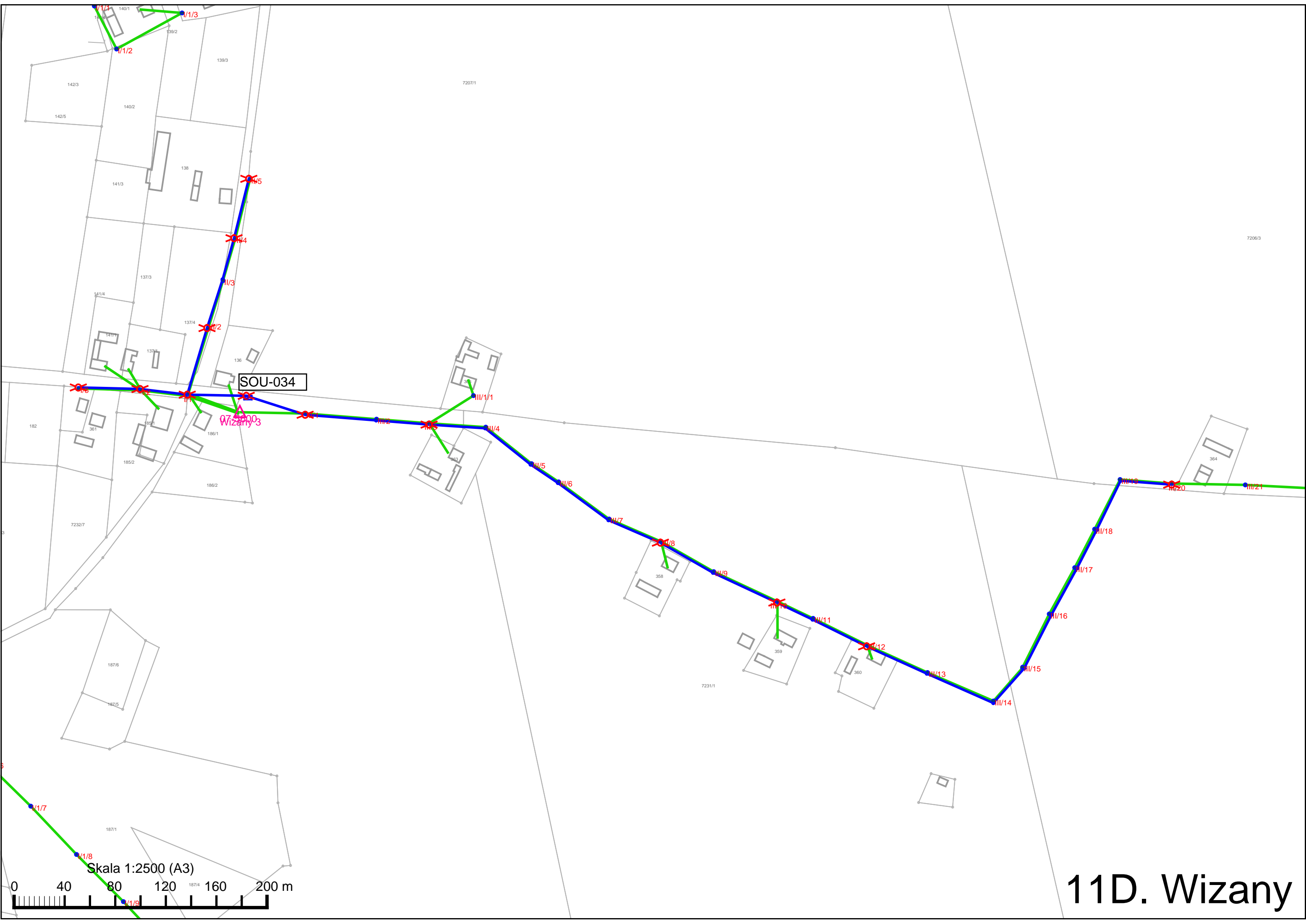
10. Przesieki









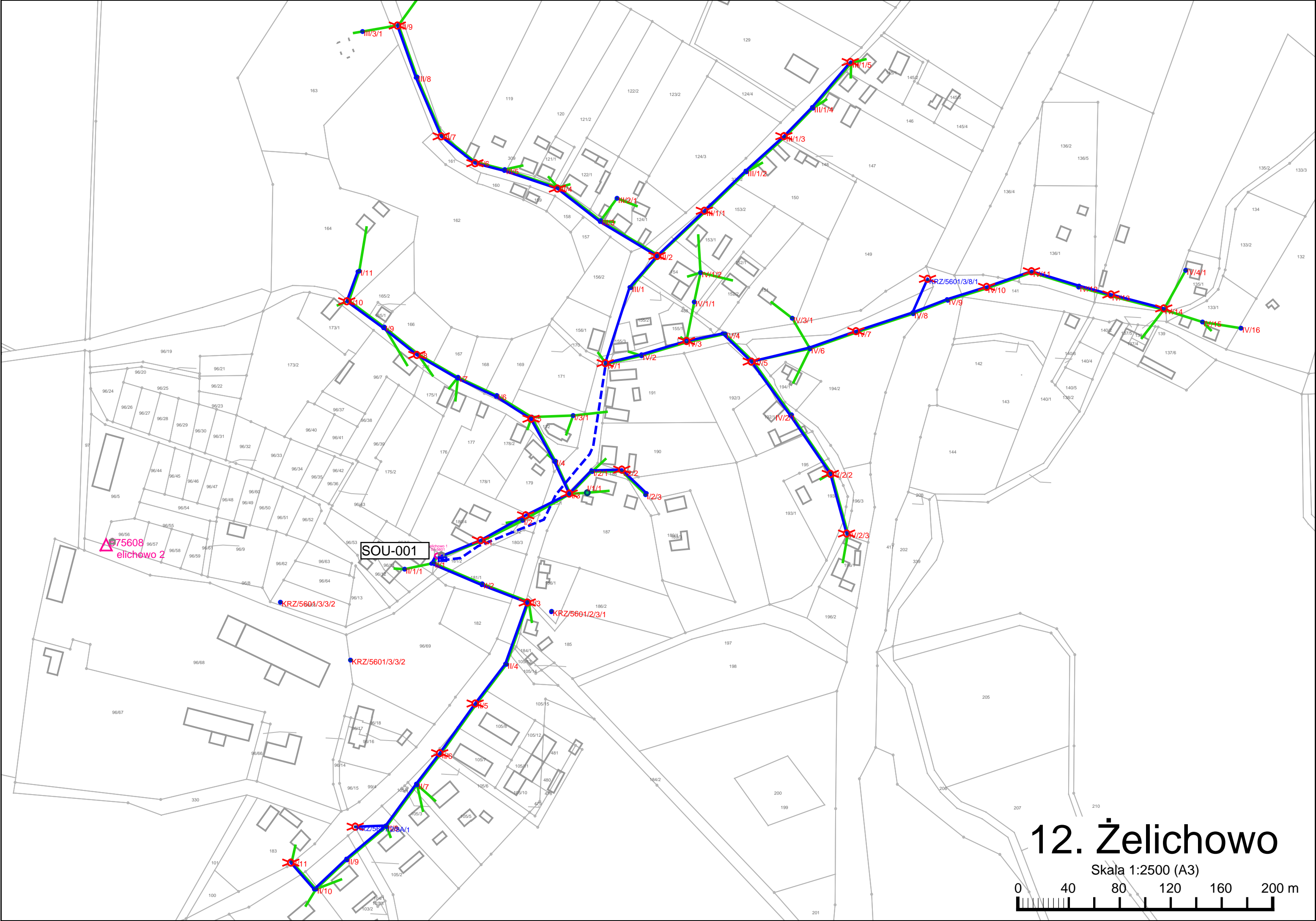


SOU-034

Wizany

Skala 1:2500 (A3)

11D. Wizany



12. Żelichowo

Skala 1:2500 (A3)

