



a d v a n c e d i n s t i n c t

**Analiza zasilania sieci trakcyjnej od docelowego węzła Rakoczego,  
poprzez trasę Nową Politechniczną,  
wzdłuż Al. Grunwaldzkiej oraz ul. Klonowej  
w ramach zadania pt.: „Dokumentacja dla przyszłych projektów”**

<i>Tytuł opracowania:</i>	<b>Analiza obszaru zasilania stacji prostownikowych „Sobieskiego” (nowa), „Piecki” i „Towarowa” w Gdańsku – część III – podstacja prostownikowa „Towarowa”</b>
<i>Adres/Lokalizacja</i>	województwo pomorskie; Gdańsk
<i>Zamawiający:</i>	Dyrekcja Rozbudowy Miasta Gdańska ul. Żaglowa 11, 80-560 Gdańsk
<i>Wykonawca:</i>	Sesto Sp. z o.o. ul. Struga 66, 90-557 Łódź
<i>Umowa:</i>	Postępowanie nr 8/BZP-PU.511.8.2023/AF (SE2300025)
MAJ 2023	

<i>Stanowisko:</i>	<i>Specjalność:</i>	<i>Imię i nazwisko:</i>	<i>Numer uprawnień:</i>	<i>Podpis:</i>
<i>Projektant:</i>	<i>Instalacje elektryczne</i>	<i>Mariusz Tyran</i>	<i>LOD/0614/POOE/07</i>	
<i>Opracował:</i>	<i>Instalacje elektryczne</i>	<i>Krzysztof Błaszkwicz</i>	-	
<i>Sprawdzający</i>	<i>Instalacje elektryczne</i>	<i>Sławomir Kos</i>	<i>75/92/WŁ</i>	



Sesto Sp. z o.o. • ul. Struga 66 • 90-557 Łódź  
tel. +48 42 688 03 05 • fax +48 42 688 04 70 • biuro@sesto.pl • www.sesto.pl  
Sąd rejonowy dla Łodzi Śródmieście w Łodzi XX Wydział Krajowego Rejestru Sądowego  
KRS 0000311386 • NIP 525-243-21-67 • REGON 141492005 • Kapitał zakładowy 2.050.000,00 zł  
Bank Millennium S.A. • nr rachunku 90 1160 2202 0000 0002 3634 0363  
Prezes zarządu — Piotr Sakowski • Wiceprezes zarządu — Sławomir Szczotarski



## Spis treści

<b>SPIS TREŚCI .....</b>	<b>2</b>
<b>1. DANE WYJŚCIOWE DO PROJEKTOWANIA .....</b>	<b>3</b>
1.1. Podstawa opracowania .....	3
1.2. Przedmiot i zakres opracowania .....	3
1.3. Zawartość opracowania .....	3
1.4. Załącznik nr 1 – pismo Zarządu Transportu Miejskiego w Gdańsku Nr ZTM-NN.410.4.2023.MT z dnia 28.03.2023 roku .....	4
<b>2. OBLICZENIA TECHNICZNE.....</b>	<b>5</b>
2.1. Warunki ruchowe.....	5
2.2. Parametry podstacji trakcyjnej.....	6
2.3. Obliczenia sieci powrotnej.....	6
2.4. Obliczenia sieci zasilającej .....	6
2.5. Określenie prądów zwarciovych w sieci .....	6
<b>3. WNIOSKI Z OBLICZEŃ OBSZARU ZASILANIA.....</b>	<b>7</b>
3.1. Podstacja prostownikowa .....	7
3.2. Sieć powrotna .....	8
3.3. Sieć jezdna i zasilacze trakcyjne .....	8
<b>4. SPIS TABEL .....</b>	<b>9</b>
<b>5. SPIS RYSUNKÓW.....</b>	<b>10</b>

## I. CZĘŚĆ OPISOWA

### 1. Dane wyjściowe do projektowania

#### 1.1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

1. Dokumentacja postępowania pn.: *Analiza zasilania sieci trakcyjnej od docelowego węzła Rakoczego, poprzez trasę Nową Politechniczną, wzdłuż Al. Grunwaldzkiej oraz ul. Klonowej w ramach zadania pt.: „Dokumentacja dla przyszłych projektów” (postępowanie nr 8/BZP-PU.511.8.2023/AF);*
2. Pismo Zarządu Transportu Miejskiego w Gdańsku Nr ZTM-NN.410.4.2023.MT z dnia 28.03.2023 roku z danymi do obliczeń (zał. 1);
3. Aktualny schemat zasilania sieci trakcyjnej w Gdańsku
4. Dane o istniejącym obszarze zasilania przekazane przez Zamawiającego;
5. Obowiązujące przepisy i zalecane normy;
6. Dostępne w Internecie aktualne rozkłady jazdy linii tramwajowych.

#### 1.2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest analiza obszaru zasilania istniejącej podstawy trakcyjnej tramwajowej „Towarowa” w związku z projektowaną budową trasy „Nowa Politechniczna” w Gdańsku.

W związku z rozbudową sieci tramwajowej w Gdańsku jest przewidziana budowa trasy tramwajowej zwanej „Nowa Politechniczna” w ulicach: Jaśkowa Dolina, Wileńska, Sobieskiego, Do Studzienki oraz Bohaterów Getta Warszawskiego. Dla potrzeb zasilania tej trasy przewidziano budowę nowej podstawy trakcyjnej. Ponadto przewiduje się zwiększenie obciążenia w obszarach zasilania sąsiadujących podstawy „Piecki” oraz „Towarowa” na skutek przewidzianych pismem Zarządu Transportu Miejskiego w Gdańsku Nr ZTM-NN.410.4.2023.MT z dnia 28.03.2023 roku (zał. 1) nowych częstotliwości kursowania tramwajów oraz użycia pojazdów o zwiększonej długości.

#### 1.3. Zawartość opracowania

Obszar zasilania istniejącej podstawy „Towarowa” obejmuje obecnie linie tramwajowe w ulicach: al. Hallera, Mickiewicza, al. Grunwaldzka, al. Zwycięstwa, 3 Maja, Błędnik, al. Marynarki Polskiej, Jana z Kolna, Wały Piastowskie, Kliniczna, węzeł Kliniczna oraz pętlę Kliniczna.

Niniejsze opracowanie zawiera:

- obliczenie kabli powrotnych i zasilających w obszarze zasilania podstawy prostownikowej,
- obliczenie obciążeń podstawy prostownikowej,
- obliczenia sieci jezdnej.

W opracowaniu rozpatrzono pracę zasilaczy trakcyjnych i kabli powrotnych dla stanu normalnego oraz awaryjnego (rozumianego jako awaria zasilacza lub punktu powrotnego).

W opracowaniu przyjęto, że normalnym układem pracy jest zapewnienie zasilania dla częstotliwości podanych w piśmie Zarządu Transportu Miejskiego w Gdańsku Nr ZTM-NN.410.4.2023.MT z dnia 28.03.2023 roku (zał. 1) jako standardowe. W tym układzie każdy element zasilania (zespoły prostownikowe, zasilacze trakcyjne, punkty powrotne) może być w razie awarii zastąpiony przez pozostałe elementy (zespół prostownikowy rezerwowy, zasilacz trakcyjny sąsiedni, pozostałe punkty powrotne).

**1.4. Załącznik nr 1 – pismo Zarządu Transportu Miejskiego w Gdańsku  
Nr ZTM-NN.410.4.2023.MT z dnia 28.03.2023 roku**

ZTM-NN.410.4.2023.MT

Gdańsk, 28.03.2023 r.

**SESTO Sp. z o.o.**  
**ul. Struga 66**  
**90-557 Łódź**

Dotyczy: danych do wykonania obliczeń obszaru zasilania dla trasy tramwajowej Nowa Politechniczna

W odpowiedzi na Państwa pismo Zarząd Transportu Miejskiego w Gdańsku przekazuje poniższe informacje, w zakresie swoich kompetencji.

1. Częstotliwości kursowania regularnego wg rozkładów jazdy:

Odcinek	Godziny szczytu	Poza szczytem	Dni wolne
Nowa Politechniczna	3'20"	6'40"	6'40"
Nowolipie – Rakoczego	5'	10'	10'
Rakoczego (Jaśkowa Dolina – Bulońska)	2'	4'	4'
Rakoczego (Bulońska – Brętowo PKM)	5'	10'	10'
Bulońska	5'	10'	10'
al. Grunwaldzka (al. Hallera – Strzyża PKM)	2'	4'	5'
<b>al. Grunwaldzka (Boh. Getta Warszawskiego – Klonowa - /Strzyża PKM/)</b>	<b>1'15"</b>	<b>2'15"</b>	<b>2'50"</b>
al. Zwycięstwa (al. Hallera – 3 Maja)	1'40"	2'30"	2'50"
al. Hallera (al. Zwycięstwa – Kliniczna)	3'20"	5'	5'
Kliniczna (al. Hallera – Marynarki Polskiej)	10'	10'	10'
Marynarki Polskiej (Węzeł Kliniczna – Nowy Port)	5'	10'	10'
Marynarki Polskiej (Węzeł Kliniczna – Śródmieście)	3'20"	5'	5'
Pętla Kliniczna	Brak ruchu regularnego – funkcja rezerwowa obiektu		

Podano wartości dla **jednego** kierunku ruchu. Dla odcinków dwutorowych należy przemnożyć ww. wartości przez 2, aby uzyskać wartość pełnego obciążenia danego odcinka. ZTM w Gdańsku zwraca szczególną uwagę na występowanie wzmożonego ruchu na odc. Boh. Getta Warszawskiego (Nowa Politechniczna) – Klonowa, ze względu na wspólny przebieg tramwajów kursujących z dużą częstotliwością na odc. Wrzeszcz – Śródmieście oraz tramwajów z ul. „Nowej Politechnicznej”. Jeżeli odcinek w ul. Klonowej, wraz z krańcem „Wrzeszcz PKP” nie

zostanie zrealizowany, konieczne będzie prowadzenie całego ruchu aż do pętli „Strzyża PKM”. Ww. odcinek wykazano w tabeli osobno, ponieważ charakteryzuje się bardzo wysokim natężeniem ruchu, w Gdańsku porównywalnym tylko z odcinkiem przy Dworcu Głównym (Węzeł Piastowski – Hucisko).

2. Ramowy czas trwania szczytu przewozowego to godziny 5-9 i 14-18, natomiast jako maksymalny czas pracy pojazdu należy przyjąć poziom 20 godzin. Ramowe godziny funkcjonowania komunikacji tramwajowej to 4-24.

Z wyrazami szacunku

DYREKTOR  
Zarządu Transportu Miejskiego w Gdańsku  
*Sebastian Zomkowiak*

## 2. Obliczenia techniczne

Obliczenia techniczne wykonano dla istniejącej podstacji prostownikowej „Towarowa” obejmującej torowisko wraz z siecią trakcyjną w ulicach: al. Hallera, Mickiewicza, al. Grunwaldzka, al. Zwycięstwa, 3 Maja, Błędnik, al. Marynarki Polskiej, Jana z Kolna, Wały Piastowskie, Kliniczna, węzeł Kliniczna oraz pętlę Kliniczna dla stanu istniejącego oraz w ulicach: al. Hallera, Mickiewicza, część ul. Klinicznej, al. Zwycięstwa (na wschód od al. Hallera), 3 Maja, Błędnik dla stanu projektowanego docelowego.

W stanie projektowanym uwzględniono kursowanie w co drugim kursie nowoczesnego taboru o długości ok. 40-45 m.

Do obliczeń przyjęto obszar zasilania podstacji „Towarowa” o łącznej długości **4,73 km** toru podwójnego.

### 2.1. Warunki ruchowe

Do obliczeń przyjęto wartości wyjściowe:

- jednostkowe zużycie energii przez tramwaj:
  - wartość uśrednioną **7,3 kWh/poc./km** dla istniejącego taboru obsługującego linie tramwajowe w Gdańsku;
  - wartość uśrednioną **9,9 kWh/poc./km** dla istniejącego taboru obsługującego linie tramwajowe w Gdańsku, uwzględniająca w co drugim kursie nowoczesny tabor o długości ok. 40-45 m;

Wymienione wartości zużycia energii uwzględniają ogrzewanie tramwajów zimą oraz klimatyzację latem.
- kursowanie tramwajów:
  - rozkładowe częstotliwości dla stanu istniejącego;
  - zakładane zwiększenie liczby kursów zgodnie z pismem ZTM (zał. 1).

Obliczenia przeprowadzono metodą średniego obciążenia trasy pobieraną energią. Przy określaniu obciążeń poszczególnych elementów układu zasilania (kable zasilające i powrotne, sieć trakcyjna oraz zespoły prostownikowe) określono prąd zastępczy obciążenia uwzględniający rzeczywistą nierównomierność ruchu np. spowodowaną czasowymi zatrzymaniami, działaniem sygnalizacji świetlnej itp. Prąd zastępczy jest wynikiem mnożenia wartości średniej przez współczynnik zależny od ilości pojazdów na danym odcinku – wg wzorów umieszczonych w nagłówkach tabel. Prąd zastępczy porównuje się z dopuszczalną obciążalnością kabli i sieci trakcyjnej.

## **2.2. Parametry podstacji trakcyjnej**

Podstacja „Towarowa” wyposażona jest w 5 zespołów prostownikowych bez możliwości zabudowy kolejnych zespołów. Zespoły o mocy 800kW po stronie prądu stałego. W podstacji znajduje się rozdzielnica prądu stałego RPS z 14 zasilaczami trakcyjnymi wyposażonymi w wyłączniki 1200VDC, 2000A z wyzwalaczami o zakresie 2÷5 kA. Z szafy kabli powrotnych w rozdzielnicy RPS jest wyprowadzonych 11 kabli.

## **2.3. Obliczenia sieci powrotnej**

Dla obliczeń kabli powrotnych podstacji „Towarowa” przyjęto ich długości na podstawie danych podanych przez ZTM Gdańsk.

Rozptyw prądów w sieci powrotnej określono metodą potencjałów węzłowych przy pomocy oprogramowania własnego.

Kable powrotne sprawdzono dla obciążeń obliczeniowych na nagrzewanie dla stanu pracy normalnej i awaryjnej rozumianej jako awaria pojedynczego punktu powrotnego. Obliczenia kabli na nagrzewanie dokonano przez przeliczenie prądu średniego szczytowego przypadającego na kabel na prąd zastępczy i porównanie go z obciążalnością prądową kabla w wiązce.

## **2.4. Obliczenia sieci zasilającej**

Długości kabli istniejących zasilaczy przyjęto na podstawie danych podanych przez ZTM Gdańsk.

Sieć zasilającą obliczono dla stanu pracy normalnej i awaryjnej. Praca awaryjna rozumiana jest jako awaria zasilacza. Przyjęto, że o doborze kabli decyduje praca awaryjna. Ponadto sieć zasilającą sprawdzono obliczeniowo dla stanu pracy doraźnej, czyli czasowego zwiększenia obciążenia wynikającego z wprowadzonych objazdów.

Kable zasilające obliczono na:

- nagrzewanie;
- spadek napięcia w godzinach szczytowego ruchu.

## **2.5. Określenie prądów zwarciovych w sieci**

Miejsca najbardziej niekorzystnych przypadków zwarc pokazano na rozmieszczeniu punktów zasilających i powrotnych.

Przy obliczeniach prądów zwarciovych zakładano, że zwarcia są metaliczne.

Wyznaczono sugerowane nastawy wyzwalaczy wyłączników szybkich poszczególnych zasilaczy trakcyjnych.

Wyniki obliczeń zestawiono w tabeli nr 13.



### 3. Wnioski z obliczeń obszaru zasilania

#### 3.1. Podstacja prostownikowa

Przeprowadzone obliczenia obciążenia podstacji wykazały, że dla docelowych warunków ruchowych podstacja „Towarowa” nie dysponuje wystarczającą mocą. Wartości obciążenia przedstawione są w Tabeli 8 kol. 6-8. Widać tam, że dla przewidzianych obciążeń podstacji, wynikających z założonych częstotliwości kursowania taboru o zwiększonym poborze energii, wymagane by było zainstalowanie co najmniej 7 zespołów prostownikowych roboczych ( i ósmego rezerwowego). Ewentualna wymiana na zespoły o większej mocy też nie rozwiązywałaby problemu – zespoły o prądzie 1600A musiałyby być w liczbie 5+1 szt. Dopiero zespoły o prądzie 2000A w liczbie 4+1 szt. byłyby wystarczająco wydajne, lecz są to urządzenia o większych gabarytach od obecnych i uznano ich zastosowanie w istniejącym obiekcie za niecelowe.

W związku z powyższym w dalszej części obliczeń przedstawiono analizę obszaru zasilania podstacji „Towarowa” ograniczonego w stosunku do istniejącego:

- o ciąg ulic: al. Grunwaldzka - al. Zwycięstwa na zachód od al. Hallera możliwy do zasilania z podstacji związanej z inwestycją w linię tramwajową do stacji Gdańsk Wrzeszcz;
- o ciąg ulic al. Marynarki Polskiej, Jana z Kolna, Wały Piastowskie, część ulicy Kliniczna, węzeł Kliniczna oraz pętlę Kliniczna.

W podstacji „Towarowa” przewidziano zachowanie istniejących pięciu zespołów prostownikowych (cztery robocze i jeden rezerwowo), o prądzie znamionowym 1200A dla V i VII klasy przeciążalności. Z przeprowadzonej analizy wynika, że obciążenie podstacji dla stanu projektowanego może być zapewnione przez cztery robocze zespoły prostownikowe.

Wyniki obliczeń parametrów podstacji podano w tabeli nr 8. Przeprowadzone obliczenia potwierdzają, że podstacja trakcyjna po wprowadzaniu projektowanych zmian będzie prawidłowo zasilac sieć trakcyjną i powrotną w wyżej przedstawionym ograniczonym obszarze.

Dla obszaru wyłączanego z zasilania z „Towarowej” w al. Grunwaldzkiej i Zwycięstwa należy wykonać oddzielną analizę zasilania obejmującą również przewidywaną inwestycję linii tramwajowej do stacji Gdańsk Wrzeszcz. Proponuje się pozostawić w sieci istniejące punkty zasilające Łukasiewicza i Uphagena by przyłączyć je do nowej podstacji (wstępnie przyjęto jej lokalizację w ul. Klonowej i nazwę „Klonowa”). Analogicznie punkt powrotny Politechniczna powinien być wykorzystany w nowym układzie zasilania.

Dla obszaru wyłączanego z zasilania z „Towarowej” – ciąg ulic: al. Marynarki Polskiej, Jana z Kolna, Wały Piastowskie należy wykonać oddzielną analizę zasilania obejmującą również przewidywaną inwestycję tramwaju w kierunku Europejskiego Centrum Solidarności. Po zdefiniowaniu obciążenia tych ulic ruchem tramwajowym należy zaktualizować podział obszaru na sekcje zasilania. Dla nowej podstacji rozważyć lokalizację w rejonie pętli Kliniska lub w rejonie obecnej pętli autobusowej przy ul. Jana z Kolna.

### **3.2. Sieć powrotna**

Dla nowego obszaru zasilania podstacji przewidziano nowy układ sieci powrotnej z 15 kablami.

Obliczenia wykonano dla 6 punktów powrotnych dwukablowych (pp1-pp6) oraz jednego trzykablowego (pp7). Kable powrotne dla projektowanego zwiększonego ruchu nie są przeciążone ani w pracy normalnej ani awaryjnej rozumianej jako awaria jednego punktu powrotnego ani w pracy doraźnej.

Punkty powrotne przyjęto jako dwukablowe z zastosowaniem kabli typu YAKY 1x630/25mm<sup>2</sup>; 0,6/1kV.

Na rysunku nr S-2305028 przedstawiono rozptyw średnich szczytowych prądów w sieci powrotnej, dla projektowanego układu kabli powrotnych. Wyniki obliczeń zamieszczono w tabeli nr 9.

### **3.3. Sieć jezdna i zasilacze trakcyjne**

Sieć jezdna na szlaku jest wielokrotna, złożona z drutu DjpS 100 i liny nośnej L95 (lub 2x DjpS 100). Na skrzyżowaniach i pętlach sieć jest płaska, złożona z pojedynczego drutu jezdnego.

Sekcjonowanie sieci jest wzdłużne – zasilacz trakcyjny zasila oba kierunki jazdy, w przypadku awarii zasilacza sekcja ma być zasilana z sekcji sąsiedniej.

W ciągu al. Zwycięstwa, charakteryzującej się największymi częstotliwościami kursowania tramwajów zaproponowano zmiany w sekcjonowaniu sieci i wydłużenie zasilacza „Traugutta”. Są one przedstawione na rysunku nr 3.

Dla przyjętych częstotliwości kursowania tramwajów, w zaproponowanym układzie zasilania sieci kable zasilające oraz sieć jezdna w ruchu normalnym nie będą przeciążone podczas pracy normalnej, awaryjnej oraz doraźnej. Praca awaryjna jest rozumiana jako awaria pojedynczego zasilacza.

Zwarcia metaliczne na końcach sieci będą skutecznie wyłączane przez wyzwalacze wyłączników szybkich, przy pracy normalnej i awaryjnej.

Wyniki obliczeń kabli zasilających zawarte są w tabeli 11.

Punkty zasilające przewidziano jako dwukablowe z zastosowaniem kabli typu YAKY 1x630/25mm<sup>2</sup>; 0,6/1kV.

Na rysunku nr S-2305026 przedstawiono obciążenie średnie szczytowe sieci jezdnej oraz zasilaczy.

## II. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA

### 4. Spis tabel

Tabela 1. Dane ruchowe

Tabela 2. Liczba godzin pracy taboru

Tabela 3. Sieć szynowa

Tabela 4. Sieć jezdna

Tabela 5. Kable

Tabela 6. Zespoły prostownikowe

Tabela 7. Obliczenia obciążeń sieci

Tabela 8. Obliczenie parametrów stacji

Tabela 9. Obliczenia kabli powrotnych

Tabela 10. Obliczenia sieci jezdnej

Tabela 11. Obliczenia kabli zasilających

Tabela 12. Całkowite spadki napięć

Tabela 13. Obliczenia zwarciove

Lp.	Odcinek	Dług. odc.linii $L_2$	Prędkość komunik. $V_k$	Częstotliwość kursowania		
				w szczyt $n_s$	poza szczyt. $n_p$	w dni wolne $n_w$
		[km]	[km/h]	[poc/h]	[poc/h]	[poc/h]
1	2	3	4	5	6	7

**Podstacja "Towarowa" – stan istniejący**

1	al. Hallera kier. Brzeźno	0,703	20,0	9	6	6
2	Mickiewicza	0,083	20,0	12	6	6
3	al. Hallera kier. Brzeźno/Zaspa	0,873	20,0	21	12	12
4	al. Hallera (pod wiaduktem)	0,425	20,0	15	9	9
5	al. Grunwaldzka, al. Zwycięstwa	1,270	20,0	21	12	12
6	al. Zwycięstwa kier. do centrum	1,850	20,0	30	15	15
7	Błędnik	0,465	20,0	27	15	15
8	3 Maja	0,045	20,0	3	0	0
9	ul. Kliniczna	0,468	20,0	6	3	3
10	al. Marynarki Pol., Jana z Kolna	2,268	20,0	18	6	6
11	Węzeł Kliniczna	0,158	20,0	12	3	3
12	al. Marynarki Polskiej kier. N. Port	1,365	20,0	12	3	3
13	pętla KLINICZNA	0,240	5,0	0	0	0
14	łącznik do pętli z kier. N. Port	0,075	20,0	0	0	0
15	łącznik do pętli z kier. centrum	0,095	20,0	0	0	0

**Podstacja "Towarowa" – ruch docelowy – istniejący obszar zasilania**

1	al. Hallera kier. Brzeźno	0,703	20,0	<b>15</b>	9	9
2	Mickiewicza	0,083	20,0	9	9	9
3	al. Hallera kier. Brzeźno/Zaspa	0,873	20,0	24	18	18
4	al. Hallera (pod wiaduktem)	0,425	20,0	<b>18</b>	12	12
5	al. Grunwaldzka kier. Oliwa	0,600	20,0	<b>48</b>	27	21
6	Bohaterów Getta Warszawskiego	<b>0,075</b>	20,0	<b>18</b>	9	9
7	al. Grunwaldzka, al. Zwycięstwa	0,670	20,0	<b>30</b>	15	12
8	al. Zwycięstwa kier. do centrum	1,850	20,0	<b>36</b>	24	21
9	Błędnik	0,465	20,0	33	24	21
10	3 Maja	0,045	20,0	3	0	0
11	ul. Kliniczna	0,468	20,0	<b>6</b>	6	6
12	al. Marynarki Pol., Jana z Kolna	2,268	20,0	<b>18</b>	12	12
13	Węzeł Kliniczna	0,158	20,0	12	6	6
14	al. Marynarki Polskiej kier. N. Port	1,365	20,0	<b>12</b>	6	6
15	pętla KLINICZNA	0,240	5,0	<b>0</b>	0	0
16	łącznik do pętli z kier. N. Port	0,075	20,0	<b>0</b>	0	0
17	łącznik do pętli z kier. centrum	0,095	20,0	<b>0</b>	0	0

**Podstacja "Towarowa" – ruch docelowy – obszar ograniczony**

1	al. Hallera kier. Brzeźno	<b>0,703</b>	20,0	<b>15</b>	9	9
2	Mickiewicza	<b>0,083</b>	20,0	9	9	9
3	al. Hallera kier. Brzeźno/Zaspa	<b>0,873</b>	20,0	24	18	18
4	al. Hallera (pod wiaduktem)	<b>0,425</b>	20,0	<b>18</b>	12	12
5	al. Grunwaldzka kier. Oliwa	0,000	20,0	<b>48</b>	27	21
6	Bohaterów Getta Warszawskiego	0,000	20,0	<b>18</b>	9	9
7	al. Grunwaldzka, al. Zwycięstwa	<b>0,110</b>	20,0	<b>30</b>	15	12
8	al. Zwycięstwa kier. do centrum	<b>1,850</b>	20,0	<b>36</b>	24	21
9	Błędnik	<b>0,465</b>	20,0	33	24	21
10	3 Maja	<b>0,045</b>	20,0	3	0	0
11	ul. Kliniczna	<b>0,175</b>	20,0	<b>6</b>	6	6
12	al. Marynarki Pol., Jana z Kolna	0,000	20,0	<b>18</b>	12	12
13	Węzeł Kliniczna	0,000	20,0	12	6	6
14	al. Marynarki Polskiej kier. N. Port	0,000	20,0	<b>12</b>	6	6
15	pętla KLINICZNA	0,000	5,0	<b>0</b>	0	0
16	łącznik do pętli z kier. N. Port	0,000	20,0	<b>0</b>	0	0
17	łącznik do pętli z kier. centrum	0,000	20,0	<b>0</b>	0	0

Lp.	Wyszczególnienie	Symbol	Jedn.	Wartość
1	2	3	4	5
1.	Czas pracy taboru na dobę	$t_c$	h	20
2.	Czas trwania szczytu	$t_w$	h	9
3.	Liczba dni roboczych w roku	$D_r$	-	251
4.	Liczba dni wolnych w roku	$D_w$	-	114
5.	Liczba godzin pracy taboru w szczycie $T_s = D_r * t_w$	$T_s$	h	2259
6.	Liczba godzin pracy taboru poza szczytem $T_p = D_r * (t_c - t_w)$	$T_p$	h	2761
7.	Liczba godzin pracy taboru w dni wolne $T_w = D_w * t_c$	$T_w$	h	2280
8.	Liczba godzin w roku	T	h	8760

Lp.	Wyszczególnienie	Symbol	Jedn.	Wartość dla typu	
1	2	3	4	5	6
				<b>49E1</b>	<b>60R1</b>
1.	Masa jednostkowa	g	kg/m	49,39	60,59
2.	Rezystancja 1m nowej szyny	r		0,035	0,032
3.	Rezystancja jednost. sieci szynowej dla jednego toru z uwzględnieniem 15% zużycia	$r_{t1}$		0,0204	0,0184
4.	jw. lecz dla dwóch torów $r_{t2}=0,5* r_{t1}$	$r_{t2}$		0,0102	0,0092

Lp.	Wyszczególnienie	Symbol	Jedn.	Wartość
1	2	3	4	5
1.	Rezystancja jednostkowa przewodu jezdnego DjpS 100	$r_p$	$\Omega/km$	0,2
2.	Rezystancja jednostkowa linki nośnej L95	$r_1$	$\Omega/km$	0,19
3.	Rezystancja jednostkowa sieci płaskiej wykonanej przewodem DjpS-100 i równoległego połączenia dwóch torów	$r_{p2}$	$\Omega/km$	0,10
4.	Rezystancja jednostkowa sieci wielokrotnej dla jednego toru	$r_{w1}$	$\Omega/km$	0,097
5.	Rezystancja jednostkowa sieci wielokrotnej dla dwóch torów	$r_{w2}$	$\Omega/km$	0,0484
6.	Obciążalność prądowa sieci płaskiej wykonanej przewodem jezdnym DjpS-100, dla jednego kierunku	$I_{p1}$	A	600
7.	J.w. lecz dla dwóch kierunków	$I_{p2}$	A	960
8.	Obciążalność dopuszczalna linki nośnej	$I_1$	A	590
9.	Obciążalność prądowa sieci wielokrotnej złożonej z przewodu jezdnego DjpS-100 i linki nośnej L95, dla jednego kierunku	$I_{w1}$	A	1190
10.	J.w. lecz dla dwóch kierunków	$I_{w2}$	A	1900



Lp.	Wyszczególnienie	Symbol	Jedn.	Wartość
1	2	3	4	5
<b>Typ – YAKY</b>				
1.	Przekrój żyły (aluminium)	$S_k$	$mm^2$	630
2.	Napięcie znamionowe (dla prądu stałego)	$U_{nk}$	kV	1
3.	Obciążalność znamionowa	$I_{nk}$	A	1180
4.	Obciążalność jednego kabla w wiązce $I_{d1}=0,8 \cdot I_{nk}$	$I_{d1}$	A	940
5.	Obciążalność dwóch kabli w wiązce $I_{d2}=2 \cdot 0,8 \cdot 0,95 \cdot I_{nk}$	$I_{d2}$	A	1800
6.	Rezystancja jednostkowa kabla	$r_k$	$\Omega/km$	0,048

Lp.	Wyszczególnienie	Symbol	Jedn.	Wartość		
1	2	3	4	5	6	7
1.	Prąd wyprostowany znamionowy	$I_n$	A	1200	1600	2000
2.	Przeciążalność w klasie V wg PN-EN 60146-1-1 i VII wg PN_EN 50328:2003:	$I_p$	A			
	2 godz.	$I_{2h}$	A	1800	2400	3000
	1min	$I_{1m}$	A	2400	3200	4000
	15s	$I_{10s}$	A	5400	7200	9000
3a.	Napięcie stanu jałowego	$U_o$	V	710	710	710
3.	Napięcie wyprostowane	$U_n$	V	660	660	660
4.	Sprawność	$\eta$		0,98	0,98	0,98
5.	Moc znamionowa transformatora	$P_t$	kV.A	1200	1600	1900
6.	Moc znamionowa zespołu w klasie V przeciążalności	$P_z$	kW	800	1060	1320
7.	Moc zwarciorowa transformatora (częstkowa) $P_{zt} = \frac{P_t}{u_z}$	$P_{zt}$	MV.A	10,9	14,5	18,2

Lp.	Odcinek	Dług. odc. linii dwutor.  $L_2$	Liczba pociągów w obu kierunkach			Obciążenie średnie			Obciążenie średnie godzinne w roku $I_r = \frac{T_s i_s + T_p i_p + T_w i_w}{8760}$	Liczba pociągów na odcinku $n = \frac{n_{s2}}{V_k}$
			w szczycie  $n_{s2}$	poza szczytem  $n_{p2}$	w dni wolne  $n_{w2}$	w szczycie  $i_s = \frac{n_{s2} w_s}{U_s L_2}$	poza szczytem  $i_w = \frac{n_{p2} w_s}{U_p L_2}$	w dni wolne  $i_w = \frac{n_{w2} w_w}{U_w L_2}$		
			poc/h	poc/h	poc/h	A/km; A	A/km; A	A/km; A		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

### Podstacja "Towarowa" – stan istniejący

#### A. Obciążenia jednostkowe [A/km]

1	al. Hallera kier. Brzeźno	0,703	18	12	12	219	120	120	126	0,90
2	Mickiewicza	0,083	24	12	12	292	120	120	145	1,20
3	al. Hallera kier. Brzeźno/Zaspa	0,873	42	24	24	511	241	241	270	2,10
4	al. Hallera (pod wiaduktem)	0,425	30	18	18	365	181	181	198	1,50
5	al. Grunwaldzka, al. Zwycięstwa	1,270	42	24	24	511	241	241	270	2,10
6	al. Zwycięstwa kier. do centrum	1,850	60	30	30	730	301	301	361	3,00
7	Błędnik	0,465	54	30	30	657	301	301	343	2,70
8	3 Maja	0,045	6	0	0	73	0	0	19	0,30
9	ul. Kliniczna	0,468	12	6	6	146	60	60	72	0,60
10	al. Marynarki Pol., Jana z Kolna	2,268	36	12	12	438	120	120	182	1,80
11	Węzeł Kliniczna	0,158	24	6	6	292	60	60	110	1,20
12	al. Marynarki Polskiej kier. N. Port	1,365	24	6	6	292	60	60	110	1,20
13	pętla KLINICZNA	0,240	0	0	0	0	0	0	0	0,00
14	łącznik do pętli z kier. N. Port	0,075	0	0	0	0	0	0	0	0,00
15	łącznik do pętli z kier. centrum	0,095	0	0	0	0	0	0	0	0,00

Obliczenia techniczne  
Tabela 7. Obliczenia obciążeń sieci

Podstacja "Towarowa"  
w Gdańsku  
str. 2 / 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

**B. Obciążenie odcinków [A]**

1	al. Hallera kier. Brzeźno	0,703	18	12	12	154	85	85	88	0,63
2	Mickiewicza	0,083	24	12	12	24	10	10	12	0,10
3	al. Hallera kier. Brzeźno/Zaspa	0,873	42	24	24	446	210	210	236	1,83
4	al. Hallera (pod wiaduktem)	0,425	30	18	18	155	77	77	84	0,64
5	al. Grunwaldzka, al. Zwycięstwa	1,270	42	24	24	649	306	306	343	2,67
6	al. Zwycięstwa kier. do centrum	1,850	60	30	30	1351	557	557	669	5,55
7	Błędnik	0,465	54	30	30	306	140	140	159	1,26
8	3 Maja	0,045	6	0	0	3	0	0	1	0,01
9	ul. Kliniczna	0,468	12	6	6	68	28	28	34	0,28
10	al. Marynarki Pol., Jana z Kolna	2,268	36	12	12	993	273	273	413	4,08
11	Węzeł Kliniczna	0,158	24	6	6	46	9	9	17	0,19
12	al. Marynarki Polskiej kier. N. Port	1,365	24	6	6	399	82	82	150	1,64
13	pętla KLINICZNA	0,240	0	0	0	0	0	0	0	0,00
14	łącznik do pętli z kier. N. Port	0,075	0	0	0	0	0	0	0	0,00
15	łącznik do pętli z kier. centrum	0,095	0	0	0	0	0	0	0	0,00
<b>Razem:</b>						<b>4593</b>	<b>1777</b>	<b>1777</b>	<b>2207</b>	<b>18,88</b>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

**Podstacja "Towarowa" – ruch docelowy – istniejący obszar zasilania**

**A. Obciążenia jednostkowe [A/km]**

1	al. Hallera kier. Brzeźno	0,703	30	18	18	495	233	233	262	1,50
2	Mickiewicza	0,083	18	18	18	297	233	233	211	0,90
3	al. Hallera kier. Brzeźno/Zaspa	0,873	48	36	36	792	466	466	472	2,40
4	al. Hallera (pod wiaduktem)	0,425	36	24	24	594	310	310	332	1,80
5	al. Grunwaldzka kier. Oliwa	0,600	96	54	42	1584	698	543	770	4,80
6	Bohaterów Getta Warszawskiego	0,075	36	18	18	594	233	233	287	1,80
7	al. Grunwaldzka, al. Zwycięstwa	0,670	60	30	24	990	388	310	458	3,00
8	al. Zwycięstwa kier. do centrum	1,850	72	48	42	1188	621	543	643	3,60
9	Błędnik	0,465	66	48	42	1089	621	543	618	3,30
10	3 Maja	0,045	6	0	0	99	0	0	26	0,30
11	ul. Kliniczna	0,468	12	12	12	198	155	155	140	0,60
12	al. Marynarki Pol., Jana z Kolna	2,268	36	24	24	594	310	310	332	1,80
13	Węzeł Kliniczna	0,158	24	12	12	396	155	155	191	1,20
14	al. Marynarki Polskiej kier. N. Port	1,365	24	12	12	396	155	155	191	1,20
15	pętla KLINICZNA	0,240	0	0	0	0	0	0	0	0,00
16	łącznik do pętli z kier. N. Port	0,075	0	0	0	0	0	0	0	0,00
17	łącznik do pętli z kier. centrum	0,095	0	0	0	0	0	0	0	0,00

Obliczenia techniczne  
Tabela 7. Obliczenia obciążeń sieci

Podstacja "Towarowa"  
w Gdańsku  
str. 4 / 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

**B. Obciążenie odcinków [A]**

1	al. Hallera kier. Brzeźno	0,703	30	18	18	348	164	164	184	1,05
2	Mickiewicza	0,083	18	18	18	25	19	19	17	0,07
3	al. Hallera kier. Brzeźno/Zaspa	0,873	48	36	36	691	406	406	412	2,09
4	al. Hallera (pod wiaduktem)	0,425	36	24	24	252	132	132	141	0,77
5	al. Grunwaldzka kier. Oliwa	0,600	96	54	42	950	419	326	462	2,88
6	Bohaterów Getta Warszawskiego	0,075	36	18	18	45	17	17	22	0,14
7	al. Grunwaldzka, al. Zwycięstwa	0,670	60	30	24	663	260	208	307	2,01
8	al. Zwycięstwa kier. do centrum	1,850	72	48	42	2198	1148	1005	1190	6,66
9	Błędnik	0,465	66	48	42	506	289	253	287	1,53
10	3 Maja	0,045	6	0	0	4	0	0	1	0,01
11	ul. Kliniczna	0,468	12	12	12	93	73	73	66	0,28
12	al. Marynarki Pol., Jana z Kolna	2,268	36	24	24	1347	704	704	752	4,08
13	Węzeł Kliniczna	0,158	24	12	12	62	24	24	30	0,19
14	al. Marynarki Polskiej kier. N. Port	1,365	24	12	12	541	212	212	261	1,64
15	pętla KLINICZNA	0,240	0	0	0	0	0	0	0	0,00
16	łącznik do pętli z kier. N. Port	0,075	0	0	0	0	0	0	0	0,00
17	łącznik do pętli z kier. centrum	0,095	0	0	0	0	0	0	0	0,00
<b>Razem:</b>						<b>7725</b>	<b>3867</b>	<b>3542</b>	<b>4133</b>	<b>23,41</b>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

### Podstacja "Towarowa" – ruch docelowy – obszar ograniczony

### A. Obciążenia jednostkowe [A/km]

1	al. Hallera kier. Brzeźno	0,703	30	18	18	495	233	233	262	1,50
2	Mickiewicza	0,083	18	18	18	297	233	233	211	0,90
3	al. Hallera kier. Brzeźno/Zaspa	0,873	48	36	36	792	466	466	472	2,40
4	al. Hallera (pod wiaduktem)	0,425	36	24	24	594	310	310	332	1,80
5	al. Grunwaldzka kier. Oliwa	0,000	96	54	42	1584	698	543	770	4,80
6	Bohaterów Getta Warszawskiego	0,000	36	18	18	594	233	233	287	1,80
7	al. Grunwaldzka, al. Zwycięstwa	0,110	60	30	24	990	388	310	458	3,00
8	al. Zwycięstwa kier. do centrum	1,850	72	48	42	1188	621	543	643	3,60
9	Błędnik	0,465	66	48	42	1089	621	543	618	3,30
10	3 Maja	0,045	6	0	0	99	0	0	26	0,30
11	ul. Kliniczna	0,175	12	12	12	198	155	155	140	0,60
12	al. Marynarki Pol., Jana z Kolna	0,000	36	24	24	594	310	310	332	1,80
13	Węzeł Kliniczna	0,000	24	12	12	396	155	155	191	1,20
14	al. Marynarki Polskiej kier. N. Port	0,000	24	12	12	396	155	155	191	1,20
15	pętla KLINICZNA	0,000	0	0	0	0	0	0	0	0,00
16	łącznik do pętli z kier. N. Port	0,000	0	0	0	0	0	0	0	0,00
17	łącznik do pętli z kier. centrum	0,000	0	0	0	0	0	0	0	0,00

Obliczenia techniczne  
Tabela 7. Obliczenia obciążeń sieci

Podstacja "Towarowa"  
w Gdańsku  
str. 6 / 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

**B. Obciążenie odcinków [A]**

1	al. Hallera kier. Brzeźno	0,703	30	18	18	348	164	164	184	1,05
2	Mickiewicza	0,083	18	18	18	25	19	19	17	0,07
3	al. Hallera kier. Brzeźno/Zaspa	0,873	48	36	36	691	406	406	412	2,09
4	al. Hallera (pod wiaduktem)	0,425	36	24	24	252	132	132	141	0,77
5	al. Grunwaldzka kier. Oliwa	0,000	96	54	42	0	0	0	0	0,00
6	Bohaterów Getta Warszawskiego	0,000	36	18	18	0	0	0	0	0,00
7	al. Grunwaldzka, al. Zwycięstwa	0,110	60	30	24	109	43	34	50	0,33
8	al. Zwycięstwa kier. do centrum	1,850	72	48	42	2198	1148	1005	1190	6,66
9	Błędnik	0,465	66	48	42	506	289	253	287	1,53
10	3 Maja	0,045	6	0	0	4	0	0	1	0,01
11	ul. Kliniczna	0,175	12	12	12	35	27	27	25	0,11
12	al. Marynarki Pol., Jana z Kolna	0,000	36	24	24	0	0	0	0	0,00
13	Węzeł Kliniczna	0,000	24	12	12	0	0	0	0	0,00
14	al. Marynarki Polskiej kier. N. Port	0,000	24	12	12	0	0	0	0	0,00
15	pętla KLINICZNA	0,000	0	0	0	0	0	0	0	0,00
16	łącznik do pętli z kier. N. Port	0,000	0	0	0	0	0	0	0	0,00
17	łącznik do pętli z kier. centrum	0,000	0	0	0	0	0	0	0	0,00
<b>Razem:</b>						<b>4168</b>	<b>2228</b>	<b>2040</b>	<b>2308</b>	<b>12,63</b>



Lp.	Wyszczególnienie	Symbol	Jedn.	Wartości dla:	Wartości dla:			Wartości dla:		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
				<b>Podstacja "Towarowa" – stan istniejący</b>	<b>Podstacja "Towarowa" – ruch docelowy – istniejący obszar zasilania</b>			<b>Podstacja "Towarowa" – ruch docelowy – obszar ograniczony</b>		
1.	Prąd obciążenia stacji				dla zesp. 1200A	dla zesp. 1600A	dla zesp. 2000A	dla zesp. 1200A	dla zesp. 1600A	dla zesp. 2000A
	a) w szczycie	$I_s$	A	4593	7725	7725	7725	4168	4168	4168
	b) średni roczny	$I_r$	A	2207	4133	4133	4133	2308	2308	2308
2.	Liczba pociągów w obszarze	N	-	18,88	23,41	23,41	23,41	12,63	12,63	12,63
3.	Współczynnik szczytu 10 sek.	Cs	-	2,21	2,15	2,15	2,15	2,77	2,77	2,77
4.	Przebieżalność 10 sek. stacji potrzebna	Ipp	A	10151	16609	16609	16609	11545	11545	11545
5.	Przebieżalność 10/15 sek jednego zespołu roboczego			5400	5400	7200	9000	5400	7200	9000
6.	Liczba niezbędnych zespołów wynikająca z obciążalności w szczycie (ciągłej)	$n_n$	-	<b>3,8</b>	<b>6,4</b>	<b>4,8</b>	<b>3,9</b>	<b>3,5</b>	<b>2,6</b>	<b>2,1</b>
7.	J. w. lecz z przebieżalności 10s	$n_{10s}$	-	1,9	3,1	2,3	1,8	2,1	1,6	1,3
8.	Moc obliczeniowa średnia w godzinach szczytu	Pśr	kW	2516	4232	4232	4232	2283	2283	2283
9.	Współczynnik szczytu 15-min	$C_{15}$	-	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
10.	Moc 15-min stacji	$S_{15}$	kV.A	3754	6314	6314	6314	3407	3407	3407
11.	Prąd 1h stacji po stronie SN	$I_{1h}$	A	124,9	210,1	210,1	210,1	113,4	113,4	113,4
12.	Prąd 10sek stacji po stronie SN	$I_{ch}$	A	276	452	452	452	314	314	314
12.	Liczba przyjętych zespołów prostownik. (roboczych i rezerw.)	-	szt.	<b>4+1</b>	<b>8 !!!</b>	<b>6 !!!</b>	<b>4+1</b>	<b>4+1</b>	<b>3+1</b>	<b>3+1</b>
13.	Moc zainstalowana zespołów		kW	4000	-	-	6600	3200	4800	3960

Oznaczenie pp. kabla	Ilość poc. na odc. -N	Prąd				Kabel		Spadek napięcia	
		szczyt $I_s$	roczny $I_r$	zast. $I_z$	dop. $I_d$	długość $l_k$	rezyst. $R_k$	szczyt. $U_s$	roczny $U_r$
		A	A	A	A	km	$\Omega$	V	V
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

### Podstacja "Towarowa" – stan istniejący

Praca normalna

pp1	5,276	1283,9	623,6	1747,6	1800	0,205	0,0049	7,46	3,05
pp2	5,476	1332,5	594,2	1798,5	4700	0,560	0,0053	8,41	3,17
pp3	4,173	1015,4	505,8	1463,9	1800	0,340	0,0081	10,20	4,10
pp4	3,955	962,3	482,0	1407,1	1800	0,315	0,0075	9,05	3,62

### Podstacja "Towarowa" – ruch docelowy – obszar ograniczony

Praca normalna

pp1	1,200	395,9	222,1	862,9	1800	1,270	0,0303	21,97	6,72
pp2	1,521	501,8	281,8	998,5	1800	0,970	0,0231	19,23	6,51
pp3	2,654	875,9	489,8	1438,1	1800	0,570	0,0136	16,38	6,65
pp4	2,700	891,2	490,1	1455,2	1800	0,700	0,0167	20,37	8,18
pp5	1,873	618,1	339,5	1140,2	1800	1,100	0,0262	24,86	8,90
pp6	1,447	477,5	262,3	968,1	1800	1,600	0,0381	30,79	10,00
pp7	1,237	408,3	224,5	879,2	1800	2,035	0,0485	35,81	10,89

Praca awaryjna – uszkodzony pp1

pp2	1,914	631,5		1156,1	1800	0,970	0,0231	22,23	
pp3	3,109	1026,1		1605,2	1800	0,570	0,0136	18,42	
pp4	2,875	948,6		1519,4	1800	0,700	0,0167	21,33	
pp5	1,961	647,0		1174,5	1800	1,100	0,0262	25,61	
pp6	1,499	494,5		989,4	1800	1,600	0,0381	31,44	
pp7	1,276	420,9		895,7	1800	2,035	0,0485	36,42	

Praca awaryjna – uszkodzony pp2

pp1	1,587	523,7		1025,6	1800	1,270	0,0303	25,84	
pp3	3,294	1086,9		1672,0	1800	0,570	0,0136	19,25	
pp4	2,945	971,9		1545,3	1800	0,700	0,0167	21,72	
pp5	1,996	658,8		1188,4	1800	1,100	0,0262	25,92	
pp6	1,519	501,4		998,0	1800	1,600	0,0381	31,70	
pp7	1,291	426,1		902,3	1800	2,035	0,0485	36,67	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Praca awaryjna – uszkodzony pp3

pp1	1,753	578,4		1092,5	1800	1,270	0,0303	27,50	
pp2	2,309	762,1		1308,7	1800	0,970	0,0231	25,25	
pp4	3,350	1105,6		1692,4	1800	0,700	0,0167	23,95	
pp5	2,200	726,1		1267,1	1800	1,100	0,0262	27,69	
pp6	1,639	540,9		1046,8	1800	1,600	0,0381	33,21	
pp7	1,380	455,5		940,2	1800	2,035	0,0485	38,10	

Praca awaryjna – uszkodzony pp4

pp1	1,441	475,7		965,7	1800	1,270	0,0303	24,39	
pp2	1,865	615,6		1137,1	1800	0,970	0,0231	21,86	
pp3	3,396	1120,8		1709,0	1800	0,570	0,0136	19,71	
pp5	2,551	841,7		1399,5	1800	1,100	0,0262	30,72	
pp6	1,845	608,8		1129,1	1800	1,600	0,0381	35,80	
pp7	1,534	506,1		1003,8	1800	2,035	0,0485	40,55	

Praca awaryjna – uszkodzony pp5

pp1	1,315	434,1		912,7	1800	1,270	0,0303	23,13	
pp2	1,686	556,3		1065,6	1800	0,970	0,0231	20,49	
pp3	3,010	993,3		1568,9	1800	0,570	0,0136	17,98	
pp4	3,345	1104,0		1690,6	1800	0,700	0,0167	23,92	
pp6	1,786	589,4		1105,8	1800	1,600	0,0381	35,06	
pp7	1,490	491,6		985,8	1800	2,035	0,0485	39,85	

Praca awaryjna – uszkodzony pp6

pp1	1,273	420,0		894,5	1800	1,270	0,0303	22,70	
pp2	1,625	536,2		1041,1	1800	0,970	0,0231	20,03	
pp3	2,879	950,1		1521,0	1800	0,570	0,0136	17,39	
pp4	3,108	1025,6		1604,7	1800	0,700	0,0167	22,62	
pp5	2,238	738,5		1281,5	1800	1,100	0,0262	28,01	
pp7	1,510	498,2		994,0	1800	2,035	0,0485	40,17	

Praca awaryjna – uszkodzony pp7

pp1	1,258	415,3		888,3	1800	1,270	0,0303	22,56	
pp2	1,604	529,5		1032,7	1800	0,970	0,0231	19,87	
pp3	2,835	935,5		1504,8	1800	0,570	0,0136	17,19	
pp4	3,028	999,2		1575,4	1800	0,700	0,0167	22,17	
pp5	2,166	714,8		1254,0	1800	1,100	0,0262	27,39	
pp6	1,741	574,5		1087,7	1800	1,600	0,0381	34,49	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

**Podstacja "Towarowa" – ruch docelowy – obszar ograniczony**

Praca doraźna

pp1	1,346	444,1	255,5	925,6	1800	1,270	0,0303	23,43	7,73
pp2	1,664	549,1	314,2	1056,8	1800	0,970	0,0231	20,32	7,26
pp3	2,827	933,0	527,9	1502,0	1800	0,570	0,0136	17,16	7,17
pp4	2,788	920,0	506,4	1487,4	1800	0,700	0,0167	20,85	8,45
pp5	1,928	636,1	348,6	1161,5	1800	1,100	0,0262	25,33	9,14
pp6	1,489	491,4	268,5	985,5	1800	1,600	0,0381	31,32	10,24
pp7	1,275	420,8	229,6	895,5	1800	2,035	0,0485	36,41	11,14

pp1 – 2-kablowy; 1270m – Mickiewicza

pp2 – 2-kablowy; 970m – Reja

pp3 – 2-kablowy; 570m – Wyspiańskiego

pp4 – 2-kablowy; 700m – Traugutta

pp5 – 2-kablowy; 1100m – Uniwersytet Medyczny

pp6 – 2-kablowy; 1600m – Chodowieckiego

pp7 – 3-kablowy; 2035m – Brama Oliwska

Lp.	Sekcja	Długość odcinka sekcji $L_s$	Obciążenie średnie szczyt. odcinka sekcji $I_s$	Obciążenie średnie szczyt. odcinka sąsiedn. sekcji $I_{ss}$	Rezyst. jednostk. odcinka $r_w$	Rezyst. odcinka $R_s = L_s r_w$	Częstotl. poc. na sekcji $p_s$	Liczba poc. na odcinku sekcji $N = \frac{p_s L_s}{v_k}$	Współczyn. $\alpha = 2, K = .$ $\frac{3\alpha - 2}{2N} + 1$	Spadki napięć od prądu danego odc. $U_I = .$ $\frac{1}{3} I_s R_s K_N$	Spadki napięć od prądu odcinka sąsiedniego $U_{II} = .$ $\frac{2}{3} I_{ss} R_s K_N$	Spadki napięć - suma $U_s = U_I + U_{II}$
		km	A	A	$\Omega / km$	$\Omega$	poc/h			V	V	V
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

**Podstacja "Towarowa" – stan istniejący**

A - zasilanie normalne

1	pz1R	0,940	206		0,048	0,0455	18	0,846	3,36	10,5		<b>10,5</b>
2	pz6	0,118	60	178	0,048	0,0057	42	0,247	9,11	1,0	2,1	3,1
		0,083	24		0,048	0,0040	24	0,099	21,20	0,7		
		0,703	154		0,048	0,0340	18	0,632	4,16	7,3		7,3
								0,978	3,04			<b>10,3</b>
3	pz10	0,030	4	355	0,099	0,0030	12	0,018	112,11	0,5	1,7	2,1
		0,050	26	330	0,099	0,0050	42	0,105	20,05	0,8	2,6	3,4
		0,645	330		0,048	0,0312	42	1,355	2,48	8,5		8,5
								1,460	2,37			
								1,478	2,35			<b>14,1</b>
4	pz7	0,190	69		0,048	0,0092	30	0,285	8,02	1,7		<b>1,7</b>
5	pz8	0,120	44	199	0,048	0,0058	30	0,180	12,11	1,0	2,3	3,3
		0,030	11	188	0,099	0,0030	30	0,045	45,44	0,5	1,3	1,8
		0,110	56		0,048	0,0053	42	0,231	9,66	1,0		
		0,180	131		0,048	0,0087	60	0,540	4,70	1,8		1,8
								0,816	3,45			
								0,996	3,01			<b>6,9</b>

Obliczenia techniczne  
Tabel 10. Obliczenia sieci jezdnej

Podstacja "Towarowa"  
w Gdańsku  
str. 2 / 19

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
6	pz11	0,640	467		0,048	0,0309	60	1,920	2,04	9,8		<b>9,8</b>
7	pz12	0,615	449		0,048	0,0297	60	1,845	2,08	9,3		<b>9,3</b>
8	pz13	0,260	190	309	0,048	0,0126	60	0,780	3,56	2,8	5,1	7,9
		0,465	306		0,048	0,0225	54	1,256	2,59	5,9		5,9
		0,045	3		0,048	0,0022	6	0,014	149,15	0,4		
								2,049	1,98			<b>13,9</b>
9	pz4 *	0,335	171		0,048	0,0162	42	0,704	3,84	3,6		<b>3,6</b>
10	pz3 *	0,630	322		0,048	0,0305	42	1,323	2,51	8,2		<b>8,2</b>
11	pz2 *	1,255	366		0,048	0,0607	24	1,506	2,33	17,3		<b>17,3</b>
12	pz9 *	0,440	193		0,048	0,0213	36	0,792	3,53	4,8		<b>4,8</b>
13	pz14 *	1,530	670		0,048	0,0740	36	2,754	1,73	28,5		<b>28,5</b>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----

B - zasilanie awaryjne (awaria zasilacza, sekcja zasilana z zasilacza sekcji sąsiedniej)

1	pz1 +S6	0,758	166	115	0,048	0,0366	18	0,682	3,93	8,0	7,7	15,6
		0,083	24		0,048	0,0040	24	0,099	21,20	0,7		
		0,178	91		0,048	0,0086	42	0,373	6,37	1,7		1,7
								1,154	2,73			17,3

2	pz6 +S1	0,118	60	396	0,048	0,0057	42	0,247	9,11	1,0	3,1	4,1
		0,083	24		0,048	0,0040	24	0,099	21,20	0,7		
		1,698	372		0,048	0,0821	18	1,528	2,31	23,5		23,5
								1,874	2,07			27,6

3	pz6 +S10	0,705	360	51	0,048	0,0341	42	1,481	2,35	9,6	2,5	12,2
		0,050	26	26	0,099	0,0050	42	0,105	20,05	0,8	0,9	1,7
		0,030	4	21	0,099	0,0030	12	0,018	112,11	0,5	0,8	1,3
		0,145	21		0,048	0,0070	12	0,087	23,99	1,2		1,2
								0,105	20,05			
								0,210	10,52			
								1,691	2,18			16,4

4	pz6 +S2 *	0,438	64	531	0,048	0,0212	12	0,263	8,62	3,9	13,6	17,5
		0,198	87		0,099	0,0196	36	0,356	6,63	3,7		
		0,158	46	399	0,099	0,0156	24	0,189	11,58	2,8	8,7	11,4
		1,365	399		0,048	0,0660	24	1,638	2,22	19,5		19,5
								1,827	2,09			
								2,445	1,82			48,4

Obliczenia techniczne  
Tabel 10. Obliczenia sieci jezdnej

Podstacja "Towarowa"  
w Gdańsku  
str. 4 / 19

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5	pz10 +S6	0,030	4	624	0,099	0,0030	12	0,018	112,11	0,5	2,2	2,7
		0,050	26	598	0,099	0,0050	42	0,105	20,05	0,8	3,5	4,4
		0,823	420	178	0,048	0,0398	42	1,727	2,16	12,0	8,6	20,6
		0,083	24		0,048	0,0040	24	0,099	21,20	0,7		
		0,703	154		0,048	0,0340	18	0,632	4,16	7,3		7,3
								2,459	1,81			
								2,564	1,78			
								2,582	1,77			<b>34,9</b>
6	pz10 +S7	0,030	4	355	0,099	0,0030	12	0,018	112,11	0,5	1,7	2,1
		0,050	26	330	0,099	0,0050	42	0,105	20,05	0,8	2,6	3,4
		0,645	330		0,048	0,0312	42	1,355	2,48	8,5		8,5
								1,460	2,37			
								1,478	2,35			<b>14,1</b>
7	pz7 +S10	0,190	69	355	0,048	0,0092	30	0,285	8,02	1,7	4,7	6,4
		0,050	26	330	0,099	0,0050	42	0,105	20,05	0,8	2,6	3,4
		0,645	330		0,048	0,0312	42	1,355	2,48	8,5		8,5
								1,460	2,37			
								1,745	2,15			<b>18,3</b>
8	pz7 +S8	0,205	75	199	0,048	0,0099	30	0,308	7,50	1,9	3,6	5,5
		0,030	11	188	0,099	0,0030	30	0,045	45,44	0,5	1,3	1,8
		0,110	56		0,048	0,0053	42	0,231	9,66	1,0		
		0,180	131		0,048	0,0087	60	0,540	4,70	1,8		1,8
								0,816	3,45			
								1,124	2,78			<b>9,1</b>



Obliczenia techniczne  
Tabel 10. Obliczenia sieci jezdnej

Podstacja "Towarowa"  
w Gdańsku  
str. 5 / 19

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
9	pz8 +S4 *	0,120	44	439	0,048	0,0058	30	0,180	12,11	1,0	3,4	4,4
		0,030	11	428	0,099	0,0030	30	0,045	45,44	0,5	1,8	2,3
		0,580	296		0,048	0,0280	42	1,218	2,64	7,3		7,3
		0,180	131		0,048	0,0087	60	0,540	4,70	1,8		
								1,803	2,11			
								1,983	2,01			14,0
10	pz8 +S7	0,120	44	199	0,048	0,0058	30	0,180	12,11	1,0	2,3	3,3
		0,030	11	188	0,099	0,0030	30	0,045	45,44	0,5	1,3	1,8
		0,110	56		0,048	0,0053	42	0,231	9,66	1,0		
		0,180	131		0,048	0,0087	60	0,540	4,70	1,8		1,8
								0,816	3,45			
								0,996	3,01			6,9
11	pz8 +S11	0,120	44	706	0,048	0,0058	30	0,180	12,11	1,0	4,5	5,5
		0,030	11	695	0,099	0,0030	30	0,045	45,44	0,5	2,3	2,8
		0,110	56		0,048	0,0053	42	0,231	9,66	1,0		
		0,875	639		0,048	0,0423	60	2,625	1,76	15,9		15,9
								2,901	1,69			
								3,081	1,65			24,2
12	pz11 +S8	0,640	467		0,048	0,0309	60	1,920	2,04	9,8		9,8
13	pz11 +S12	1,295	945		0,048	0,0626	60	3,885	1,51	29,9		29,9
14	pz12 +S11	0,790	577		0,048	0,0382	60	2,370	1,84	13,5		13,5
15	pz12 +S13	0,820	599	309	0,048	0,0397	60	2,460	1,81	14,3	12,5	26,9
		0,465	306		0,048	0,0225	54	1,256	2,59	5,9		5,9
		0,045	3		0,048	0,0022	6	0,014	149,15	0,4		
								3,729	1,54			32,8

Obliczenia techniczne  
Tabel 10. Obliczenia sieci jezdnej

Podstacja "Towarowa"  
w Gdańsku  
str. 6 / 19

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
16	pz13 +S12	0,260	190	309	0,048	0,0126	60	0,780	3,56	2,8	5,1	7,9
		0,465	306		0,048	0,0225	54	1,256	2,59	5,9		5,9
		0,045	3		0,048	0,0022	6	0,014	149,15	0,4		
								2,049	1,98			<b>13,9</b>
17	pz4 +S8 *	0,580	296	204	0,048	0,0280	42	1,218	2,64	7,3	7,5	14,9
		0,030	11	62	0,099	0,0030	30	0,045	45,44	0,5	0,9	1,4
		0,170	62		0,048	0,0082	30	0,255	8,84	1,5		1,5
		0,180	131		0,048	0,0087	60	0,540	4,70	1,8		
								0,300	7,67			
								2,058	1,97			<b>17,8</b>
18	pz4 +S3 *	0,825	422		0,048	0,0399	42	1,733	2,15	12,1		<b>12,1</b>
19	pz3 +S4 *	0,630	322		0,048	0,0305	42	1,323	2,51	8,2		<b>8,2</b>
20	pz2 +S9 *	0,110	32	390	0,048	0,0053	24	0,132	16,15	0,9	3,0	3,9
		0,158	46	344	0,099	0,0156	24	0,189	11,58	2,8	23,2	26,0
		0,293	43		0,048	0,0141	12	0,176	12,40	2,5		
		0,688	301		0,048	0,0332	36	1,238	2,62	8,7		8,7
								0,365	6,49			
								1,734	2,15			<b>38,6</b>

Obliczenia techniczne  
Tabel 10. Obliczenia sieci jezdnej

Podstacja "Towarowa"  
w Gdańsku  
str. 7 / 19

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
21	pz2 +S10 *	0,110	32	556	0,048	0,0053	24	0,132	16,15	0,9	3,6	4,5
		0,158	46	510	0,099	0,0156	24	0,189	11,58	2,8	9,9	12,7
		0,438	64	360	0,048	0,0212	12	0,263	8,62	3,9	10,9	14,8
		0,030	4	355	0,099	0,0030	12	0,018	112,11	0,5	1,7	2,1
		0,050	26	330	0,099	0,0050	42	0,105	20,05	0,8	2,6	3,4
		0,645	330		0,048	0,0312	42	1,355	2,48	8,5		8,5
		0,198	87		0,048	0,0096	36	0,356	6,63	1,8		
								1,460	2,37			
								1,478	2,35			
								1,740	2,15			
								2,285	1,88			
								2,417	1,83			<b>46,1</b>
22	pz9 +S2 *	0,248	108	487	0,048	0,0120	36	0,446	5,49	2,4	7,1	9,4
		0,293	43		0,099	0,0290	12	0,176	12,40	5,1		
		0,158	46	399	0,048	0,0076	24	0,189	11,58	1,4	4,2	5,6
		1,365	399		0,048	0,0660	24	1,638	2,22	19,5		19,5
								1,827	2,09			
								2,448	1,82			<b>34,5</b>
23	pz9 +S14 *	2,020	885		0,048	0,0977	36	3,636	1,55	44,7		<b>44,7</b>
24	pz14 +S9 *	1,530	670		0,048	0,0740	36	2,754	1,73	28,5		<b>28,5</b>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----

**Podstacja "Towarowa" – ruch docelowy – obszar ograniczony**

**Istniejące sekcjonowanie**

A - zasilanie normalne

1	pz1R	0,940	465		0,048	0,0455	30	1,410	2,42	17,1		<b>17,1</b>
2	pz6	0,118	93	372	0,048	0,0057	48	0,282	8,09	1,4	3,4	4,8
		0,083	25		0,048	0,0040	18	0,074	27,94	0,9		
		0,703	348		0,048	0,0340	30	1,054	2,90	11,4		11,4
								1,410	2,42			<b>16,2</b>
3	pz10	0,030	6	550	0,099	0,0030	12	0,018	112,11	0,7	2,4	3,0
		0,050	40	511	0,099	0,0050	48	0,120	17,67	1,2	3,7	4,9
		0,645	511		0,048	0,0312	48	1,548	2,29	12,2		12,2
								1,668	2,20			
								1,686	2,19			<b>20,1</b>
4	pz7	0,190	113		0,048	0,0092	36	0,342	6,85	2,4		<b>2,4</b>
5	pz8	0,120	71	297	0,048	0,0058	36	0,216	10,26	1,4	3,2	4,6
		0,030	18	279	0,099	0,0030	36	0,054	38,04	0,7	1,8	2,5
		0,110	65		0,048	0,0053	36	0,198	11,10	1,3		
		0,180	214		0,048	0,0087	72	0,648	4,09	2,5		2,5
								0,900	3,22			
								1,116	2,79			<b>9,6</b>
6	pz11	0,640	760		0,048	0,0309	72	2,304	1,87	14,7		<b>14,7</b>
7	pz12	0,615	731		0,048	0,0297	72	2,214	1,90	13,8		<b>13,8</b>
8	pz13	0,260	309	511	0,048	0,0126	72	0,936	3,14	4,1	7,7	11,8
		0,465	506		0,048	0,0225	66	1,535	2,30	8,7		8,7
		0,045	4		0,048	0,0022	6	0,014	149,15	0,5		
								2,484	1,81			<b>20,5</b>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----

B - zasilanie awaryjne (awaria zasilacza, sekcja zasilana z zasilacza sekcji sąsiedniej)

1	pz1 +S6	0,758	375	165	0,048	0,0366	30	1,136	2,76	12,6	9,0	21,6
		0,083	25		0,048	0,0040	18	0,074	27,94	0,9		
		0,178	141		0,048	0,0086	48	0,426	5,69	2,3		2,3
								1,637	2,22			<b>23,9</b>

2	pz6 +S1	0,118	93	865	0,048	0,0057	48	0,282	8,09	1,4	5,5	7,0
		0,083	25		0,048	0,0040	18	0,074	27,94	0,9		
		1,698	840		0,048	0,0821	30	2,546	1,79	41,1		41,1
								2,903	1,69			<b>48,0</b>

3	pz6 +S10	0,705	558	74	0,048	0,0341	48	1,692	2,18	13,8	3,4	17,3
		0,050	40	35	0,099	0,0050	48	0,120	17,67	1,2	1,1	2,3
		0,030	6	29	0,099	0,0030	12	0,018	112,11	0,7	1,1	1,8
		0,145	29		0,048	0,0070	12	0,087	23,99	1,6		1,6
								0,105	20,05			
								0,225	9,89			
								1,917	2,04			<b>23,0</b>

4	pz10 +S6	0,030	6	1063	0,099	0,0030	12	0,018	112,11	0,7	3,4	4,1
		0,050	40	1024	0,099	0,0050	48	0,120	17,67	1,2	5,5	6,6
		0,823	651	372	0,048	0,0398	48	1,974	2,01	17,4	16,2	33,6
		0,083	25		0,048	0,0040	18	0,074	27,94	0,9		
		0,703	348		0,048	0,0340	30	1,054	2,90	11,4		11,4
								3,102	1,64			
								3,222	1,62			
								3,240	1,62			<b>55,7</b>

Obliczenia techniczne  
Tabel 10. Obliczenia sieci jezdnej

Podstacja "Towarowa"  
w Gdańsku  
str. 10 / 19

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5	pz10 +S7	0,030	6	550	0,099	0,0030	12	0,018	112,11	0,7	2,4	3,0
		0,050	40	511	0,099	0,0050	48	0,120	17,67	1,2	3,7	4,9
		0,645	511		0,048	0,0312	48	1,548	2,29	12,2		12,2
								1,668	2,20			
								1,686	2,19			20,1
6	pz7 +S10	0,190	113	550	0,048	0,0092	36	0,342	6,85	2,4	6,7	9,1
		0,050	40	511	0,099	0,0050	48	0,120	17,67	1,2	3,7	4,9
		0,645	511		0,048	0,0312	48	1,548	2,29	12,2		12,2
								1,668	2,20			
								2,010	2,00			26,1
7	pz7 +S8	0,205	122	297	0,048	0,0099	36	0,369	6,42	2,6	5,1	7,6
		0,030	18	279	0,099	0,0030	36	0,054	38,04	0,7	1,8	2,5
		0,110	65		0,048	0,0053	36	0,198	11,10	1,3		
		0,180	214		0,048	0,0087	72	0,648	4,09	2,5		2,5
								0,900	3,22			
						1,269	2,58			12,6		
8	pz8 +S7	0,120	71	297	0,048	0,0058	36	0,216	10,26	1,4	3,2	4,6
		0,030	18	279	0,099	0,0030	36	0,054	38,04	0,7	1,8	2,5
		0,110	65		0,048	0,0053	36	0,198	11,10	1,3		
		0,180	214		0,048	0,0087	72	0,648	4,09	2,5		2,5
								0,900	3,22			
						1,116	2,79			9,6		

Obliczenia techniczne  
Tabel 10. Obliczenia sieci jezdnej

Podstacja "Towarowa"  
w Gdańsku  
str. 11 / 19

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
9	pz8 +S11	0,120	71	1123	0,048	0,0058	36	0,216	10,26	1,4	6,7	8,2
		0,030	18	1105	0,099	0,0030	36	0,054	38,04	0,7	3,5	4,1
		0,110	65		0,048	0,0053	36	0,198	11,10	1,3		
		0,875	1040		0,048	0,0423	72	3,150	1,63	24,0		24,0
								3,402	1,59			
								3,618	1,55			<b>36,3</b>
10	pz11 +S8	0,640	760		0,048	0,0309	72	2,304	1,87	14,7		<b>14,7</b>
11	pz11 +S12	1,295	1538		0,048	0,0626	72	4,662	1,43	45,9		<b>45,9</b>
12	pz12 +S11	0,790	939		0,048	0,0382	72	2,844	1,70	20,4		<b>20,4</b>
13	pz12 +S13	0,820	974	511	0,048	0,0397	72	2,952	1,68	21,6	19,5	41,1
		0,465	506		0,048	0,0225	66	1,535	2,30	8,7		8,7
		0,045	4		0,048	0,0022	6	0,014	149,15	0,5		
								4,500	1,44			<b>49,9</b>
14	pz13 +S12	0,260	309	511	0,048	0,0126	72	0,936	3,14	4,1	7,7	11,8
		0,465	506		0,048	0,0225	66	1,535	2,30	8,7		8,7
		0,045	4		0,048	0,0022	6	0,014	149,15	0,5		
								2,484	1,81			<b>20,5</b>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----

C - zasilanie normalne – ruch doraźny

1	pz1R	0,940	744		0,048	0,0455	48	2,256	1,89	21,3		<b>21,3</b>
	doraźnie											
2	pz6	0,118	93	556	0,048	0,0057	48	0,282	8,09	1,4	4,2	5,7
	doraźnie	0,083	0		0,048	0,0040	0	0,000	20001,00	0,0		
		0,703	556		0,048	0,0340	48	1,686	2,19	13,8		13,8
								1,968	2,02			<b>19,5</b>
3	pz13	0,260	309	552	0,048	0,0126	72	0,936	3,14	4,1	8,2	12,2
	doraźnie	0,465	552		0,048	0,0225	72	1,674	2,19	9,1		9,1
		0,045	0		0,048	0,0022	0	0,000	20001,00	0,0		
								2,610	1,77			<b>21,3</b>



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----

**Podstacja "Towarowa" – ruch docelowy – obszar ograniczony**

**Projektowane sekcjonowanie**

A - zasilanie normalne

1	pz1R	0,940	465		0,048	0,0455	30	1,410	2,42	17,1		<b>17,1</b>
2	pz6	0,118	93	372	0,048	0,0057	48	0,282	8,09	1,4	3,4	4,8
		0,083	25		0,048	0,0040	18	0,074	27,94	0,9		
		0,703	348		0,048	0,0340	30	1,054	2,90	11,4		11,4
								1,410	2,42			<b>16,2</b>
3	pz10	0,030	6	550	0,099	0,0030	12	0,018	112,11	0,7	2,4	3,0
		0,050	40	511	0,099	0,0050	48	0,120	17,67	1,2	3,7	4,9
		0,645	511		0,048	0,0312	48	1,548	2,29	12,2		12,2
								1,668	2,20			
								1,686	2,19			<b>20,1</b>
4	pz7	0,190	113		0,048	0,0092	36	0,342	6,85	2,4		<b>2,4</b>
5	pz8	0,120	71	297	0,048	0,0058	36	0,216	10,26	1,4	3,2	4,6
		0,030	18	279	0,099	0,0030	36	0,054	38,04	0,7	1,8	2,5
		0,110	65		0,048	0,0053	36	0,198	11,10	1,3		
		0,180	214		0,048	0,0087	72	0,648	4,09	2,5		2,5
								0,900	3,22			
								1,116	2,79			<b>9,6</b>
6	pz11	0,320	380		0,048	0,0155	72	1,152	2,74	5,4		<b>5,4</b>
7	pz5	0,385	457		0,048	0,0186	72	1,386	2,44	6,9		<b>6,9</b>
8	pz12	0,385	457		0,048	0,0186	72	1,386	2,44	6,9		<b>6,9</b>

Obliczenia techniczne  
Tabel 10. Obliczenia sieci jezdnej

Podstacja "Towarowa"  
w Gdańsku  
str. 14 / 19

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
9	pz13	0,260	309	59	0,048	0,0126	72	0,936	3,14	4,1	1,4	5,4
		0,050	54		0,048	0,0024	66	0,165	13,12	0,6		0,6
		0,045	4		0,048	0,0022	6	0,014	149,15	0,5		
								1,115	2,79			<b>6,0</b>
10	pz14	0,385	457		0,048	0,0186	72	1,386	2,44	6,9		<b>6,9</b>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----

B - zasilanie awaryjne (awaria zasilacza, sekcja zasilana z zasilacza sekcji sąsiedniej)

1	pz1 +S6	0,758	375	165	0,048	0,0366	30	1,136	2,76	12,6	9,0	21,6
		0,083	25		0,048	0,0040	18	0,074	27,94	0,9		
		0,178	141		0,048	0,0086	48	0,426	5,69	2,3		2,3
								1,637	2,22			<b>23,9</b>

2	pz6 +S1	0,118	93	865	0,048	0,0057	48	0,282	8,09	1,4	5,5	7,0
		0,083	25		0,048	0,0040	18	0,074	27,94	0,9		
		1,698	840		0,048	0,0821	30	2,546	1,79	41,1		41,1
								2,903	1,69			<b>48,0</b>

3	pz6 +S10	0,705	558	74	0,048	0,0341	48	1,692	2,18	13,8	33,8	47,7
		0,050	40	35	0,099	0,0050	48	0,120	17,67	1,2	1,1	2,3
		0,030	6	29	0,099	0,0030	12	0,018	112,11	0,7	0,1	0,8
		0,145	29		0,048	0,0070	12	0,087	23,99	1,6		1,6
								1,917	2,04			
								0,225	9,89			
								0,105	20,05			<b>52,3</b>

4	pz10 +S6	0,030	6	1063	0,099	0,0030	12	0,018	112,11	0,7	3,4	4,1
		0,050	40	1024	0,099	0,0050	48	0,120	17,67	1,2	5,5	6,6
		0,823	651	372	0,048	0,0398	48	1,974	2,01	17,4	16,2	33,6
		0,083	25		0,048	0,0040	18	0,074	27,94	0,9		
		0,703	348		0,048	0,0340	30	1,054	2,90	11,4		11,4
								3,102	1,64			
								3,222	1,62			
								3,240	1,62			<b>55,7</b>

Obliczenia techniczne  
Tabel 10. Obliczenia sieci jezdnej

Podstacja "Towarowa"  
w Gdańsku  
str. 16 / 19

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5	pz10 +S7	0,030	6	550	0,099	0,0030	12	0,018	112,11	0,7	2,4	3,0
		0,050	40	511	0,099	0,0050	48	0,120	17,67	1,2	3,7	4,9
		0,645	511		0,048	0,0312	48	1,548	2,29	12,2		12,2
								1,668	2,20			
								1,686	2,19			20,1
6	pz7 +S10	0,190	113	550	0,048	0,0092	36	0,342	6,85	2,4	6,7	9,1
		0,050	40	511	0,099	0,0050	48	0,120	17,67	1,2	3,7	4,9
		0,645	511		0,048	0,0312	48	1,548	2,29	12,2		12,2
								1,668	2,20			
								2,010	2,00			26,1
7	pz7 +S8	0,205	122	297	0,048	0,0099	36	0,369	6,42	2,6	5,1	7,6
		0,030	18	279	0,099	0,0030	36	0,054	38,04	0,7	1,8	2,5
		0,110	65		0,048	0,0053	36	0,198	11,10	1,3		
		0,180	214		0,048	0,0087	72	0,648	4,09	2,5		2,5
								0,900	3,22			
						1,269	2,58			12,6		
8	pz8 +S7	0,120	71	297	0,048	0,0058	36	0,216	10,26	1,4	3,2	4,6
		0,030	18	279	0,099	0,0030	36	0,054	38,04	0,7	1,8	2,5
		0,110	65		0,048	0,0053	36	0,198	11,10	1,3		
		0,180	214		0,048	0,0087	72	0,648	4,09	2,5		2,5
								0,900	3,22			
						1,116	2,79			9,6		

Obliczenia techniczne  
Tabel 10. Obliczenia sieci jezdnej

Podstacja "Towarowa"  
w Gdańsku  
str. 17 / 19

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
9	pz8 +S11	0,120	71	1123	0,048	0,0058	36	0,216	10,26	1,4	6,7	8,2
		0,030	18	1105	0,099	0,0030	36	0,054	38,04	0,7	3,5	4,1
		0,110	65		0,048	0,0053	36	0,198	11,10	1,3		
		0,875	1040		0,048	0,0423	72	3,150	1,63	24,0		24,0
								3,402	1,59			
								3,618	1,55			<b>36,3</b>
10	pz11 +S8	0,235	279	184	0,048	0,0114	72	0,846	3,36	3,6	3,4	6,9
		0,110	65		0,048	0,0053	36	0,198	11,10	1,3		
		0,030	18	101	0,099	0,0030	36	0,054	38,04	0,7	1,3	2,0
		0,170	101		0,048	0,0082	36	0,306	7,54	2,1		2,1
								0,360	6,56			
								1,404	2,42			<b>11,0</b>
11	pz11 +S5	0,795	944		0,048	0,0384	72	2,862	1,70	20,6		<b>20,6</b>
12	pz5 +S11	0,465	552		0,048	0,0225	72	1,674	2,19	9,1		<b>9,1</b>
13	pz5 +S12	0,385	457		0,048	0,0186	72	1,386	2,44	6,9		<b>6,9</b>
14	pz12 +S5	0,535	636		0,048	0,0259	72	1,926	2,04	11,2		<b>11,2</b>
15	pz12 +S13	0,760	903	59	0,048	0,0368	72	2,736	1,73	19,1	2,4	21,6
		0,050	54		0,048	0,0024	66	0,165	13,12	0,6		0,6
		0,045	4		0,048	0,0022	6	0,014	149,15	0,5		
								2,915	1,69			<b>22,2</b>
16	pz13 +S12	0,560	665		0,048	0,0271	72	2,016	1,99	12,0		<b>12,0</b>

Obliczenia techniczne  
Tabel 10. Obliczenia sieci jezdnej

Podstacja "Towarowa"  
w Gdańsku  
str. 18 / 19

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
17	pz13 +S14	0,260	309	511	0,048	0,0126	72	0,936	3,14	4,1	7,7	11,8
		0,465	506		0,048	0,0225	66	1,535	2,30	8,7		8,7
		0,045	4		0,048	0,0022	6	0,014	149,15	0,5		
								2,484	1,81			<b>20,5</b>
18	pz14 +S13	0,080	87	450	0,048	0,0039	66	0,264	8,58	1,0	2,6	3,6
		0,375	446		0,048	0,0181	72	1,350	2,48	6,7		6,7
		0,045	4		0,048	0,0022	6	0,014	149,15	0,5		
								1,628	2,23			<b>10,2</b>

C - zasilanie normalne – ruch doraźny												
1	pz1R	0,940	744		0,048	0,0455	48	2,256	1,89	21,3		21,3
doraźnie												
2	pz6 doraźnie	0,118	93	556	0,048	0,0057	48	0,282	8,09	1,4	4,2	5,7
		0,083	0		0,048	0,0040	0	0,000	20001,00	0,0		
		0,703	556		0,048	0,0340	48	1,686	2,19	13,8		13,8
								1,968	2,02			19,5
3	pz13 doraźnie	0,260	309	59	0,048	0,0126	72	0,936	3,14	4,1	1,4	5,5
		0,050	59		0,048	0,0024	72	0,180	12,11	0,6		0,6
		0,045	0		0,048	0,0022	0	0,000	20001,00	0,0		
								1,116	2,79			6,0
4	pz14	0,365	434		0,048	0,0177	72	1,314	2,52	6,4		6,4
doraźnie												

Obliczenia techniczne  
Tabela 11. Obliczenia kabli zasilających

Podstacja "Towarowa"  
w Gdańsku  
str. 1 / 16

Lp.	Oznacz. punktu zasil.	Ozn. kabla	Długość odcinka sekcji $L_s$	Prąd szczyt. odcinka sekcji $I_s$	Częst. jazdy poc. na sekcji $p_s$	Liczba pociągów na sekcji $N = \frac{p_s L_s}{v_k}$	Współczyn. $K_p = \sqrt{1 + \frac{\beta}{N}}$ $\beta = 4,5$	Prąd zastępczy $I_z = I_s^* K_p$	Prąd dopuszcz. $I_d$	Długość kabla $L_k$	Rezyst. kabla $R_z = L_k r_k$	Współczyn. $\alpha = 2, K_n = \frac{\alpha - 1}{N} + 1$	Spadek napięcia $U_{zs} = I_s R_k K_n$
			km	A	poc/h			A	A	km	$\Omega$		V
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

**Podstacja "Towarowa" – stan istniejący**  
**A - zasilanie normalne**

1	pz1R		0,995	218	18	0,90	2,45	535	1800	2,080	0,0500	2,12	<b>23,1</b>
2	pz6		0,178	91	42	0,37							
			0,083	24	24	0,10							
			0,703	154	18	0,63							
				269		1,10	2,25	605	1800	1,215	0,0292	1,91	<b>15,0</b>
3	pz10		0,175	26	12	0,11							
			0,695	355	42	1,46							
				381		1,56	1,97	750	1800	0,295	0,0071	1,64	<b>4,4</b>
4	pz7		0,225	82	30	0,34	3,79	311	1800	0,045	0,0011	3,96	<b>0,4</b>
5	pz8		0,200	73	30	0,30							
			0,110	56	42	0,23							
			0,180	131	60	0,54							
				261		1,07	2,28	594	1800	0,025	0,0006	1,93	<b>0,3</b>
6	pz11		0,695	507	60	2,09	1,78	902	1800	0,410	0,0099	1,48	<b>7,4</b>
7	pz12		0,655	478	60	1,97	1,81	867	1800	1,255	0,0302	1,51	<b>21,8</b>



Obliczenia techniczne  
Tabela 11. Obliczenia kabli zasilających

Podstacja "Towarowa"  
w Gdańsku  
str. 2 / 16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
8	pz13		0,320	234	60	0,96							
			0,465	306	54	1,26							
			0,045	3	6	0,01							
				542		2,23	1,74	942	1800	2,045	0,0492	1,45	<b>38,6</b>
9	pz4	*	0,470	240	42	0,99	2,36	566	1800	0,620	0,0149	2,01	<b>7,2</b>
10	pz3	*	0,690	353	42	1,45	2,03	714	1800	0,835	0,0201	1,69	<b>12,0</b>
11	pz2	*	1,365	399	24	1,64							
			0,158	46	24	0,19							
			0,293	43	12	0,18							
			0,198	87	36	0,36							
				574		2,36	1,71	979	1800	0,785	0,0189	1,42	<b>15,4</b>
12	pz9	*	0,490	215	36	0,88	2,47	530	1800	0,790	0,0190	2,13	<b>8,7</b>
13	pz14	*	1,580	692	36	2,84	1,61	1112	1800	1,330	0,0320	1,35	<b>29,9</b>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----

**B - zasilanie awaryjne**

1	pz1R +S6		0,178	91	42	0,37							
			0,083	24	24	0,10							
			1,698	372	18	1,53							
				487		2,00	1,80	877	1800	2,080	0,0500	1,50	<b>36,5</b>
2	pz6 +S1R		0,178	91	42	0,37							
			0,083	24	24	0,10							
			1,698	372	18	1,53							
				487		2,00	1,80	877	1800	1,215	0,0292	1,50	<b>21,3</b>
3	pz6 +S10		0,703	154	18	0,63							
			0,083	24	24	0,10							
			0,873	446	42	1,83							
			0,175	26	12	0,11							
				649		2,67	1,64	1064	1800	1,215	0,0292	1,37	<b>26,1</b>
4	pz10 +S2	*	1,365	399	24	1,64							
			0,158	46	24	0,19							
			0,468	68	12	0,28							
			0,695	355	42	1,46							
			0,198	87	36	0,36							
				954		3,92	1,47	1399	1800	0,295	0,0071	1,25	<b>8,5</b>
5	pz10 +S6		0,703	154	18	0,63							
			0,083	24	24	0,10							
			0,873	446	42	1,83							
			0,175	26	12	0,11							
				649		2,67	1,64	1064	1800	0,295	0,0071	1,37	<b>6,3</b>

Obliczenia techniczne  
Tabela 11. Obliczenia kabli zasilających

Podstacja "Towarowa"  
w Gdańsku  
str. 4 / 16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
6	pz10 +S7		0,695	355	42	1,46							
			0,225	82	30	0,34							
			0,175	26	12	0,11							
				463		1,90	1,83	849	1800	0,295	0,0071	1,53	<b>5,0</b>
7	pz7 +S10		0,695	355	42	1,46							
			0,225	82	30	0,34							
			0,175	26	12	0,11							
				463		1,90	1,83	849	1800	0,045	0,0011	1,53	<b>0,8</b>
8	pz7 +S8		0,425	155	30	0,64							
			0,110	56	42	0,23							
			0,180	131	60	0,54							
				343		1,41	2,05	702	1800	0,045	0,0011	1,71	<b>0,6</b>
9	pz8 +S4	*	0,200	73	30	0,30							
			0,580	296	42	1,22							
			0,180	131	60	0,54							
				501		2,06	1,79	894	1800	0,025	0,0006	1,49	<b>0,4</b>
10	pz8 +S7		0,425	155	30	0,64							
			0,110	56	42	0,23							
			0,180	131	60	0,54							
				343		1,41	2,05	702	1800	0,025	0,0006	1,71	<b>0,4</b>
11	pz8 +S11		0,200	73	30	0,30							
			0,110	56	42	0,23							
			0,875	639	60	2,63							
				768		3,16	1,56	1196	1800	0,025	0,0006	1,32	<b>0,6</b>

Obliczenia techniczne  
Tabela 11. Obliczenia kabli zasilających

Podstacja "Towarowa"  
w Gdańsku  
str. 5 / 16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
12	pz11 +S8		0,200	73	30	0,30							
			0,110	56	42	0,23							
			0,875	639	60	2,63							
				768		3,16	1,56	1196	1800	0,410	0,0099	1,32	<b>10,0</b>
13	pz11 +S12		1,350	986	60	4,05	1,45	1432	1800	0,410	0,0099	1,25	<b>12,1</b>
14	pz12 +S11		1,350	986	60	4,05	1,45	1432	1800	1,255	0,0302	1,25	<b>37,1</b>
15	pz12 +S13		0,975	712	60	2,93							
			0,465	306	54	1,26							
			0,045	3	6	0,01							
				1021		4,19	1,44	1469	1800	1,255	0,0302	1,24	<b>38,1</b>
16	pz13 +S12		0,975	712	60	2,93							
			0,465	306	54	1,26							
			0,045	3	6	0,01							
				1021		4,19	1,44	1469	1800	2,045	0,0492	1,24	<b>62,2</b>
17	pz4 +S8	*	0,200	73	30	0,30							
			0,580	296	42	1,22							
			0,180	131	60	0,54							
				501		2,06	1,79	894	1800	0,620	0,0149	1,49	<b>11,1</b>
18	pz4 +S3	*	1,160	593	42	2,44	1,69	1000	1800	0,620	0,0149	1,41	<b>12,5</b>
19	pz3 +S4	*	1,160	593	42	2,44	1,69	1000	1800	0,835	0,0201	1,41	<b>16,8</b>

Obliczenia techniczne  
Tabela 11. Obliczenia kabli zasilających

Podstacja "Towarowa"  
w Gdańsku  
str. 6 / 16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
20	pz2 +S9	*	1,365	399	24	1,64							
			0,158	46	24	0,19							
			0,293	43	12	0,18							
			0,688	301	36	1,24							
				788		3,24	1,55	1219	1800	0,785	0,0189	1,31	<b>19,5</b>
21	pz2 +S10	*	1,365	399	24	1,64							
			0,158	46	24	0,19							
			0,468	68	12	0,28							
			0,695	355	42	1,46							
			0,198	87	36	0,36							
				954		3,92	1,47	1399	1800	0,785	0,0189	1,25	<b>22,6</b>
22	pz9 +S2	*	1,365	399	24	1,64							
			0,158	46	24	0,19							
			0,293	43	12	0,18							
			0,688	301	36	1,24							
				788		3,24	1,55	1219	1800	0,790	0,0190	1,31	<b>19,6</b>
23	pz9 +S14	*	2,070	907	36	3,73	1,49	1347	1800	0,790	0,0190	1,27	<b>21,8</b>
24	pz14 +S9	*	2,070	907	36	3,73	1,49	1347	1800	1,330	0,0320	1,27	<b>36,8</b>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----

**Podstacja "Towarowa" – ruch docelowy – obszar ograniczony**

Istniejące sekcjonowanie

**A - zasilanie normalne**

1	pz1R		0,995	493	30	1,49	2,00	987	1800	2,080	0,0500	1,67	<b>41,1</b>
2	pz6		0,178	141	48	0,43							
			0,083	25	18	0,07							
			0,703	348	30	1,05							
				513		1,55	1,97	1012	1800	1,215	0,0292	1,64	<b>24,6</b>
3	pz10		0,175	35	12	0,11							
			0,695	550	48	1,67							
				585		1,77	1,88	1101	1800	0,295	0,0071	1,56	<b>6,5</b>
4	pz7		0,225	134	36	0,41	3,48	465	1800	0,045	0,0011	3,47	<b>0,5</b>
5	pz8		0,200	119	36	0,36							
			0,110	65	36	0,20							
			0,180	214	72	0,65							
				398		1,21	2,18	866	1800	0,025	0,0006	1,83	<b>0,4</b>
6	pz11		0,695	826	72	2,50	1,67	1381	1800	0,410	0,0099	1,40	<b>11,4</b>
7	pz12		0,655	778	72	2,36	1,71	1327	1800	1,255	0,0302	1,42	<b>33,4</b>
8	pz13		0,320	380	72	1,15							
			0,465	506	66	1,53							
			0,045	4	6	0,01							
				891		2,70	1,63	1455	1800	2,045	0,0492	1,37	<b>60,1</b>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----

**B - zasilanie awaryjne**

1	pz1 +S6		0,178	141	48	0,43							
			0,083	25	18	0,07							
			1,698	840	30	2,55							
				1005		3,05	1,57	1582	1800	2,080	0,0500	1,33	<b>66,8</b>
2	pz6 +S1		0,178	141	48	0,43							
			0,083	25	18	0,07							
			1,698	840	30	2,55							
				1005		3,05	1,57	1582	1800	1,215	0,0292	1,33	<b>39,0</b>
3	pz6 +S10		0,873	691	48	2,09							
			0,083	25	18	0,07							
			0,703	348	30	1,05							
			0,175	35	12	0,11							
				1098		3,33	1,53	1684	1800	1,215	0,0292	1,30	<b>41,7</b>
4	pz10 +S6		0,873	691	48	2,09							
			0,083	25	18	0,07							
			0,703	348	30	1,05							
			0,175	35	12	0,11							
				1098		3,33	1,53	1684	1800	0,295	0,0071	1,30	<b>10,1</b>
5	pz10 +S7		0,175	35	12	0,11							
			0,695	550	48	1,67							
			0,225	134	36	0,41							
				719		2,18	1,75	1259	1800	0,295	0,0071	1,46	<b>7,4</b>
6	pz7 +S10		0,175	35	12	0,11							
			0,695	550	48	1,67							
			0,225	134	36	0,41							
				719		2,18	1,75	1259	1800	0,045	0,0011	1,46	<b>1,1</b>

Obliczenia techniczne  
Tabela 11. Obliczenia kabli zasilających

Podstacja "Towarowa"  
w Gdańsku  
str. 9 / 16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
7	pz7 +S8		0,425	252	36	0,77							
			0,110	65	36	0,20							
			0,180	214	72	0,65							
				532		1,61	1,95	1035	1800	0,045	0,0011	1,62	<b>0,9</b>
8	pz8 +S7		0,425	252	36	0,77							
			0,110	65	36	0,20							
			0,180	214	72	0,65							
				532		1,61	1,95	1035	1800	0,025	0,0006	1,62	<b>0,5</b>
9	pz8 +S11		0,200	119	36	0,36							
			0,110	65	36	0,20							
			0,875	1040	72	3,15							
				1224		3,71	1,49	1821	1800	0,025	0,0006	1,27	<b>0,9</b>
10	pz11 +S8		0,200	119	36	0,36							
			0,110	65	36	0,20							
			0,875	1040	72	3,15							
				1224		3,71	1,49	1821	1800	0,410	0,0099	1,27	<b>15,3</b>
11	pz11 +S12		1,350	1604	72	4,86	1,39	2226	1800	0,410	0,0099	1,21	<b>19,1</b>
12	pz12 +S11		1,350	1604	72	4,86	1,39	2226	1800	1,255	0,0302	1,21	<b>58,4</b>
13	pz12 +S13		0,975	1158	72	3,51							
			0,465	506	66	1,53							
			0,045	4	6	0,01							
				1669		5,06	1,37	2294	1800	1,255	0,0302	1,20	<b>60,3</b>



Obliczenia techniczne  
Tabela 11. Obliczenia kabli zasilających

Podstacja "Towarowa"  
w Gdańsku  
str. 10 / 16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
14	pz13 +S12		0,975	1158	72	3,51							
			0,465	506	66	1,53							
			0,045	4	6	0,01							
				1669		5,06	1,37	2294	1800	2,045	0,0492	1,20	<b>98,3</b>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----

**C - zasilanie normalne – ruch doraźny**

1	pz1R		0,995	788	48	2,39	1,70	1338	1800	2,080	0,0500	1,42	<b>55,9</b>
doraźnie													
2	pz6 doraźnie		0,178	141	48	0,43							
			0,083	0	0	0,00							
			0,703	556	48	1,69							
				697		2,11	1,77	1233	1800	1,215	0,0292	1,47	<b>30,0</b>
3	pz13 doraźnie		0,320	380	72	1,15							
			0,465	552	72	1,67							
			0,045	0	0	0,00							
				933		2,83	1,61	1502	1800	2,045	0,0492	1,35	<b>62,1</b>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Podstacja "Towarowa" – ruch docelowy – obszar ograniczony								Projektowane sekcjonowanie					
A - zasilanie normalne													
1	pz1R		0,995	493	30	1,49	2,00	987	1800	2,080	0,0500	1,67	41,1
2	pz6		0,178	141	48	0,43							
			0,083	25	18	0,07							
			0,703	348	30	1,05							
				513		1,55	1,97	1012	1800	1,215	0,0292	1,64	24,6
3	pz10		0,175	35	12	0,11							
			0,695	550	48	1,67							
					585		1,77	1,88	1101	1800	0,295	0,0071	1,56
4	pz7		0,225	134	36	0,41	3,48	465	1800	0,045	0,0011	3,47	0,5
5	pz8		0,200	119	36	0,36							
			0,110	65	36	0,20							
			0,180	214	72	0,65							
				398		1,21	2,18	866	1800	0,025	0,0006	1,83	0,4
6	pz11		0,375	446	72	1,35	2,08	927	1800	0,410	0,0099	1,74	7,6
7	pz5		0,475	564	72	1,71	1,91	1075	1800	0,975	0,0234	1,58	21,0
8	pz12		0,445	529	72	1,60	1,95	1032	1800	1,375	0,0331	1,62	28,4
9	pz13		0,375	446	72	1,35							
			0,050	54	66	0,17							
			0,045	4	6	0,01							
				504		1,53	1,99	1002	1800	2,045	0,0492	1,65	41,0
10	pz14		0,415	452	66	1,37	2,07	936	1800	2,400	0,0577	1,73	45,1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----

**B - zasilanie awaryjne**

1	pz1 +S6		0,178	141	48	0,43							
			0,083	25	18	0,07							
			1,698	840	30	2,55							
				1005		3,05	1,57	1582	1800	2,080	0,0500	1,33	<b>66,8</b>
2	pz6 +S1		0,178	141	48	0,43							
			0,083	25	18	0,07							
			1,698	840	30	2,55							
				1005		3,05	1,57	1582	1800	1,215	0,0292	1,33	<b>39,0</b>
3	pz6 +S10		0,873	691	48	2,09							
			0,083	25	18	0,07							
			0,703	348	30	1,05							
			0,175	35	12	0,11							
				1098		3,33	1,53	1684	1800	1,215	0,0292	1,30	<b>41,7</b>
4	pz10 +S6		0,873	691	48	2,09							
			0,083	25	18	0,07							
			0,703	348	30	1,05							
			0,175	35	12	0,11							
				1098		3,33	1,53	1684	1800	0,295	0,0071	1,30	<b>10,1</b>
5	pz10 +S7		0,175	35	12	0,11							
			0,695	550	48	1,67							
			0,225	134	36	0,41							
				719		2,18	1,75	1259	1800	0,295	0,0071	1,46	<b>7,4</b>
6	pz7 +S10		0,175	35	12	0,11							
			0,695	550	48	1,67							
			0,225	134	36	0,41							
				719		2,18	1,75	1259	1800	0,045	0,0011	1,46	<b>1,1</b>

Obliczenia techniczne  
Tabela 11. Obliczenia kabli zasilających

Podstacja "Towarowa"  
w Gdańsku  
str. 14 / 16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
7	pz7 +S8		0,425	252	36	0,77							
			0,110	65	36	0,20							
			0,180	214	72	0,65							
				532		1,61	1,95	1035	1800	0,045	0,0011	1,62	<b>0,9</b>
8	pz8 +S7		0,425	252	36	0,77							
			0,110	65	36	0,20							
			0,180	214	72	0,65							
				532		1,61	1,95	1035	1800	0,025	0,0006	1,62	<b>0,5</b>
9	pz8 +S11		0,200	119	36	0,36							
			0,110	65	36	0,20							
			0,555	659	72	2,00							
				843		2,56	1,66	1401	1800	0,025	0,0006	1,39	<b>0,7</b>
10	pz11 +S8		0,200	119	36	0,36							
			0,110	65	36	0,20							
			0,555	659	72	2,00							
				843		2,56	1,66	1401	1800	0,410	0,0099	1,39	<b>11,6</b>
11	pz11 +S5		0,850	1010	72	3,06	1,57	1587	1800	0,410	0,0099	1,33	<b>13,2</b>
12	pz5 +S11		0,850	1010	72	3,06	1,57	1587	1800	0,975	0,0234	1,33	<b>31,4</b>
13	pz5 +S12		0,920	1093	72	3,31	1,54	1679	1800	0,975	0,0234	1,30	<b>33,4</b>
14	pz12 +S5		0,920	1093	72	3,31	1,54	1679	1800	1,255	0,0302	1,30	<b>42,9</b>
15	pz12 +S13		0,820	974	72	2,95							
			0,050	54	66	0,17							
			0,045	4	6	0,01							
				1033		3,13	1,56	1613	1800	1,255	0,0302	1,32	<b>41,1</b>

Obliczenia techniczne  
Tabela 11. Obliczenia kabli zasilających

Podstacja "Towarowa"  
w Gdańsku  
str. 15 / 16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
16	pz13 +S12		0,820	974	72	2,95							
			0,050	54	66	0,17							
			0,045	4	6	0,01							
				1033		3,13	1,56	1613	1800	2,045	0,0492	1,32	<b>67,0</b>
17	pz13 +S14		0,375	446	72	1,35							
			0,465	506	66	1,53							
			0,045	4	6	0,01							
				956		2,90	1,60	1528	1800	2,045	0,0492	1,35	<b>63,3</b>
18	pz14 +S13		0,375	446	72	1,35							
			0,465	506	66	1,53							
			0,045	4	6	0,01							
				956		2,90	1,60	1528	1800	2,400	0,0577	1,35	<b>74,2</b>
19	pz14 +S13 doraźnie		0,375	446	72	1,35							
			0,465	552	72	1,67							
			0,045	0	0	0,00							
				998		3,02	1,58	1574	1800	2,400	0,0577	1,33	<b>76,6</b>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----

### C - zasilanie normalne – ruch doraźny

1	pz1R		0,995	788	48	2,39	1,70	1338	1800	2,080	0,0500	1,42	<b>55,9</b>
dorażnie													
2	pz6 dorażnie		0,178	141	48	0,43							
			0,083	0	0	0,00							
			0,703	556	48	1,69							
				697		2,11	1,77	1233	1800	1,215	0,0292	1,47	<b>30,0</b>
3	pz13 dorażnie		0,375	446	72	1,35							
			0,050	59	72	0,18							
			0,045	0	0	0,00							
				505		1,53	1,99	1002	1800	2,045	0,0492	1,65	<b>41,1</b>
4	pz14		0,415	493	72	1,49	2,00	988	1800	2,400	0,0577	1,67	<b>47,5</b>
dorażnie													

Całkowite średnie spadki napięć w sieci zasilającej i powrotnej w godzinach szczytowego ruchu podane są poniżej.

Spadek dopuszczalny  $U_d=132$  V

Lp	Obwód	średni spadek napięcia w szczycie			
		w kablu zasilającym	w sieci jezdnej	w kablu powrotnym	całkowity
		$\delta U_{zs}$	$\delta U_s$	$\delta U_{ps}$	$\delta U$
		V	V	V	V
1	2	3	4	5	6

### Podstacja "Towarowa" – stan istniejący

#### A. Zasilanie normalne

1	Pz1R – S1R – pp	23,1	10,5	10,2	43,8
2	Pz6 – S6 – pp	15,0	10,3	10,2	35,5
3	Pz10 – S10 – pp	4,4	14,1	10,2	28,7
4	Pz7 – S7 – pp	0,4	1,7	10,2	12,3
5	Pz8 – S8 – pp	0,3	6,9	10,2	17,4
6	Pz11 – S11 – pp	7,4	9,8	10,2	27,4
7	Pz12 – S12 – pp	21,8	9,3	10,2	41,3
8	Pz13 – S13 – pp	38,6	13,9	10,2	62,7
9	Pz4 – S4 – pp *	7,2	3,6	10,2	21,0
10	Pz3 – S3 – pp *	12,0	8,2	10,2	30,4
11	Pz2 – S2 – pp *	15,4	17,3	10,2	42,9
12	Pz9 – S9 – pp *	8,7	4,8	10,2	23,7
13	Pz14 – S14 – pp *	29,9	28,5	10,2	68,6



B. Zasilanie awaryjne

1	Pz1R – S1R+S6 – pp	36,5	17,3	10,2	64,0
2	Pz6 – S6+S1R – pp	21,3	27,6	10,2	59,2
3	Pz6 – S6+S10 – pp	26,1	16,4	10,2	52,7
4	Pz10 – S10+S2 – pp *	8,5	48,4	10,2	67,1
5	Pz10 – S10+S6 – pp	6,3	34,9	10,2	51,4
6	Pz10 – S10+S7 – pp	5,0	14,1	10,2	29,3
7	Pz7 – S7+S10 – pp	0,8	18,3	10,2	29,2
8	Pz7 – S7+S8 – pp	0,6	9,1	10,2	19,9
9	Pz8 – S8+S4 – pp *	0,4	14,0	10,2	24,7
10	Pz8 – S8+S7 – pp	0,4	6,9	10,2	17,5
11	Pz8 – S8+S11 – pp	0,6	24,2	10,2	35,0
12	Pz11 – S11+S8 – pp	10,0	9,8	10,2	30,0
13	Pz11 – S11+S12 – pp	12,1	29,9	10,2	52,2
14	Pz12 – S12+S11 – pp	37,1	13,5	10,2	60,8
15	Pz12 – S12+S13 – pp	38,1	32,8	10,2	81,2
16	Pz13 – S13+S12 – pp	62,2	13,9	10,2	86,2
17	Pz4 – S4+S8 – pp *	11,1	17,8	10,2	39,1
18	Pz4 – S4+S3 – pp *	12,5	12,1	10,2	34,7
19	Pz3 – S3+S4 – pp *	16,8	8,2	10,2	35,2
20	Pz2 – S2+S9 – pp *	19,5	38,6	10,2	68,3
21	Pz2 – S2+S10 – pp *	22,6	46,1	10,2	78,9
22	Pz9 – S9+S2 – pp *	19,6	34,5	10,2	64,3
23	Pz9 – S9+S14 – pp *	21,8	44,7	10,2	76,7
24	Pz14 – S14+S9 – pp *	36,8	28,5	10,2	75,5

### Podstacja "Towarowa" – ruch docelowy – obszar ograniczony

#### A. Zasilanie normalne

#### Istniejące sekcjonowanie

1	Pz1R – S1R – pp	41,1	17,1	10,2	68,4
2	Pz6 – S6 – pp	24,6	16,2	10,2	51,1
3	Pz10 – S10 – pp	6,5	20,1	10,2	36,8
4	Pz7 – S7 – pp	0,5	2,4	10,2	13,1
5	Pz8 – S8 – pp	0,4	9,6	10,2	20,2
6	Pz11 – S11 – pp	11,4	14,7	10,2	36,2
7	Pz12 – S12 – pp	33,4	13,8	10,2	57,4
8	Pz13 – S13 – pp	60,1	20,5	10,2	90,8

#### B. Zasilanie awaryjne

1	Pz1R – S1R+S6 – pp	66,8	23,9	10,2	100,9
2	Pz6 – S6+S1R – pp	39,0	48,0	10,2	97,2
3	Pz6 – S6+S10 – pp	41,7	23,0	10,2	74,9
4	Pz10 – S10+S6 – pp	10,1	55,7	10,2	76,1
5	Pz10 – S10+S7 – pp	7,4	20,1	10,2	37,7
6	Pz7 – S7+S10 – pp	1,1	26,1	10,2	37,5
7	Pz7 – S7+S8 – pp	0,9	12,6	10,2	23,8
8	Pz8 – S8+S7 – pp	0,5	9,6	10,2	20,3
9	Pz8 – S8+S11 – pp	0,9	36,3	10,2	47,4
10	Pz11 – S11+S8 – pp	15,3	14,7	10,2	40,2
11	Pz11 – S11+S12 – pp	19,1	45,9	10,2	75,2
12	Pz12 – S12+S11 – pp	58,4	20,4	10,2	88,9
13	Pz12 – S12+S13 – pp	60,3	49,9	10,2	120,4
14	Pz13 – S13+S12 – pp	98,3	20,5	10,2	129,1

#### C. Zasilanie normalne

#### Istniejące sekcjonowanie – zasilanie doraźne

1	Pz1R – S1R – pp	55,9	21,3	10,2	87,4
2	Pz6 – S6 – pp	30,0	19,5	10,2	59,7
3	Pz13 – S13 – pp	62,1	21,3	10,2	93,6

### Podstacja "Towarowa" – ruch docelowy – obszar ograniczony

#### A. Zasilanie normalne

#### Projektowane sekcjonowanie

1	Pz1R – S1R – pp	41,1	17,1	10,2	68,4
2	Pz6 – S6 – pp	24,6	16,2	10,2	51,1
3	Pz10 – S10 – pp	6,5	20,1	10,2	36,8
4	Pz7 – S7 – pp	0,5	2,4	10,2	13,1
5	Pz8 – S8 – pp	0,4	9,6	10,2	20,2
6	Pz11 – S11 – pp	7,6	5,4	10,2	23,2
7	Pz5 – S5 – pp	21,0	6,9	10,2	38,1
8	Pz12 – S12 – pp	28,4	6,9	10,2	45,5
9	Pz13 – S13 – pp	41,0	6,0	10,2	57,3
10	Pz14 – S14 – pp	45,1	6,9	10,2	62,3

#### B. Zasilanie awaryjne

1	Pz1R – S1R+S6 – pp	66,8	23,9	10,2	100,9
2	Pz6 – S6+S1R – pp	39,0	48,0	10,2	97,2
3	Pz6 – S6+S10 – pp	41,7	52,3	10,2	104,3
4	Pz10 – S10+S6 – pp	10,1	55,7	10,2	76,1
5	Pz10 – S10+S7 – pp	7,4	20,1	10,2	37,7
6	Pz7 – S7+S10 – pp	1,1	26,1	10,2	37,5
7	Pz7 – S7+S8 – pp	0,9	12,6	10,2	23,8
8	Pz8 – S8+S7 – pp	0,5	9,6	10,2	20,3
9	Pz8 – S8+S11 – pp	0,7	36,3	10,2	47,2
10	Pz11 – S11+S8 – pp	11,6	11,0	10,2	32,8
11	Pz11 – S11+S5 – pp	13,2	20,6	10,2	44,0
12	Pz5 – S5+S11 – pp	31,4	9,1	10,2	50,7
13	Pz5 – S5+S12 – pp	33,4	6,9	10,2	50,5
14	Pz12 – S12+S5 – pp	42,9	11,2	10,2	64,3
15	Pz12 – S12+S13 – pp	41,1	22,2	10,2	73,5
16	Pz13 – S13+S12 – pp	67,0	12,0	10,2	89,2
17	Pz13 – S13+S14 – pp	63,3	20,5	10,2	94,0
18	Pz14 – S14+S13 – pp	74,2	10,2	10,2	94,7

#### C. Zasilanie normalne

#### Projektowane sekcjonowanie – zasilanie doraźne

1	Pz1R – S1R – pp	55,9	21,3	10,2	87,4
2	Pz6 – S6 – pp	30,0	19,5	10,2	59,7
3	Pz13 – S13 – pp	41,1	6,0	10,2	57,3
4	Pz14 – S14 – pp	47,5	6,4	10,2	64,1

Lp.	Miejsce zwarcia	Nr pkt. zasil.	Rezyst. kabla $R_k$	Rezyst. sieci jezdnej $R_s$	Rezyst. sieci powrot. $R_p$	Rezyst. sumarycz. $R_z = \sum R_i$	Moc zw. sieci pr. st. $P_{zR} = \frac{U_0^2}{R_z}$	Moc zwarciova całkowita $P_z = \frac{1}{\frac{1}{P_{zs}} + \frac{1}{P_{zR}} + \frac{1}{3P_{zt}}}$	Prąd zwarcia $I_{zw} = \frac{P_z}{U_0}$	$I_g =$ $0,8 * I_{zw}$	Liczba pociągów N	Maksym. prąd I <sub>rm</sub>	Prąd wyzwal. $I_{rm} < I_w < I_g$
			$\Omega$	$\Omega$	$\Omega$	$\Omega$	MW	MW	kA	kA	-	A	A
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

### Podstacja "Towarowa" – ruch docelowy – obszar ograniczony

#### A. Zasilanie normalne

1	I	pz1R	0,0500	0,0455	0,0153	0,1108	4,55	3,90	5,49	4,39	1,49	2646	3600
2	II	pz6	0,0292	0,0397	0,0144	0,0833	6,05	4,95	6,97	5,58	1,55	2656	3600
3	III	pz10	0,0071	0,0391	0,0071	0,0533	9,46	7,01	9,88	7,90	1,77	2693	3500
4	IV	pz7	0,0011	0,0092	0,0058	0,0161	31,37	14,55	20,50	16,40	0,41	1267	3200
5	V	pz8	0,0006	0,0175	0,0062	0,0243	20,76	11,77	16,57	13,26	1,21	2599	3300
6	VI	pz11	0,0099	0,0155	0,0057	0,0310	16,24	10,16	14,31	11,45	1,35	2623	3400
7	VII	pz5	0,0234	0,0186	0,0068	0,0489	10,32	7,48	10,53	8,42	1,71	2682	3400
8	VIII	pz12	0,0331	0,0186	0,0088	0,0605	8,33	6,38	8,98	7,18	1,60	2664	3400
9	IX	pz13	0,0492	0,0150	0,0123	0,0765	6,59	5,30	7,47	5,98	1,53	2652	3400
10	X	pz14	0,0577	0,0186	0,0160	0,0923	5,46	4,55	6,40	5,12	1,37	2626	3300

Obliczenia techniczne  
Tabela 13. Obliczenia zwarciove

Podstacja "Towarowa"  
w Gdańsku  
str. 2 / 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----

B. Praca awaryjna

1	III	S1R+S6	0,0500	0,0452	0,0071	0,1023	4,93	4,17	5,87	4,70	3,05	2903	3600
2	I	S6+S1R	0,0292	0,0878	0,0153	0,1323	3,81	3,34	4,71	3,77	3,05	2903	3600
3	XI	S6+S10	0,0292	0,0490	0,0057	0,0839	6,01	4,92	6,93	5,54	3,33	2949	3600
4	II	S10+S6	0,0071	0,0817	0,0144	0,1032	4,89	4,14	5,83	4,67	3,33	2949	3500
5	III	S10+S7	0,0071	0,0391	0,0071	0,0533	9,46	7,01	9,88	7,90	2,18	2759	3500
6	III	S7+S10	0,0011	0,0453	0,0071	0,0535	9,42	6,99	9,85	7,88	2,18	2759	3200
7	V	S7+S8	0,0011	0,0216	0,0062	0,0289	17,46	10,63	14,97	11,97	1,61	2666	3200
8	V	S8+S7	0,0006	0,0175	0,0062	0,0243	20,76	11,77	16,57	13,26	1,61	2666	3300
9	VI	S8+S11	0,0006	0,0511	0,0057	0,0574	8,78	6,64	9,35	7,48	2,56	2822	3300
10	XII	S11+S8	0,0099	0,0226	0,0062	0,0386	13,05	8,82	12,42	9,93	2,56	2822	3400
11	VII	S11+S5	0,0099	0,0384	0,0068	0,0551	9,15	6,84	9,64	7,71	3,06	2905	3400
12	V	S5+S11	0,0234	0,0225	0,0062	0,0521	9,67	7,13	10,04	8,03	3,06	2905	3400
13	VIII	S5+S12	0,0234	0,0186	0,0088	0,0509	9,91	7,26	10,23	8,18	3,31	2946	3400
14	VI	S12+S5	0,0302	0,0259	0,0057	0,0618	8,16	6,28	8,84	7,07	3,31	2946	3400
15	IX	S12+S13	0,0302	0,0392	0,0123	0,0817	6,17	5,03	7,08	5,67	3,13	2917	3400
16	VII	S13+S12	0,0492	0,0271	0,0068	0,0831	6,07	4,96	6,99	5,59	3,13	2917	3400
17	X	S13+S14	0,0492	0,0351	0,0160	0,1002	5,03	4,24	5,98	4,78	2,90	2878	3400
18	VIII	S14+S13	0,0577	0,0220	0,0088	0,0885	5,69	4,71	6,63	5,30	2,90	2878	3300

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----

### Podstacja "Towarowa" – ruch docelowy – obszar ograniczony

#### A. Zasilanie normalne – ruch doraźny

1	I	pz1R*	0,0500	0,0455	0,0153	0,1108	4,55	3,90	5,49	4,39	2,39	2794	3600
2	II	pz6*	0,0292	0,0397	0,0144	0,0833	6,05	4,95	6,97	5,58	2,11	2748	3600
3	IX	pz13*	0,0492	0,0150	0,0123	0,0765	6,59	5,30	7,47	5,98	1,53	2652	3400
4	X	pz14*	0,0577	0,0177	0,0160	0,0914	5,52	4,59	6,46	5,17	1,49	2647	3300

\* - ruch doraźny rozumiany jako zmiana przebiegu linii tramwajowych w dłuższej perspektywie czasu (>24h) powodujący wzrost poboru prądu

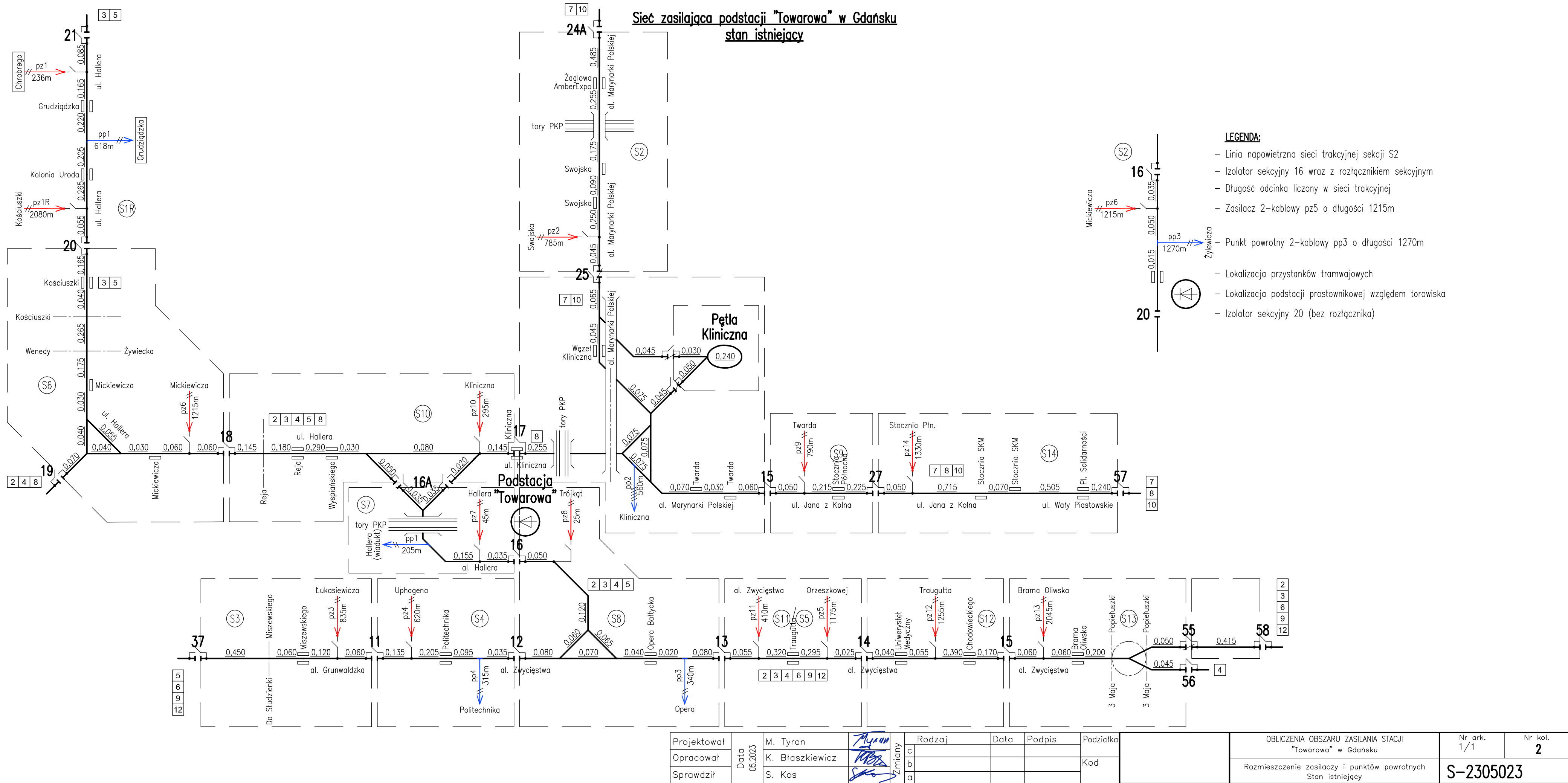
### III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

#### 5. Spis rysunków

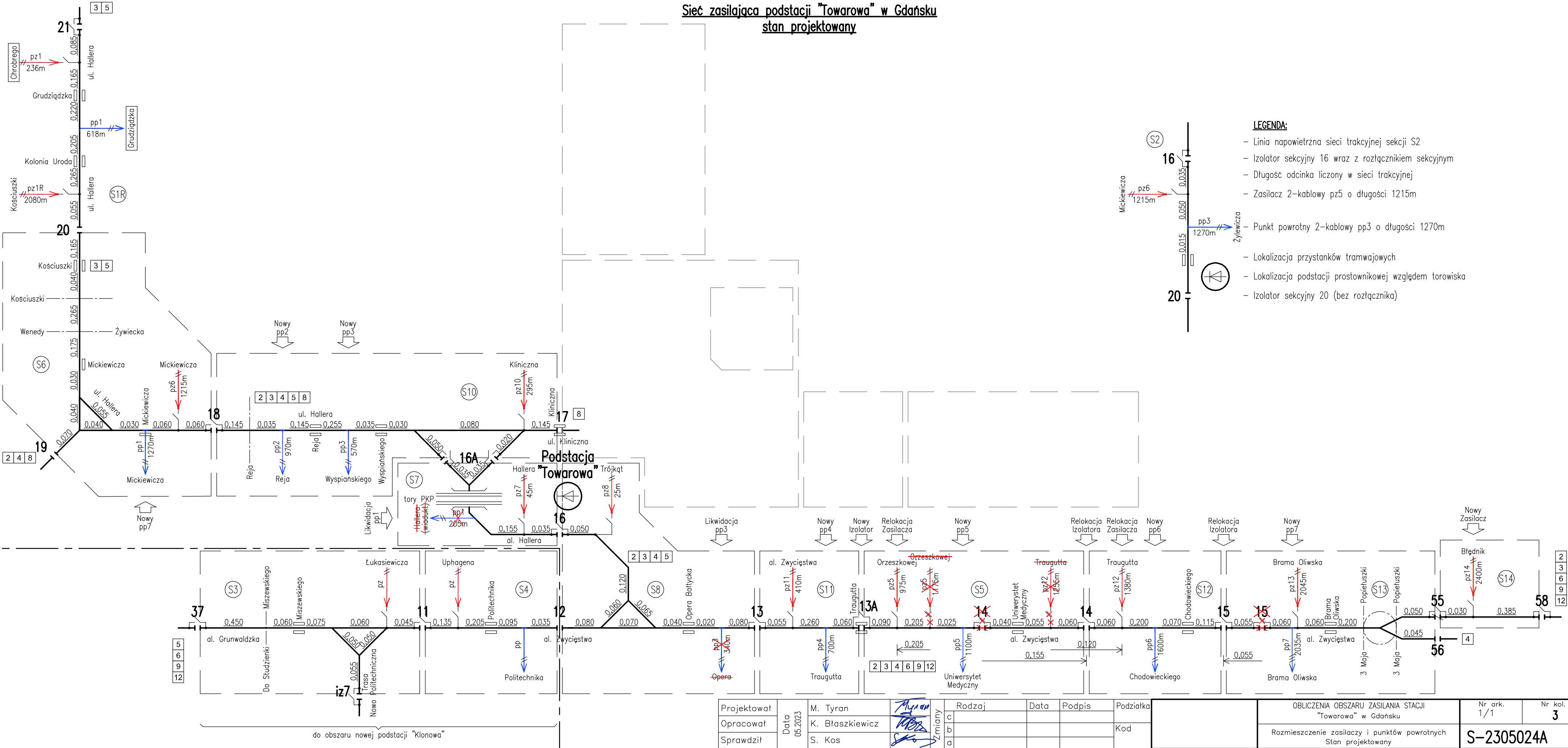
1. Schemat sieci trakcyjnej w Gdańsku	S-2305022
2. Rozmieszczenie zasilaczy i punktów powrotnych. Stan istniejący	S-2305023
3. Rozmieszczenie zasilaczy i punktów powrotnych. Stan projektowany	S-2305024
4. Obciążenie średnie szczytowe sieci jezdnej i zasilaczy. Stan istniejący	S-2305025
5. Obciążenie średnie szczytowe sieci jezdnej i zasilaczy. Stan projektowany	S-2305026
6. Obciążenie średnie szczytowe torowiska i kabli powrotnych. Stan istniejący	S-2305027
7. Obciążenie średnie szczytowe torowiska i kabli powrotnych. Stan projektowany	S-2305028
8. Schemat zastępczy sieci zasilającej. Stan istniejący	S-2305029
9. Schemat zastępczy sieci zasilającej. Stan projektowany	S-2305030
10. Schemat zastępczy sieci powrotnej. Stan istniejący	S-2305031
11. Schemat zastępczy sieci powrotnej. Stan projektowany	S-2305032

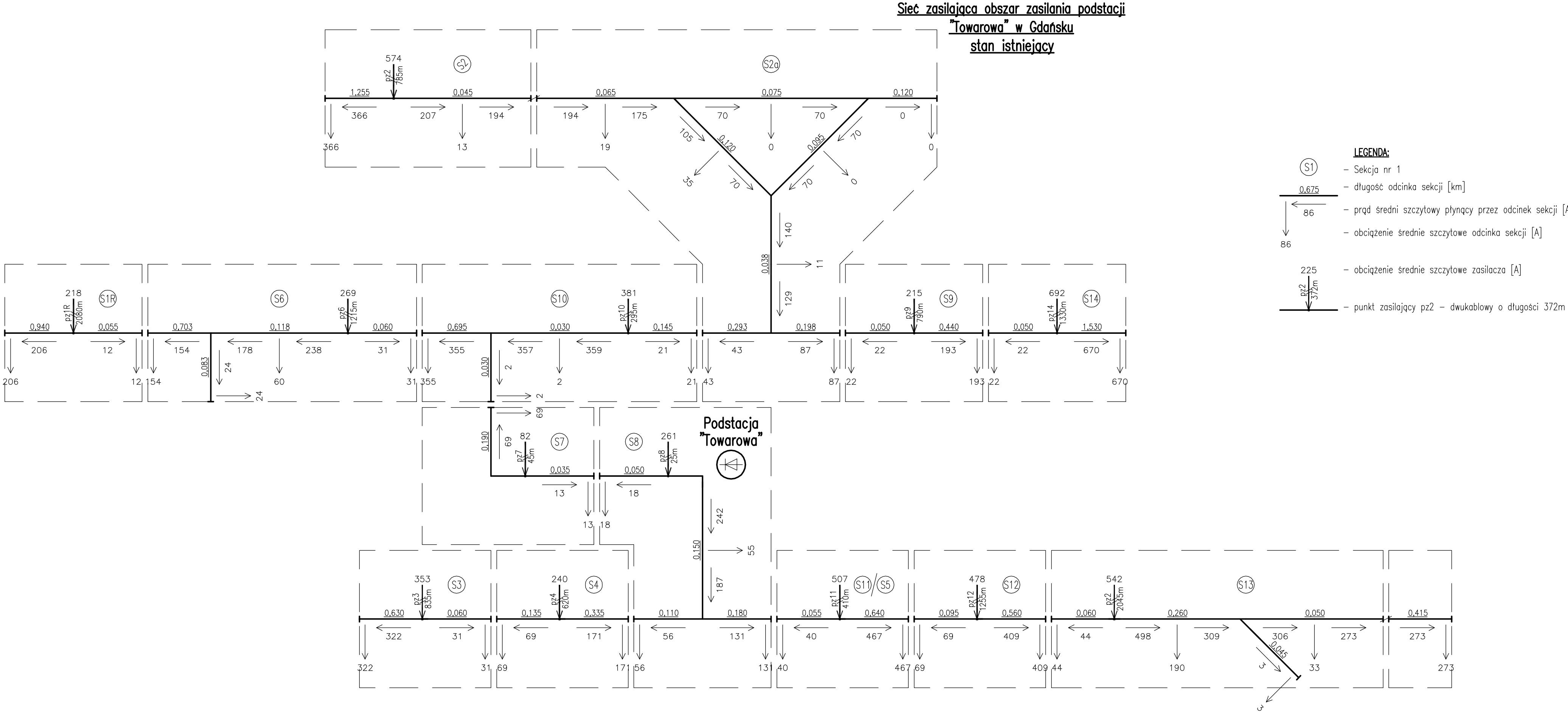






Sieć zasilająca podstacji "Towarowa" w Gdańsku  
stan projektowany





**LEGENDA:**

S1

0,675

86

86

225

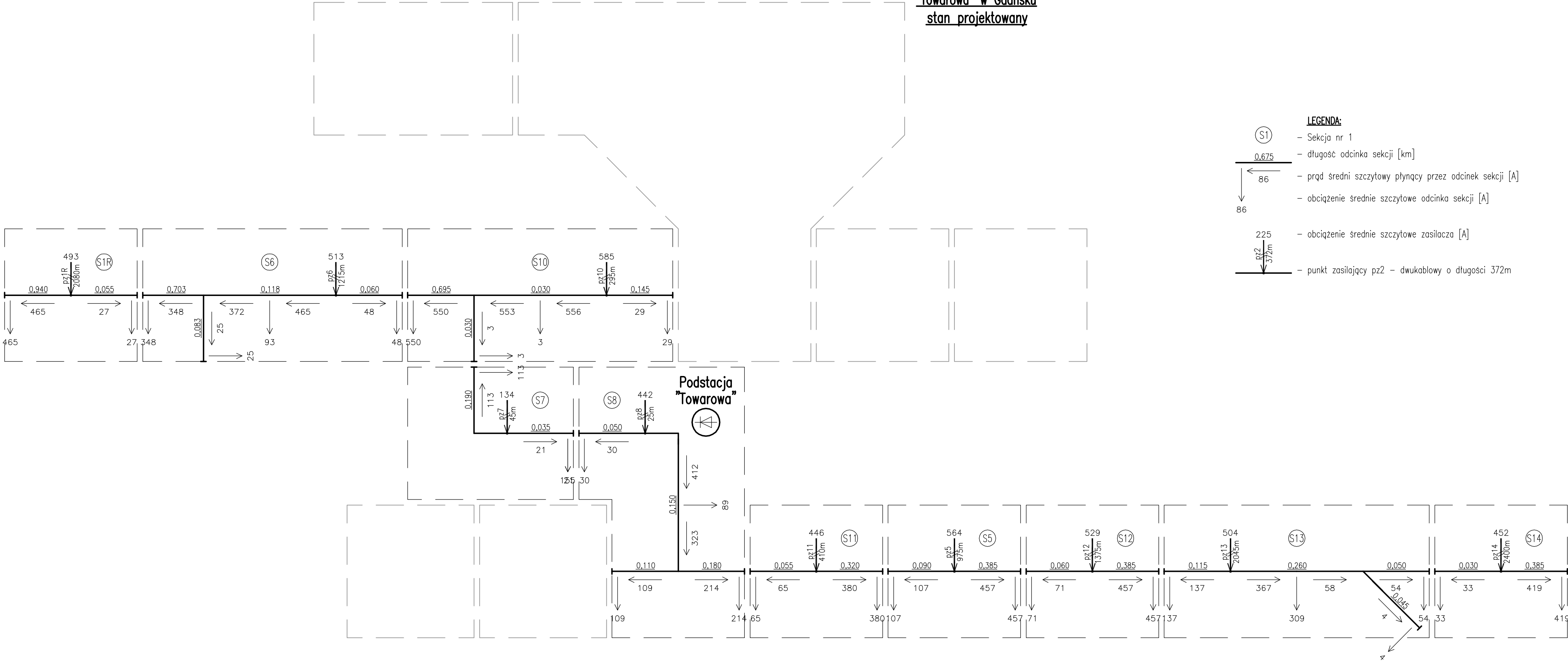
pz2

372m

- Sekcja nr 1
- długość odcinka sekcji [km]
- prąd średni szczytowy płynący przez odcinek sekcji [A]
- obciążenie średnie szczytowe odcinka sekcji [A]
- obciążenie średnie szczytowe zasilacza [A]
- punkt zasilający pz2 – dwukablowy o długości 372m

Projektował	Data 05.2023	M. Tyran	Zmiany   		Rodzaj	Data	Podpis	Podziałka		OBLICZENIA OBSZARU ZASILANIA STACJI "Towarowa" w Gdańsku	Nr ark. 1/1	Nr kol. 4
Opracował		K. Błaszkiwicz		c				Kod				
Sprawdził		S. Kos		b								
				a								

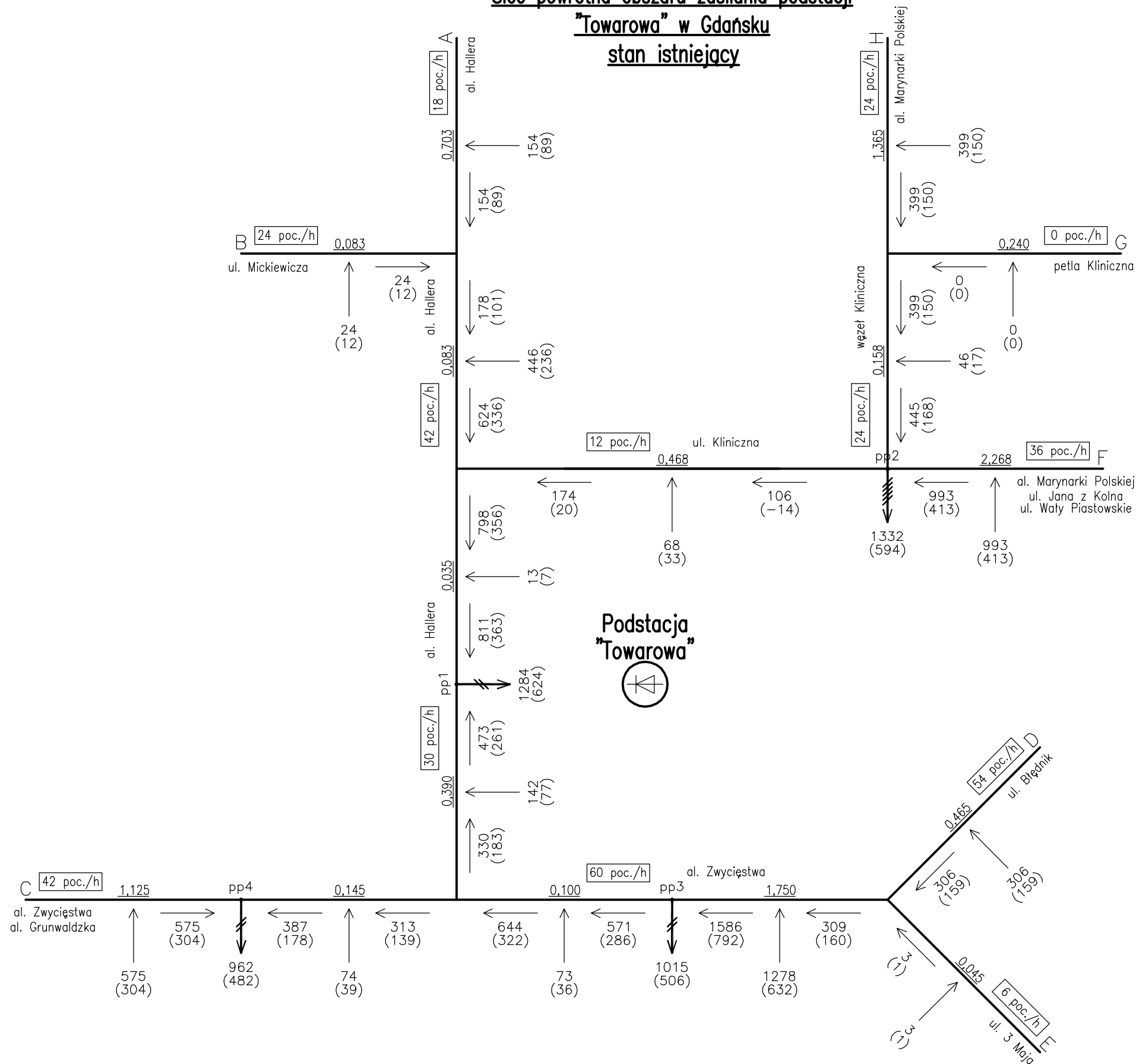
Sieć zasilająca obszar zasilania podstacji  
"Towarowa" w Gdańsku  
stan projektowany



- LEGENDA:**
- Sekcja nr 1
  - długość odcinka sekcji [km]
  - prąd średni szczytowy płynący przez odcinek sekcji [A]
  - obciążenie średnie szczytowe odcinka sekcji [A]
  - obciążenie średnie szczytowe zasilacza [A]
  - punkt zasilający pz2 – dwukablowy o długości 372m

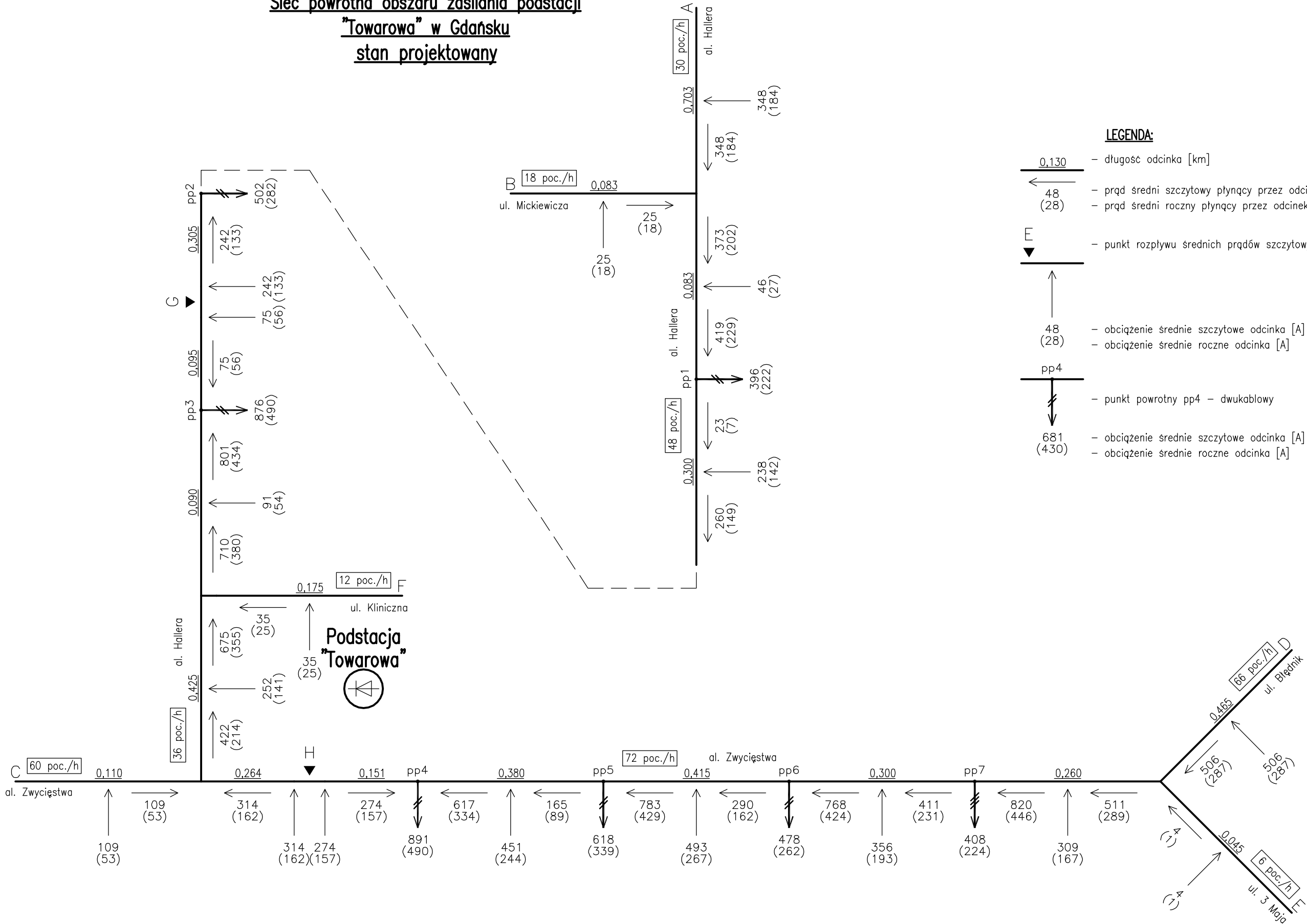
Projektował	Data 05.2023	M. Tyran	Zmiany   		Rodzaj	Data	Podpis	Podziałka		OBLICZENIA OBSZARU ZASILANIA STACJI "Towarowa" w Gdańsku	Nr ark. 1/1	Nr kol. 5
Opracował		K. Błaszkwicz		c				Kod		Obciążenie średnie szczytowe sieci jezdnej i zasilaczy. Stan projektowany	S-2305026	
Sprawdził		S. Kos		b								
				a								

Sieć powrotna obszaru zasilania podstacji  
"Towarowa" w Gdańsku  
stan istniejący

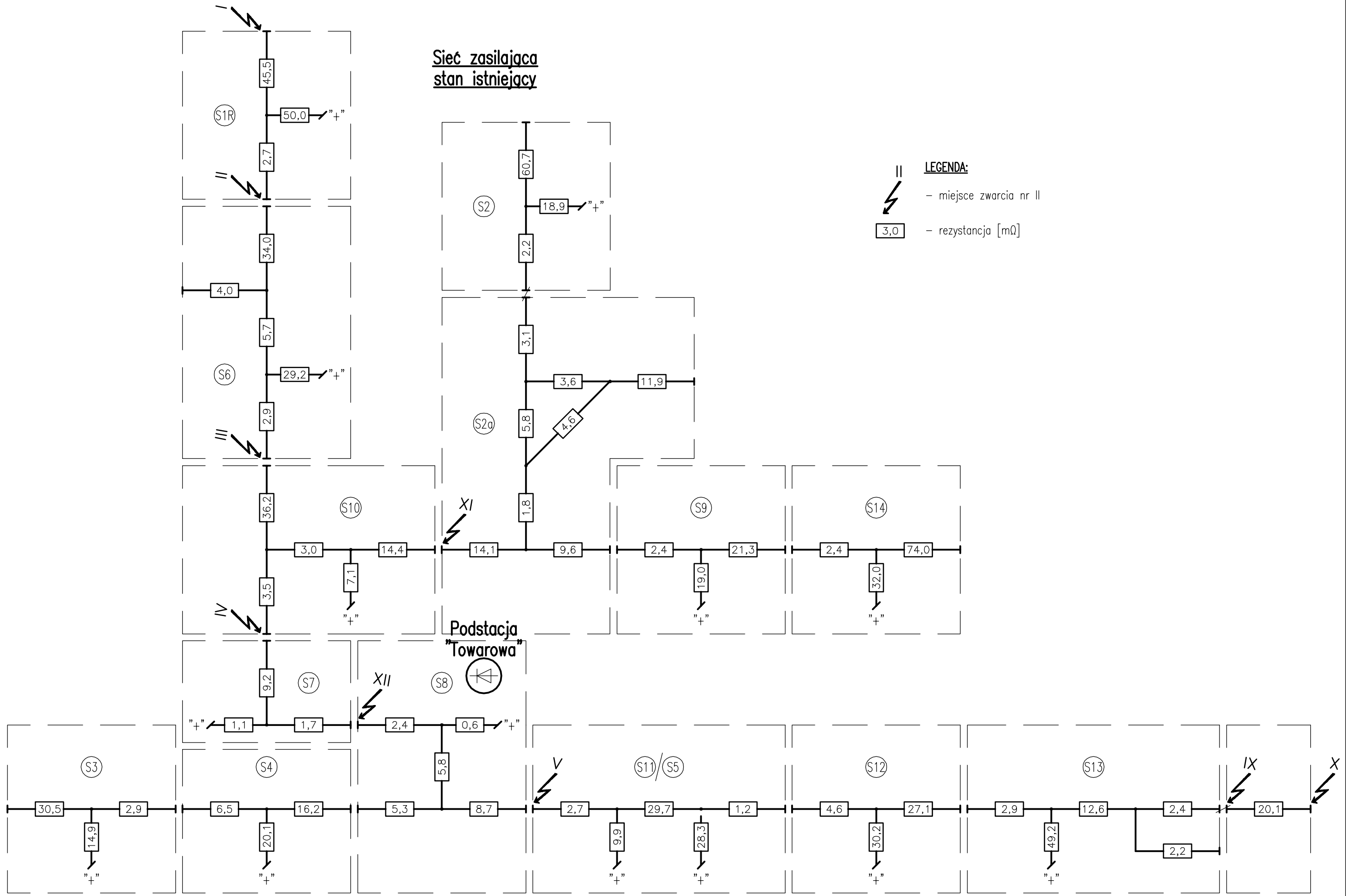


Projektował	Data 05.2023	M. Tyran	Zmiany	Rodzaj	Data	Podpis	Podziatka	OBLICZENIA OBSZARU ZASILANIA STACJI "Towarowa" w Gdańsku	Nr ark. 1/1	Nr kol. 6
Opracował		K. Błaszkiwicz		c					Obciążenie średnie szczytowe torowiska i kabli powrotnych. Stan istniejący	S-2305027
Sprawdził		S. Kos		b			Kod			

Sieć powrotna obszaru zasilania podstacji  
"Towarowa" w Gdańsku  
stan projektowany



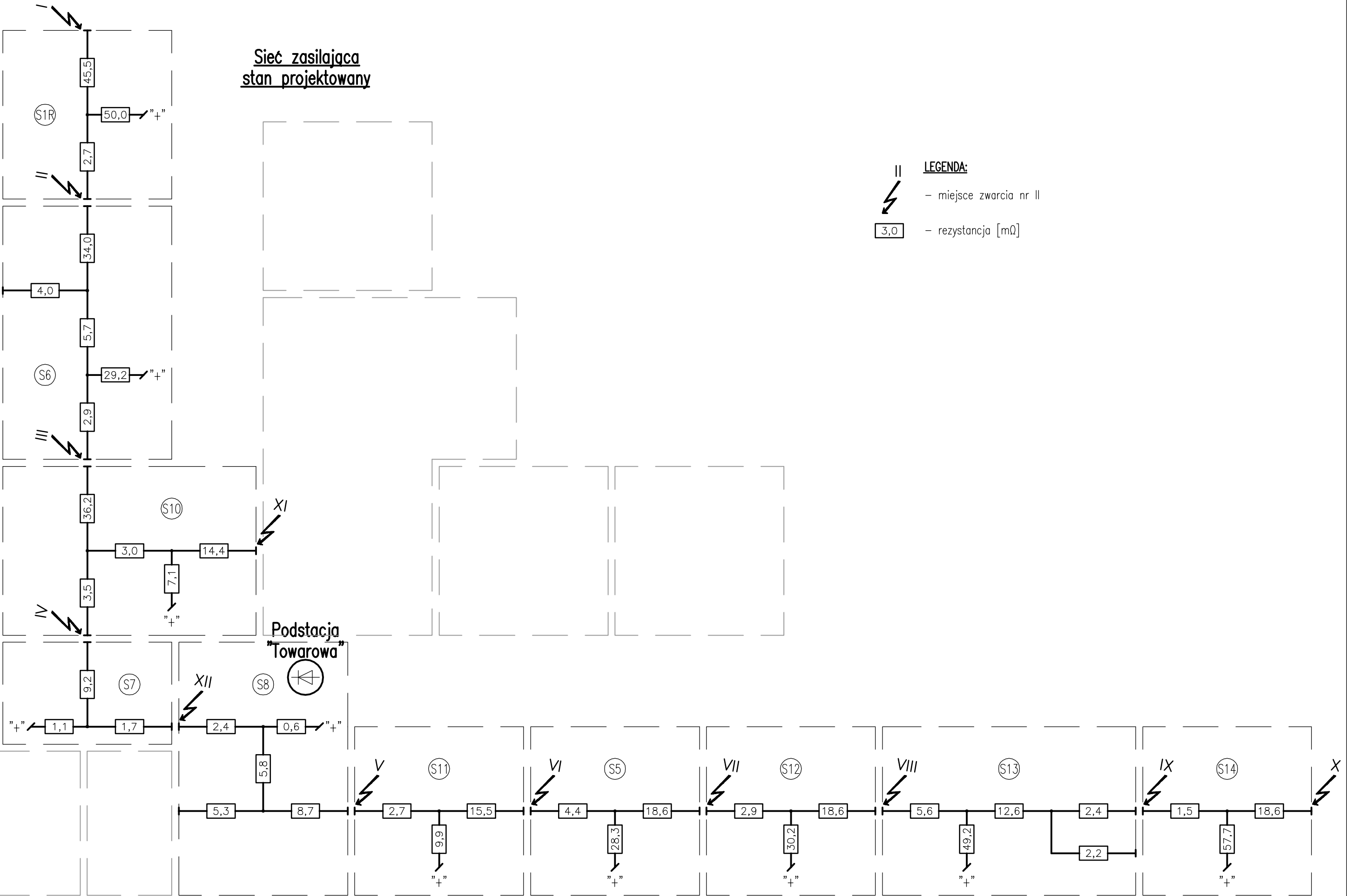
Projektował	Data 05.2023	M. Tyran	 Zmiany		Rodzaj	Data	Podpis	Podziałka		OBLICZENIA OBSZARU ZASILANIA STACJI "Towarowa" w Gdańsku	Nr ark. 1/1	Nr kol. 7	
Opracował		K. Błaszkiwicz			c								
Sprawdził		S. Kos			b								Kod
					a								



Projektował	Data 05.2023	M. Tyran		Zmiany		Rodzaj	Data	Podpis	Podziałka		OBLICZENIA OBSZARU ZASILANIA STACJI "Towarowa" w Gdańsku	Nr ark. 1/1	Nr kol. 8	
Opracował		K. Błaszkiwicz			c									Kod
Sprawdził		S. Kos			b									
					a									

Schemat zastępczy sieci zasilającej Stan istniejący		S-2305029
--------------------------------------------------------	--	-----------

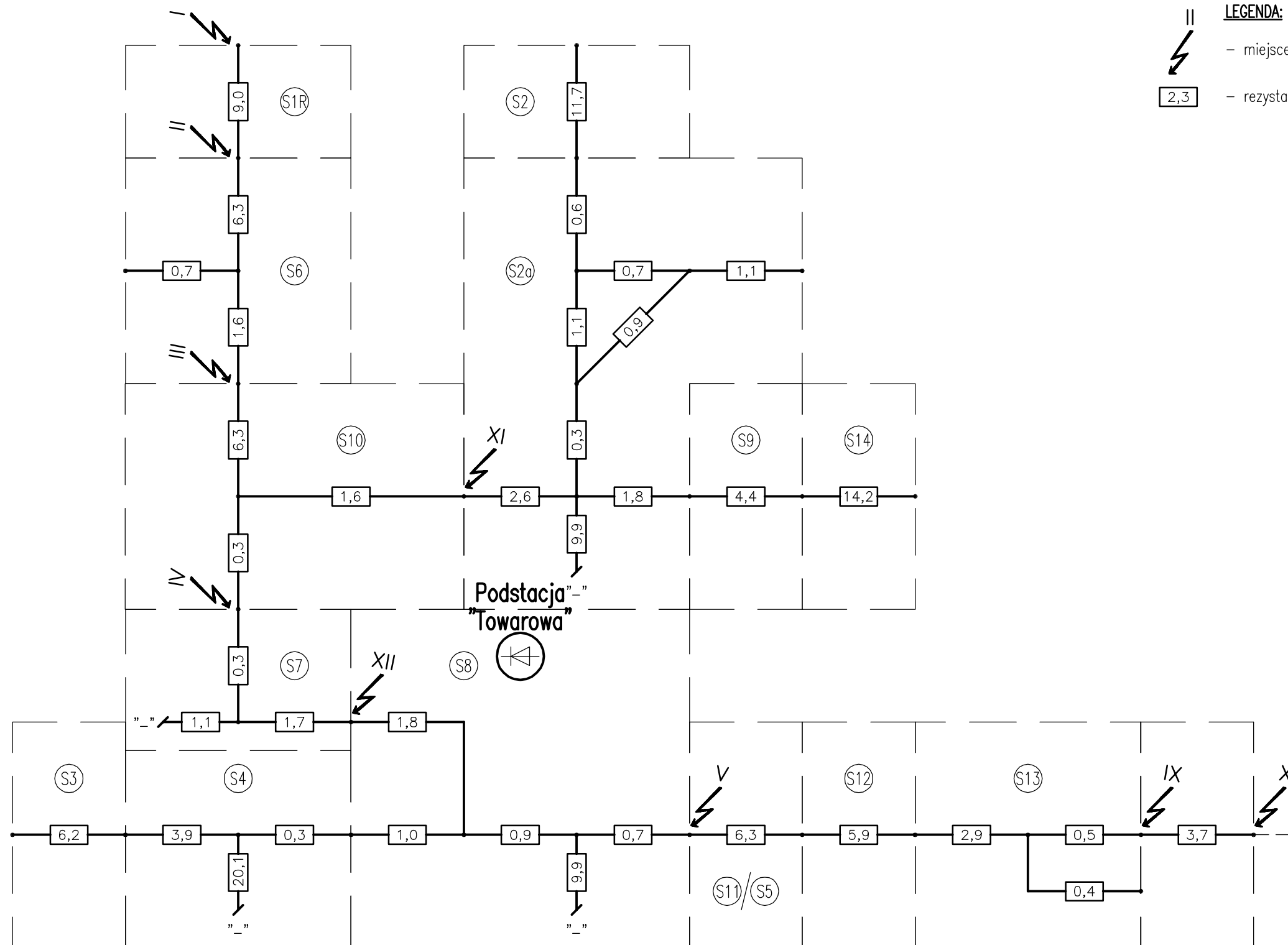




Projektował	Data 05.2023	M. Tyran	Zmiany	Rodzaj	Data	Podpis	Podziałka	OBLICZENIA OBSZARU ZASILANIA STACJI "Towarowa" w Gdańsku	Nr ark. 1/1	Nr kol. 9
Opracował		K. Błaszkievicz		c						
Sprawdził		S. Kos		b			Kod			
				a				Schemat zastępczy sieci zasilającej Stan projektowany	S-2305030	



Sieć powrotna  
stan istniejący



LEGENDA:

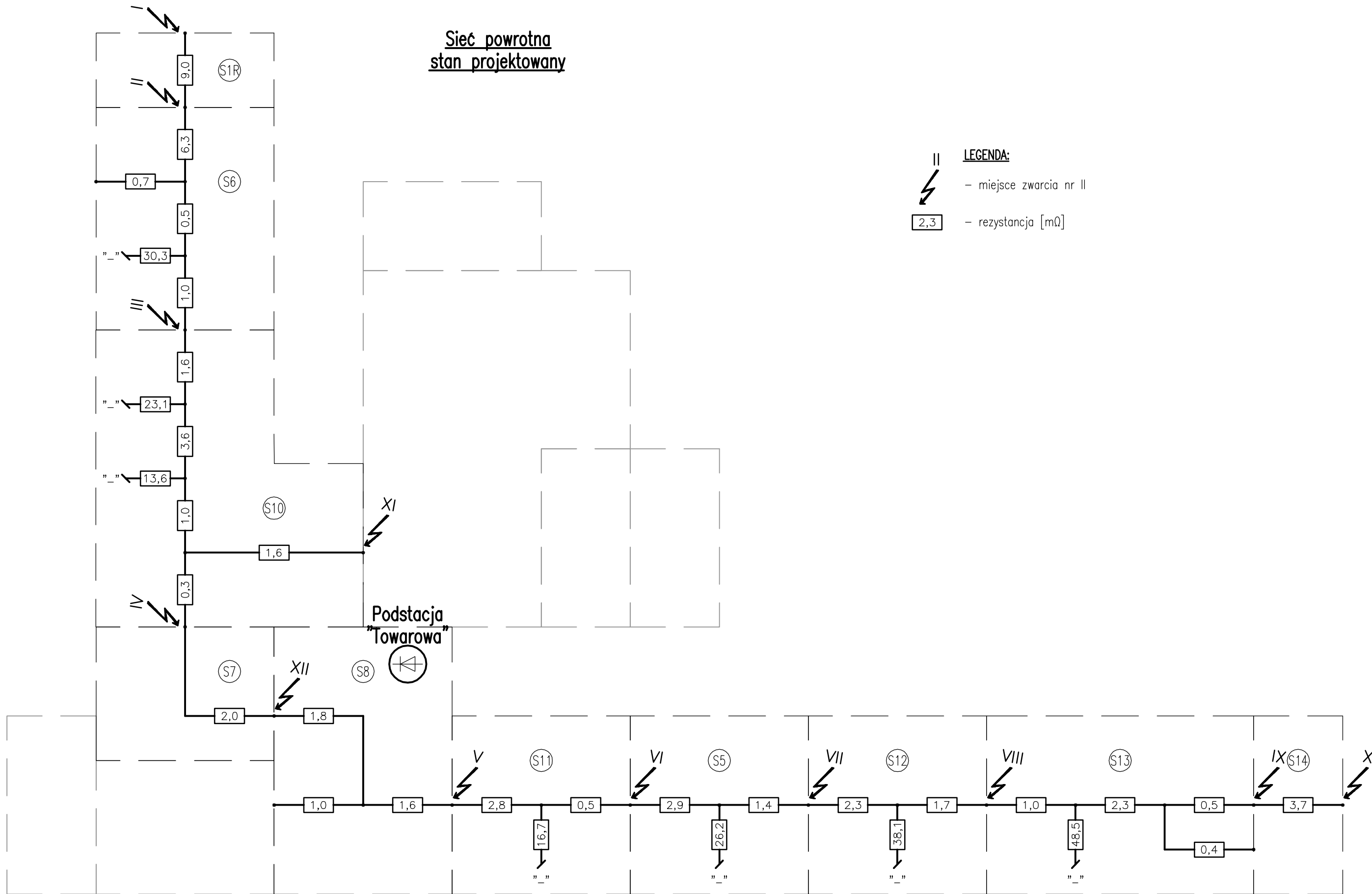


- miejsce zwarcia nr II

2,3

– rezystancja [ $m\Omega$ ]

Projektował	Data 05.2023	M. Tyran	Zmiany	Rodzaj	Data	Podpis	Podziałka		OBLICZENIA OBSZARU ZASILANIA STACJI "Towarowa" w Gdańsku	Nr ark. 1/1	Nr kol. 10
Opracował		K. Błaszczewicz		c							
Sprawdził		S. Kos		b			Kod				
				a							
								Schemat zastępczy sieci powrotnej Stan istniejący	S-2305031		



Projektował	Data 05.2023	M. Tyran	 Zmiany		Rodzaj	Data	Podpis	Podziałka		OBLICZENIA OBSZARU ZASILANIA STACJI "Towarowa" w Gdańsku	Nr ark. 1/1	Nr kol. 11		
Opracował		K. Błaszkievicz		Kod	c							Schemat zastępczy sieci powrotnej Stan projektowany	S-2305032	
Sprawdził		S. Kos				b								
						a								