

PROJEKT WYKONAWCZY

CZĘŚĆ LINIOWA – OPGW

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE
Kopiowanie lub rozpowszechnianie całości
lub fragmentu niniejszej dokumentacji bez
pisemnego zezwolenia **SAG E.G.H. S.A. –**
Gdańsk
jest **PRAWNIE ZABRONIONE**.

SYMBOL: **LŚ-12-51-2686**

TOM: **PW/B1**

EGZ. NR:

OBIEKT: LINIA ELEKTROENERGETYCZNA 110 KV RELACJI SZAMOTUŁY – WRONKI

TYTUŁ TOMU: LINIA OPTOTELEKOMUNIKACYJNA SZAMOTUŁY - WRONKI

LOKALIZACJA: Woj. Wielkopolskie, powiat Szamotulski, gminy: Wronki, Obrzycko, Ostroróg i Szamotuły

Inwestor: ENEA Operator Spółka z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań
ul. Strzeszyńska 58
60-479 Poznań

BRANŻA: Elektroenergetyczna

PROJEKTOWAŁ: inż. Stanisław Byliński

*Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w
specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i
urządzeń elektrycznych oraz elektroenergetycznych
Nr ewid.: 252/89/PW*

OPRACOWAŁ: Radosław Wiśniewski

SPRAWDZIŁ: mgr inż. Łukasz Sobierajski

*Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w
specjalności instalacyjno - inżynierskiej w zakresie sieci i
instalacji elektrycznych
Nr ewid.: WKP/0223/PWOE/05*

GDAŃSK, styczeń 2014 r.

	<i>Przebudowa linii napowietrznej WN 110kV relacji Szamotuły – Wronki wraz z usunięciem kolizji z napowietrznymi liniami SN 15kV</i>	<i>LŚ-12-51-2686</i>
		<i>str. 2</i>

SPIS TOMÓW DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

PROJEKTY BUDOWLANE

- Tom PB/L1a** - Projekt budowlany przebudowy linii 110 kV Szamotuły – Wronki od stacji GPZ Wronki do słupa nr 36: Starostwo Powiatowe Szamotuły. Część architektoniczno-budowlana.
- Tom PB/L1b** - Projekt budowlany przebudowy linii 110 kV Szamotuły – Wronki od stacji GPZ Wronki do słupa nr 36: Starostwo Powiatowe Szamotuły; Uzgodnienia z właścicielami.
- Tom PB/L2a** - Projekt budowlany przebudowy linii 110 kV Szamotuły – Wronki od słupa nr 36 do stacji GPZ Szamotuły: Starostwo Powiatowe Szamotuły. Część architektoniczno-budowlana.
- Tom PB/L2b** - Projekt budowlany przebudowy linii 110 kV Szamotuły – Wronki od stacji GPZ Wronki do słupa nr 36: Starostwo Powiatowe Szamotuły. Uzgodnienia z właścicielami.
- Tom PB/L3** - Projekt budowlany przebudowy linii 110 kV Szamotuły – Wronki dla terenu zamkniętego i dróg wojewódzkich: Urząd Wojewódzki w Poznaniu,
- Tom Z1** - Materiały do uzgodnienia przez ZUD dla jednotorowej linii 110kV Szamotuły – Wronki – powiat szamotulski,

PROJEKTY WYKONAWCZE

- Tom PW/L1** - Przebudowa jednotorowej linii 110kV relacji Szamotuły - Wronki;
- Tom PW/L2** - Przebudowa jednotorowej linii 110kV relacji Szamotuły - Wronki: rysunki, zestawienia, wykazy;
- Tom PW/B1** - Linia optotelekomunikacyjna Szamotuły - Wronki;
- Tom PW/C1** - Linia optotelekomunikacyjna na terenie stacji elektroenergetycznej Wronki;
- Tom PW/C2** - Linia optotelekomunikacyjna na terenie stacji elektroenergetycznej Szamotuły;
- Tom PW/D1** - Fundamenty dla słupów PSK-1/240.
- Tom PW/G1** - Opinia geotechniczna.

	<i>Przebudowa linii napowietrznej WN 110kV relacji Szamotuły – Wronki wraz z usunięciem kolizji z napowietrznymi liniami SN 15kV</i>	<i>LŚ-12-51-2686</i> <i>str. 3</i>
--	--	---

SPIS ZAWARTOŚCI TOMU PW/B1

1. Wstęp

- 1.1. Temat opracowania
- 1.2. Podstawa i zakres opracowania

2. Opis trasy linii

3. Opis techniczny

- 3.1. Charakterystyka techniczna linii 110 kV
- 3.2. Konstrukcje wsporcze
- 3.3. Przewód OPGW
 - 3.3.1. Charakterystyka techniczna
 - 3.3.2. Zasady doboru
 - 3.3.3. Opis prac montażowych
 - 3.3.4. Osprzęt i elementy zawieszenia
 - 3.3.5. Połączenia światłowodowe
 - 3.3.6. Spawanie włókien, pomiary

4. Uzgodnienia

5. Uwagi końcowe

6. Karta katalogowa przewodu OPGW

7. Karta katalogowa wieszaka zapasu przewodu WZ-2

8. Zestawienia i wykazy

- 8.1. Wykaz montażowy linii 110 kV Szamotuły – Wronki
- 8.2. Zestawienie materiałów do budowy linii optotelekomunikacyjnej
- 8.3. Zestawienie skrzynek łączeniowych

9. Rysunki

- | | |
|--|---------|
| 9.1. Mapa topograficzna z trasą linii | 503–100 |
| 9.2. Schemat połączeń światłowodowych | 503–109 |
| 9.3. Schemat odcinków światłowodowych | 503–110 |
| 9.4. Prowadzenie przewodu OPGW po bramce na stacji Wronki | 503–111 |
| 9.5. Prowadzenie przewodu OPGW po słupie nr 7 | 503–112 |
| 9.6. Prowadzenie przewodu OPGW po słupie nr 16 i 25 | 503–113 |
| 9.7. Prowadzenie przewodu OPGW po słupie nr 36 | 503–114 |
| 9.8. Prowadzenie przewodu OPGW po słupie nr 44 | 503–115 |
| 9.9. Prowadzenie przewodu OPGW po bramce na stacji Szamotuły | 503–116 |
| 9.10. Zawiesie przelotowe ZP dla przewodu OPGW | 503–118 |
| 9.11. Zawiesie odciągowe ZOI i ZOII dla przewodu OPGW | 503–119 |

	<i>Przebudowa linii napowietrznej WN 110kV relacji Szamotuły – Wronki wraz z usunięciem kolizji z napowietrznymi liniami SN 15kV</i>	<i>LŚ-12-51-2686</i>
		<i>str. 4</i>

9.12.	Konstrukcja pod skrzynkę łączeniową na bramce BSW	503–120
9.13.	Usytuowanie tłumików Stockbridge’a na przewodzie OPGW	503–123
9.14.	Schemat rozmieszczenia tłumików na przewodzie OPGW	503–124
9.15.	Rozkład włókien światłowodowych w skrzynkach łączeniowych na bramkach na stacjach Wronki i Szamotuły	503–125

10. Tabele zwisów montażowych przewodu OPGW

	<i>Przebudowa linii napowietrznej WN 110kV relacji Szamotuły – Wronki wraz z usunięciem kolizji z napowietrznymi liniami SN 15kV</i>	<i>LS-12-51-2686</i> <i>str. 5</i>
--	--	---

1. WSTĘP

1.1 Temat opracowania

Tematem opracowania jest projekt wykonawczy obejmujący zawieszenie przewodu odgromowego OPGW skojarzonego z włóknami światłowodowymi na linii 110 kV o numerze kodowym 1-2-30 relacji Szamotuły - Wronki.

W tomie tym przedstawiono rysunki zastosowanych w projekcie elementów konstrukcyjnych i osprzętu dla linii napowietrznej.

Długość linii optotelekomunikacyjnej od bramki liniowej na stacji Szamotuły do bramki liniowej na stacji Wronki wynosi 17 957 m.

Projekt prowadzenia kabla optotelekomunikacyjnego po terenie stacji Wronki zawiera tom PW/C1, a po terenie stacji Szamotuły tom PW/C2.

1.2 Podstawa i zakres opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- Umowa o nr 116/OD5/2012 z dnia 07.05.2012;
- Wytyczne projektowe przekazane przez ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji w Poznaniu określone w warunkach zamówienia RPUZ/P/1119/2011/DD/ZDE;
- Dane paszportowe przedmiotowej linii, udostępnione przez ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji w Poznaniu;
- Pomiar geodezyjne przeprowadzone w sierpniu 2013r.,
- PN-EN 50341-1 – Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45kV. Część 1. Wymagania ogólne. Specyfikacje wspólne.
- PN-EN 50341-22 – Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45kV. Część 3. Zbiór normatywnych warunków krajowych. Normatywne warunki krajowe Polski.

Zakres opracowania obejmuje zawieszenie przewodu odgromowego skojarzonego z włóknami światłowodowymi OPGW typu SFPOC/SFSJ-J-8467 48-włóknowego produkcji Suzhou Furukawa Power Optic Cable Co. Ltd. (SFPOC) wraz z osprzętem od bramki liniowej stacji Wronki do bramki liniowej stacji Szamotuły.

Na rysunku 503-109 przedstawiono schemat linii 110 kV z projektowaną linią optotelekomunikacyjną.

Zestawienie materiałów do demontażu w przedmiotowej linii znajduje się w tomie PW/L1 dokumentacji projektowej.

2. OPIS TRASY LINII

Przebieg trasy projektowanego traktu optotelekomunikacyjnego na linii 110 kV przedstawiono na rysunku nr 503-100.

Linia optotelekomunikacyjna połączy stację elektroenergetyczną Wronki ze stacją elektroenergetyczną Szamotuły.

Linia przebiega przez tereny powiatu szamotulskiego, gminy: Wronki, Obrzycko, Ostroróg i Szamotuły.

Linia na swej trasie krzyżuje tereny rolne, linię kolejową nr 351, drogę wojewódzką nr 184 i inne drogi, napowietrzne linie elektroenergetyczne nn.

	Przebudowa linii napowietrznej WN 110kV relacji Szamotuły – Wronki wraz z usunięciem kolizji z napowietrznymi liniami SN 15kV	LŚ-12-51-2686
		str. 6

3. OPIS TECHNICZNY

3.1 Charakterystyka techniczna linii 110 kV

Stan istniejący:

Linia 110 kV Szamotuły – Wronki.

Długość linii	- 18,05 km.;
Ilość torów	- jeden;
Słupy	- betonowe i stalowe kratowe;
Liczba słupów	- 83, w tym 14 mocnych i 69 przelotowych;
Układ przewodów	- płaski, trójkątny;
Fundamenty	- prefabrykowane;
Przewody fazowe	- 3 x AFL-6 120 mm ² na całej długości;
Przewód odgromowy	- 1 x O/FI 50 mm ² na podejściu do GPZ Wronki i do GPZ Szamotuły;
Izolacja	- LP-75/17.

Stan projektowany:

Linia 110 kV Szamotuły – Wronki.

Długość linii	- 17,957 km.;
Ilość torów	- jeden;
Słupy	- stalowe kratowe serii PSK 1/240;
Liczba słupów	- 49, w tym 9 mocnych i 40 przelotowych;
Układ przewodów	- trójkątny;
Fundamenty	- prefabrykowane;
Przewody fazowe	- 3 x AFL-6 240 mm ² na całej długości;
Przewód odgromowy	- 1 x AFL-1,7 50 mm ² od bramki na stacji Wronki do słupa nr 1 i od słupa nr 49 do bramki na stacji Szamotuły;
Przewód OPGW	- 1 x SFPOC/SFSJ-J-8467 na całej długości linii;
Izolacja	- kompozytowa z izolatorami typu: CS 120SS 22/10(170)1240 produkcji LAPP.

3.2 Konstrukcje wsporcze

Zgodnie z wytycznymi projektowymi przez ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji w Poznaniu oraz ze szczegółowymi uzgodnieniami technicznymi, dla przedmiotowej przebudowywanej linii 110kV jako nowe konstrukcje wsporcze przewidziano stalowe słupy kratowe serii PSK-1/240. Słupy zostały zaprojektowane jako kratowe dla zawieszenia przewodu odgromowego AFL-1,7 70mm² oraz przewodów fazowych 3 x AFL-6 240 mm².

Zawieszenie zaprojektowanego przewodu światłowodowego typu OPGW nie spowoduje przekroczenia dopuszczalnych katalogowych obciążeń słupów przelotowych i odporowo - narożnych.

	Przebudowa linii napowietrznej WN 110kV relacji Szamotuły – Wronki wraz z usunięciem kolizji z napowietrznymi liniami SN 15kV	LŚ-12-51-2686
		str. 7

3.3 Przewód OPGW

3.3.1 Charakterystyka techniczna

Zgodnie z ustaleniami technicznymi, na przedmiotowej linii zastosowano przewód OPGW typu SFPOC/SFSJ-J-8467 48-włóknowego produkcji Suzhou Furukawa Power Optic Cable Co. Ltd..

Przewód powinien zawierać włókna światłowodowe jednomodowe z nieprzesuniętą dyspersją i o parametrach geometrycznych i transmisyjnych zgodnych z zaleceniem ITU-T G.652D.

Parametry techniczne przewodu OPGW przedstawiono w karcie katalogowej przewodu załączonej do niniejszego tomu.

3.3.2 Zasada doboru

Typ przewodu OPGW dobrano zgodnie z ustaleniami technicznymi, po przeprowadzonej analizie rozptyłu prądów zwarciovych. Analizę rozptyłów prądów zwarciovych wykonano na podstawie danych zwarciovych dotyczących poszczególnych węzłów systemu przekazanych przez ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji w Poznaniu.

Stacja	Pole linii	Moc zwarcia 3-fazowego [MVA]	Prąd zwarcia 3-fazowego [A] (1-fazowego [A])	Prąd zwarcia 3Io [A]
Szamotuły		1328	6972 (6478)	6478
Udział linii Wronki		613	3218 (2711)	2155
Wronki		1554	8157 (7353)	7353
Udział linii Szamotuły		467	2460 (2181)	2120

Dobrany przewód OPGW sprawdzono pod względem koordynacji zwisów w różnych temperaturach i zaprojektowanych wielkościach naprężeń. Podane w wykazach montażowych wartości naprężeń obliczonych w poszczególnych sekcjach odciągowych zapewniają spełnienie wymagań w tym zakresie.

3.3.3 Opis prac montażowych

Realizacja projektowanej linii światłowodowej wymaga wykonania następujących prac :

- instalacji przewodów OPGW na słupach, montażu zawiesi przelotowych i odciągowych - przewody OPGW należy zawieszać w odcinkach zgodnych z dokumentacją projektową;
- montażu linek uziemiających przewód OPGW;
- montażu tłumików drgań Stockbridge'a;
- montażu skrzynek łączeniowych na słupach nr 7, 16, 25, 36, 44 oraz bramkach liniowych Szamotuły oraz Wronki;
- wykonaniu zejść przewodu ze światłowodem do skrzynek łączeniowych z uchwytami mocującymi do konstrukcji;
- spawania włókien światłowodowych,
- pomiarów reflektometrycznych.

Przewód dostarczony będzie na budowę na bębnach w odcinkach o długościach dostosowanych do istniejącej linii 110 kV i oznakowanymi odpowiednimi symbolami. Przewód musi być z obu stron zabezpieczony przed

	<i>Przebudowa linii napowietrznej WN 110kV relacji Szamotuły – Wronki wraz z usunięciem kolizji z napowietrznymi liniami SN 15kV</i>	<i>LŚ-12-51-2686</i> <i>str. 8</i>
--	--	---

wnikaniem wilgoci. Zabezpieczenia te muszą być zachowane przez cały czas montażu przewodu.

Dla montażu przewodu niezbędne jest stosowanie specjalistycznego urządzenia: wciągarka -hamownik, zapewniającego wymaganą siłę naciągu oraz zabezpieczającego przed przekroczeniem dopuszczalnej siły naciągu, a także odprężaczy i stabilizatorów skrętu.

W trakcie prac montażowych nie wolno dopuścić do jakichkolwiek uszkodzeń przewodu: wskutek załamania, skręceń czy też działania siły naciągu przekraczającej wartość dopuszczalną.

W długości każdego odcinka światłowodowego przewidziano rezerwę około 2 x 25 m dla umożliwienia wykonania pomiarów i połączeń przy słupie lub bramce, jak również obciążenia końcówki ulegającej zgnieceniu w trakcie montażu przewodu (odcinek pod pończochą montażową). Zapas przewodu OPGW przewiduje się umieścić na wieszakach zapasu WZ-2 prod. AGMAR. Wieszak do kratowych konstrukcji słupów i bramek należy przymocować za pomocą uchwytów mocujących NK 28700 prod. BELOS-PLP.

Przewody OPGW należy odpowiednio przepiężyć - tabele zwisów montażowych załączono do niniejszego tomu.

3.3.4 Osprzęt i elementy zawieszenia

Dla zawieszenia przewodu optotelekomunikacyjnego zastosowano zawiesia przelotowe ZP, zawiesia odciągowe ZOI dla słupów mocnych, na których przewód przebiega "przelotowo" oraz zawiesia odciągowe ZOII dla słupów mocnych, na których przewód będzie wprowadzony do skrzynki łączeniowej dla połączenia dwóch odcinków fabrykcyjnych.

Zastosowano osprzęt firmy Mosdorfer przewidziany dla przewodów firmy SFPOC.

Zawiesia przelotowe zawierają uchwyt przelotowy z opłotem ochronnym dla bezpiecznego mocowania przewodu w uchwycie.

Rysunki zawiesi załączono w niniejszym tomie.

Dla przewodów OPGW niezbędne jest zastosowanie ochrony przeciwdrganiowej - tłumików Stockbridge'a. Typy i ilości dobrano na podstawie koncepcji tłumienia wykonanej przez firmę Mosdorfer.

3.3.5 Połączenia światłowodowe

Dla przedmiotowej linii przewidziano sześć odcinków światłowodowych. Na słupach nr 7 PSK-1 240 M150+2,5, nr 16 PSK-1 240 M150+5, nr 25 PSK-1 240 M150+5, nr 36 PSK-1 240 M150+5, nr 44 PSK-1 240 M120+2,5 skrzynki łączeniowe i zapas przewodu OPGW zostały zlokalizowane w strefie napięciowej natomiast na brankach liniowych na stacjach Szamotuły i Wronki, poza strefą napięciową. Poziomy mocowania skrzynek na konstrukcjach słupów i brankach podano na schemacie odcinków światłowodowych i na rysunkach sylwetek słupów i bramek.

Na bramce liniowej BSW skrzynkę łączeniową należy mocować za pomocą konstrukcji pod krzynekę łączeniową wraz z uchwytem do montażu skrzynki – rys. nr 503-120.

Połączenia poszczególnych odcinków światłowodowych przewidziano w dwuportowych skrzynkach łączeniowych produkcji FCA.

Przewód OPGW należy zamontować przy pomocy uchwytów mocujących na odcinku od wieżyczki odgromowej do poziomego zawieszenia wieszaka zapasu przewodu, a pozostałą część opuścić na ziemię dla wykonania prac łączeniowych. Po wykonaniu połączenia i zamknięciu skrzynki łączeniowej, przewód OPGW ze

	<i>Przebudowa linii napowietrznej WN 110kV relacji Szamotuły – Wronki wraz z usunięciem kolizji z napowietrznymi liniami SN 15kV</i>	<i>LŚ-12-51-2686</i> <i>str. 9</i>
--	--	---

skrzynką należy zamontować na słupach, a powstały zapas przewodu nawinąć na wieszak zapasu. Po zamknięciu skrzynki łączeniowej przewód OPGW ze skrzynką należy zamontować na słupie, a powstały zapas przewodu nawinąć na wieszak zapasu.

Uchwyty słupowe należy rozmieszczać co 1,3 m w sposób taki, aby przewód nie ocierał się o elementy konstrukcji słupa. Uchwyty słupowe (po 1/słup) przewidziano również do mocowania przewodu OPGW na słupach mocnych bez skrzynek łączeniowych (słupy z zawiesiem ZOI).

3.3.6 Spawanie włókien, pomiary

Łączenie poszczególnych odcinków fabrykacyjnych między sobą oraz przewodu OPGW z kablami ziemnymi na stacjach wykonane będzie poprzez spawanie. Połączenia spawane należy umieścić w skrzynkach łączeniowych.

Spawanie przy pomocy specjalistycznej spawarki wykonuje się na poziomie terenu w pobliżu słupa lub bramki. Umożliwia to zastosowana 25 metrowa rezerwa przewodu. Przewody do spawania należy przygotować zgodnie z instrukcją obsługi danego typu spawarki. Wykonane spawy należy zabezpieczyć, a płytki organizera wraz z jednostką optyczną zamontować w skrzynce łączeniowej. Skrzynkę zamknąć, uszczelnić i zabezpieczyć konstrukcją przed kradzieżą.

Po zakończeniu prac montażowych związanych z zawieszeniem przewodu OPGW, należy za pomocą reflektometru wykonać pomiary kontrolne tłumienności włókien światłowodowych.

3.4 Analiza tłumienności

3.4.1 Wyznaczanie tłumienności linii optotelekomunikacyjnej Szamotuły - Wronki

Wyznaczenie tłumienności projektowanej linii optotelekomunikacyjnej opracowano na podstawie:

- ZN - 96TP S.A. – 002/T - "Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne.
Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne",
- ZN - 96TP S.A. - 005/T - "Kable optotelekomunikacyjne . Wymagania i badania",
- ZN - 96TP S.A. - 006/T - "Linie optotelekomunikacyjne. Złącza spajane światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania",
- ZN - 96TP S.A. - 007/T - "Linie optotelekomunikacyjne. Złączki światłowodowe i kable stacyjne. Wymagania i badania",
- zaleceń CCITT - Księga Niebieska tom III.3,

Całkowita tłumienność linii optotelekomunikacyjnej, składa się z tłumienności poszczególnych elementów składowych linii.

Lp.	Parametry tłumiennościowe linii optotelekomunikacyjnej
1	tłumienności włókien światłowodowych
2	tłumienności złączy spajanych
3	tłumienności złącza rozłącznego w przełącznicach zlokalizowanych w pomieszczeniach łączności
4	tłumienności półzłącza nadajnika i odbiornika
5	wzrostu tłumienności ze względu na starzenie się linii
6	wzrostu tłumienności wynikłej podczas eksploatacji linii

	Przebudowa linii napowietrznej WN 110kV relacji Szamotuły – Wronki wraz z usunięciem kolizji z napowietrznymi liniami SN 15kV	LŚ-12-51-2686
		str. 10

W celu maksymalnego zmniejszenia tłumienności linii optotelekomunikacyjnej, przewiduje się użycie do budowy przewodów OPGW, kabli optotelekomunikacyjnych, osprzętu kablowego i materiałów odpowiadającym przedstawionym poniżej parametrom:

- stosowane przewody OPGW i kable optotelekomunikacyjne powinny odpowiadać międzynarodowym zaleceniom CCITT. W optotelekomunikacyjnych liniach napowietrznych i kablowych międzycentralowych jak i wewnątrzstrefowych zaleca się stosowanie wyłącznie światłowodów jednomodowych umożliwiającym transmisję fal w drugim i trzecim oknie tj. 1310nm i 1550nm.
- przewody OPGW i kable optotelekomunikacyjne stosowane do budowy linii optotelekomunikacyjnych muszą mieć aktualnie ważne świadectwa homologacji.
- tłumienność wszystkich włókien światłowodowych bez przesuniętej dyspersji powinna wynosić:
 - nie więcej niż 0,40 dB/km dla fali 1310 nm,
 - nie więcej niż 0,25 dB/km dla fali 1550 nm.
- zmiany tłumienności mierzone między sąsiednimi skrzynkami łączeniowymi w obu oknach transmisyjnych nie mogą przekraczać wartości większej niż 0,1 dB/km w dowolnie wybranym 1 km odcinku fabrykacyjnym kabla;
- światłowody w pokryciu pierwotnym powinny wykazywać się stabilnością temperaturową tłumienności wynoszącą mniej niż 0,1 dB/km dla fal 1310 nm i 1550 nm w zakresie temperatur od -40°C do +70°C.

Lp.	Poszczególne elementy składowe linii światłowodowej	
1	przewód OPGW typu SFPOC/SFSJ-J-8467 48-włóknowy prod. Suzhou Furukawa Power Optic Cable Co. Ltd.	
2	kabel optotelekomunikacyjny produkcji Tele-Fonika Kable SA typu Z-(VX)OTKtsdD-48J ułożony na terenie stacji i wprowadzony do pomieszczeń łączności	
3	kabel stacyjny optotelekomunikacyjny (pigtail/patchcord) dostarczany przez FCA - jedno włókno jednomodowe zakończone jednostronnie/dwustronnie złączem światłowodowym	
4	złącza spajane	
	tłumienność nie powinna przekraczać:	
	0,15 dB, określana jako wartość średnia z pomiarów w obu kierunkach transmisji, gdy liczba spojeń w linii jest mniejsza lub równa 10,	0,08 dB, określana jako wartość średnia z pomiarów w obu kierunkach transmisji, gdy liczba spojeń w linii jest powyżej 10,
5	złącza rozłączne	
	<ul style="list-style-type: none"> • tłumienność - nie powinna przekraczać 0,35 dB, • refleksyjność - powinna wynosić co najmniej 35 dB. 	

Złączki powinny umożliwić dokonanie co najmniej 1000 połączeń przy wzroście tłumienności nie przekraczającej 0,2 dB. W projekcie przewidziano zastosowanie złączek standardu E-2000/APC DIAMOND z kątowym polerowaniem czoła ferruli (APC), co w znacznym stopniu podnosi parametry odbiciowe złączek (straty odbiciowe na poziomie - 70 dB). W projekcie przyjęto wzrost tłumienności wynikający ze starzenia włókien, połączeń spajanych i złączek ok. 10% tłumienności całej linii, oraz rezerwę eksploatacyjną ok. 10% tłumienności wszystkich złączy.

	Przebudowa linii napowietrznej WN 110kV relacji Szamotuły – Wronki wraz z usunięciem kolizji z napowietrznymi liniami SN 15kV	LŚ-12-51-2686
		str. 11

Na podstawie powyższych założeń obliczono przewidywaną tłumienność odcinków linii, na którą złożyły się wartości poszczególnych tłumienności składowych.

Otrzymane wyniki przedstawiono w poniższej tabeli:

Relacja Szamotuły - Wronki											
L	a _{pr}	a _w	a _z	n _w	n _z	a _r	a _k	a _t	a _s	dł. fali	A
(km)	(dB)	(dB)	(dB)	(szt)	(szt)	(dB)	(dB/km)	(dB)	(dB)	(nm)	(dB)
19,3	0,5	0,15	0,5	9	2	0,34	0,4	11,07	1,11	1310	12,51
							0,25	8,18	0,82	1550	9,33

Oznaczenia:

L - długość linii OTK

a_{pr} - tłumienność połączenia nadajnika i odbiornika

a_w - tłumienność złącza stałego (spajanego)

a_z - tłumienność złącza rozłącznego

n_w - ilość złącz stałych

n_z - ilość złącz rozłącznych

a_r - rezerwa tłumienności - eksploatacyjna

a_t - tłumienność linii

a_s - rezerwa na starzenie linii

A - tłumienność całkowita dla całego okresu eksploatacyjnego

a_k - tłumienność jednostkowa

3.4.2 Uwagi i wnioski

- Podczas budowy linii należy zwrócić uwagę na zachowanie odpowiednich promieni gięcia kabla (20 D), aby wyeliminować (przy zbyt małym promieniu) zjawisko mikropęknięć włókna co może być przyczyną tzw. ciemnienia czyli znacznego pogorszenia parametrów transmisyjnych;
- Powykonawczo zmierzona tłumienność dla linii nie powinna przekroczyć wartości: dla fali 1310nm 6,27 dB, dla fali 1550nm 5,16 dB;
- Połączenie spajane światłowodów jednomodowych powinno być tak wykonane, aby ich tłumienność nie przekroczyła wartości 0,15dB, gdy liczba spoeń w linii jest mniejsza lub równa 10 oraz 0,08dB gdy liczba spoeń w linii wynosi powyżej 10, określana jako wartość średnia (z uwzględnieniem znaków) z pomiarów w obu kierunkach transmisji.

4. UZGODNIENIA

Komplet wszystkich uzgodnień mających wpływ na rozwiązania techniczne oraz warunki realizacji przedsięwzięcia zawierają tomy PB/L1, PB/L2 i PB/L3.

Dla przedmiotowego przedsięwzięcia została wydana przez RDOŚ w Poznaniu prawomocna decyzja środowiskowa nr WOO-II.4202.3.2013.JS z dnia 28.06.2013r.

5. UWAGI KOŃCOWE

- Ustalone długości przewodu OPGW uwzględniają zwisy, prowadzenie przewodu po konstrukcji oraz rezerwy na wykonanie spawania włókien. Przy odbiorze bębna, należy porównać faktyczną długość przewodu na bębnie z ustaloną długością dla poszczególnych odcinków.

Przewód nie może być cięty!

- Zastosowane w projekcie wyroby i urządzenia są dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie zgodnie zobowiązującymi przepisami. Do dokumentacji powykonawczej wykonawca powinien dołączyć dokumenty potwierdzające dopuszczenie wyrobów.

KARTA PRZEWODU OPGW

Klient / Customer SAG Elbud Gdańsk
Kabel / Cable 48SMF OPGW

Oznaczenie / Ref. SFPOC/SFSJ-J-8467
Data /Date 04.11.2013



Podstawowe dane konstrukcyjne – kabel kompletny / Key Design Data – Complete Cable:			
Nominalne pole powierzchni przekroju	Nominal Cross Sectional area	mm ²	66
Ilość/ średnica tuby ze stali nierdzewnej	Center- Stainless Steel Tube –No./Dia.	mm	1/3,7
L1 – ilość/średnica drutów stalowych powlekanych aluminium	L1- Aluminum Clad Steel Wires –No./Dia.(20%)	mm	2/3,75
L1 – ilość/średnica drutów ze stopu aluminium	L1- Aluminum Alloy –No./Dia.	mm	4/3,75
Kierunek skrętu warstwy zewnętrznej	Lay Direction-Outer Layer	Prawoskrętny/ RIGHT HAND	

Ogólne dane konstrukcyjne (wyłącznie informacyjne) / General Design Data (For Information Only)			
Nominalna średnica zewnętrzna	Nominal Overall Diameter	mm	11,25
Maksymalna wytrzymałość na rozciąganie przewodnika	Calculated breaking Load/ Ultimate Conductor Tensile Strength	kN	40,12
Przybliżona masa	Approximate Total Mass	kg/km	292
Rezystancja elektryczna w temp. 20° C	Electrical Resistance at 20° C	Ω/km	0,6136
Moduł elastyczności	Modulus of Elasticity	N/mm ²	95 333
Współczynnik rozszerzalności liniowej	Coefficient of Linear Expansion	x10 ⁻⁶ /°C	17,3
Pojemność prądu zwarcia (otoczenie = 40-180° C)	Short Circuit Current Capacity(Ambient=40-180° C)	kA ² S	32,5 5,7kA in 1sec

Dane optyczne/ Optical Data			
Typ włókna optycznego	Optical Fiber Type	Single mode G.652D	
Producent	Manufacturer	OFS	
Średnica pola modu – 1310 nm	Mode Field Diameter-1310nm	μm	9,2±0,5
Średnica pola modu – 1550 nm	Mode Field Diameter-1550nm	μm	10,4±0,8
Średnica warstwy zewnętrznej	Cladding Diameter	μm	125,0±1,0
Koncentryczność rdzeń-warstwa zewn.	Core-Clad Concentricity	μm	≤ 0,5
Niekołowość warstwy zewn.	Cladding Non-Circularity	%	≤ 1
Średnica płaszcz	Coating Diameter	μm	235-245
Koncentryczność warstwa zewn.-płaszcz	Coating-Cladding Concentricity	μm	<12
Współczynnik tłumienności – 1310nm	Attenuation Coefficient-1310nm	dB/km	≤0,35
Współczynnik tłumienności – 1550nm	Attenuation Coefficient-1550nm	dB/km	≤0,21
Długość fali odcięcia	Cable Cut-Off Wavelength	nm	<1260
Długość fali dla zera dyspersji	Zero Dispersion Wavelength	nm	1302-1322
Nachylenie zera dyspersji	Zero Dispersion Slope	ps/nm ² .km	≤0,092

Producent: Suzhou Furukawa Power Optic Cable Co. Ltd. (SFPOC)

Wyłączny przedstawiciel w Polsce: EnerVision S. J., www.enervision.pl, office@enervision.pl

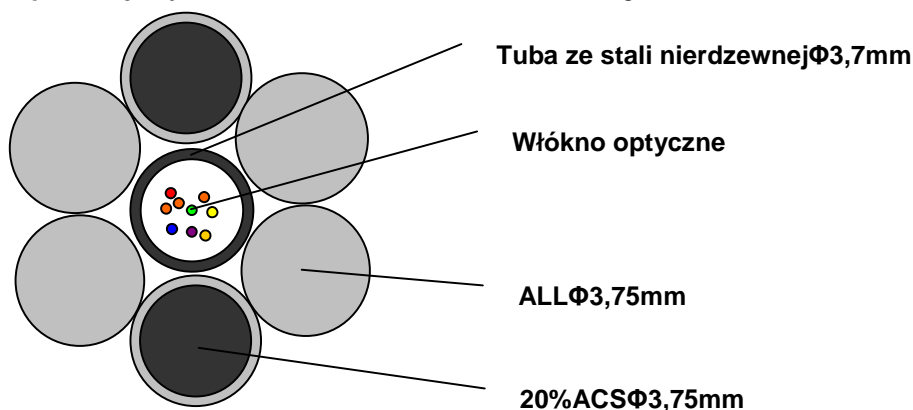
KARTA PRZEWODU OPGW

Klient / Customer SAG Elbud Gdańsk
Kabel / Cable 48SMF OPGW

Oznaczenie / Ref. SFPOC/SFSJ-J-8467
Data /Date 04.11.2013



Rysunek przekrojowy OPGW/ OPGW Cross section Drawing:



ACS Stal powlekana aluminium / Aluminium Clad Steel
AAL Stop aluminium / Aluminum Alloy

Kodowanie kolorami

Włókna 1 do 12

Niebieski, pomarańczowy, zielony, brązowy, ciemnoszary, biały, czerwony, naturalny, żółty, fioletowy, różowy, jasnoniebieski

Włókna 13 do 24

Te same kolory bazowe lecz z jednym czarnym pierścieniem w regularnych odstępach

Włókna 25 do 36

Te same kolory bazowe lecz z dwoma czarnymi pierścieniami w regularnych odstępach

Włókna 37 do 48

Te same kolory bazowe lecz z trzema czarnymi pierścieniami w regularnych odstępach

Color Coding

Fiber 1 to Fiber 12:

Blue, Orange, Green, Brown, Slate, White, Red, Natural, Yellow, Violet, Rose and Aqua.

Fiber 13 to Fiber 24:

Same base color but with one black ring mark at regular interval.

Fiber 25 to Fiber 36:

Same base color but with two black ring marks at regular interval.

Fiber 37 to Fiber 48:

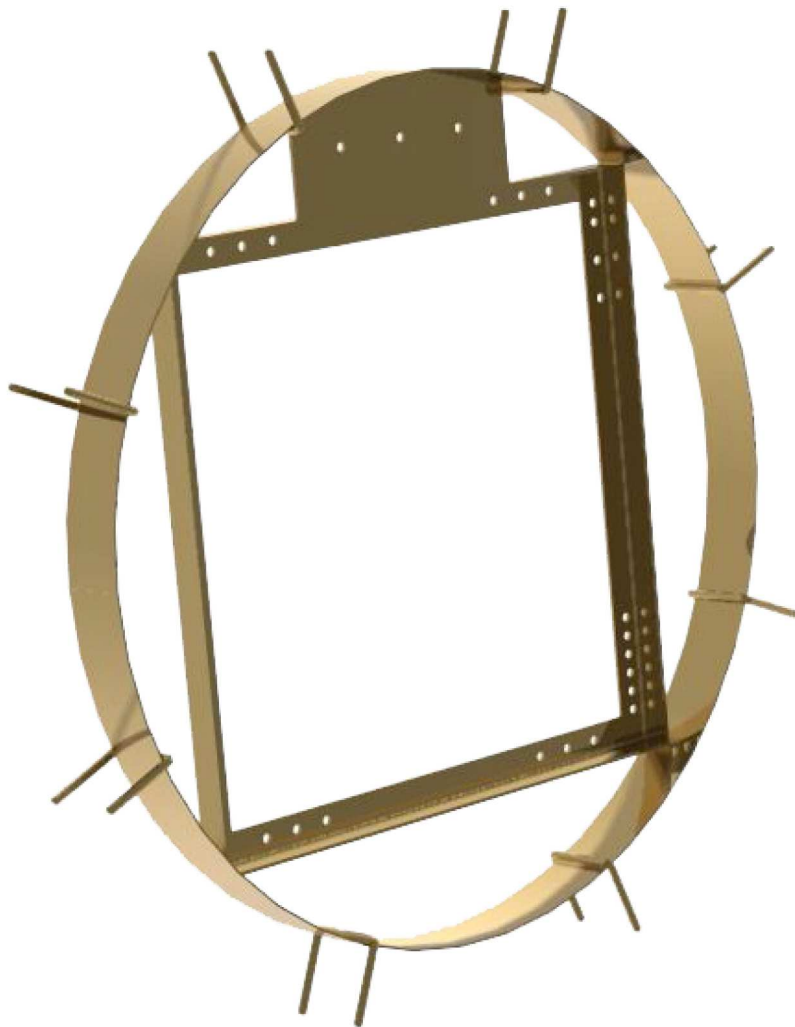
Same base color but with three black ring marks at regular interval.



Producent: Suzhou Furukawa Power Optic Cable Co. Ltd. (SFPOC)

Wyłączny przedstawiciel w Polsce: EnerVision S. J., www.enervision.pl, office@enervision.pl

Wieszak zapasu przewodu WZ-2



Zastosowanie

Wieszak zapasu przewodu WZ-2 przeznaczony jest do wykonywania zapasu kabla OPGW na słupach energetycznych. Wieszaki zapasu w całości wykonane są ze stali, zabezpieczonej przed korozją poprzez proces cynkowania ogniowego.

Wykonania

Lp.	Nazwa	Numer katalogowy
1	Wieszak zapasu przewodu WZ-2	UB111121

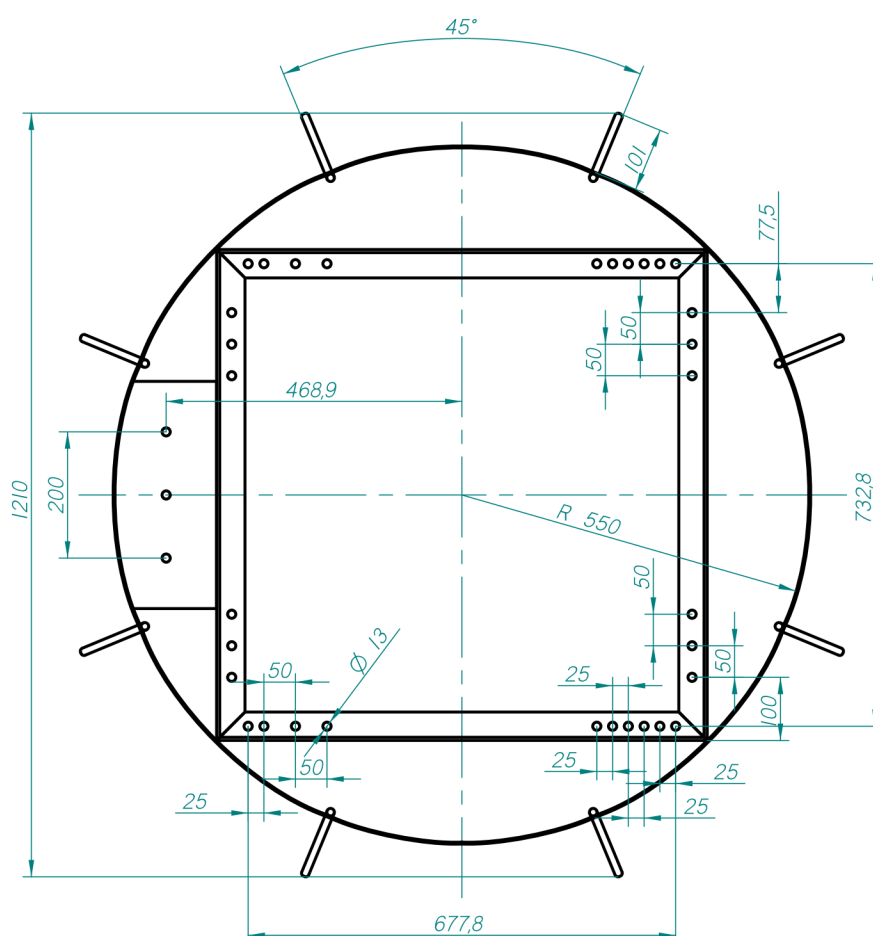
Charakterystyka skrzynki:

Przeznaczony do zastosowania na słupach energetycznych.

Mocowanie do słupów stalowych za pomocą 4 uchwytych NK 28700.

Przeznaczony jest do umieszczania na nim max 30m zapasu kabla OPGW (O20) 60m zapasu kabla OPGW (O12).

Wieszak posiada zabezpieczenia uniemożliwiające zsuwanie się kabla na boki.



WYKAZ MONTAŻOWY - OPGW

Linia 110 kV relacji
Szamotuły - Wronki

Przewody fazowe: 3 x AFL- 6 240mm²
Przewód odgromowy OPGW: 1 x AFL-1,7 70mm²
Przewód OPGW: SFPOC/SFSJ-J-8467 48J

Norma: PN-EN 50341-3-22
Strefa oblodzeniowa: S1
Strefa wiatrowa: I
Napężenie proj. -5°C(0,5Ik)

Izolacja: CS120SS 22/10(170)1240 LAPP
Długość linii (km): 17,957
Słupy serii: PSK-1 240



Nr słupa	Kąt załomu linii	Rozpiętość przęsła	Długość sekcji odciągowej	Obiekt skrzyżowania	Poziom obostrzenia	Słupy kratowe			Fundamenty	Przewody								Osprzęt										Odcinki				Uwagi	
						Seria słupów	Przelotowe	Mocne	Typ fundamentu	Przewody fazowe	Napężenie	Naciąg w 10°C	Przewody odgromowe	Napężenie	Naciąg w 10°C	Przewód OPGW	Napężenie	Naciąg w 10°C	proj. zawiesie przelotowe Zp rys. nr 503-118	proj. zawiesie odciągowe ZO I rys. nr 503-119	proj. zawiesie odciągowe ZO II rys. nr 503-119	proj. skrzynka łączeniowa	Konstrukcja pod skrzynkę łączeniową na bramce BSW rys. nr 503-120	proj. wieszak zapasu przewodu WZ - 2 prod. AGMAR	Taśma RM ZT (FCA) di. 1,6 m + klamerki	Uchwyt słupowy prod. Mosdorfer	Tłumik drgań 9303.04/G/1 na przewodzie OPGW	Nr odcinka	Długość odcinka	Nr bębna	Długość bębna		
br	st.	m	m			Bramka Wronki				3 x AFL-6 240 mm ²								1 x SFPOC/SFSJ-J-8467															
		64,8	64,8	dr. asfalt.	I	PSK-1/240		K70		20,0	100,0	17,2	1 x AFL 1,7	40,0	1,3		40,0	1,0			0,5	1			1	10	2						
1	136,39	340,1	1693,8			PSK-1/240	P1+2,5			100,0	17,2						200,0	7,3	1	1					1	2	2	I	1996,6	SAG_SW - 01	2140,0		
2	178,86	340,0		dr. asfalt.	I	PSK-1/240	P1										1							1	1								
3		340,0				PSK-1/240	P1-2,5										1							1	1								
4		340,0				PSK-1/240	P1-2,5										1							1	1								
5	179,58	340,0				PSK-1/240	P1-2,5										1							1	1								
6	164,96	333,7		rów		PSK-1/240		M150+2,5		100,0	17,2						200,0	7,3		1				1	2	2	II	3606,8	SAG_SW - 02	3790,0			
7		237,9	237,9	dr. asfalt., 4 x rów, 2 x bud. gosp., dr. wojewódzka nr 184	II	PSK-1/240		M150+2,5																10	2	2							
8		406,8	3606,8			PSK-1/240	P1+5										1							1	1								
9		410,0		rów		PSK-1/240	P1										1							1	1								
10		390,0		2 x dr. polna		PSK-1/240	P1										1							1	1								
11		400,0		droga ziemna		PSK-1/240	P1										1							1	1								
12		400,0		linia nn	I	PSK-1/240	P1+2,5										1							1	1								
13		410,0		dr. ziemna, rów		PSK-1/240	P1+2,5										1							1	1								
14		390,0				PSK-1/240	P1										1							1	1								
15		400,0				PSK-1/240	P1+2,5										1							1	1								
16		400,0		dr. ziemna, 3 x rów		PSK-1/240		M150+5												1	1		1	10	2	2							
17		400,0		3600,0			PSK-1/240	P1+2,5			100,0	17,2						200,0	7,3	1	1					1	1	III	3600,0	SAG_SW - 03	3790,0		
18		400,0				PSK-1/240	P1			1														1	1								
19		400,0	dr. asfalt., 2 x rów, linia nn		I	PSK-1/240	P1+2,5			1														1	1								
20		400,0				PSK-1/240	P1+2,5			1														1	1								
21		400,0				PSK-1/240	P1+2,5			1														1	1								
22		390,0	rów			PSK-1/240	P1+2,5			1														1	1								
23		410,0				PSK-1/240	P1+2,5			1														1	1								
		400,0			rów		PSK-1/240	P1+2,5																1	1								

WYKAZ MONTAŻOWY

Linia 110 kV relacji
Szamotuły - Wronki

Przewody fazowe: 3 x AFL- 6 240mm²
Przewód odgromowy OPGW: 1 x AFL-1,7 70mm²
Przewód OPGW: SFPOC/SFSJ-J-8467 48J

Izolacja: CS120SS 22/10(170)1240 LAPP
Długość linii (km): 17,957
Słupy serii: PSK-1 240

Norma: PN-EN 50341-3-22
Strefa oblodzeniowa: S1
Strefa wiatrowa: I
Napężenie proj. -5°C(0,5Ik)



Nr słupa	Kąt załomu linii	Rozpiętość przęsła	Długość sekcji odciegowej	Obiekt skrzyżowania	Poziom obostrzenia	Słupy kratowe			Fundamenty	Przewody								Osprzęt										Odcinki				Uwagi												
						Seria słupów	Przelotowe	Mocne	Typ fundamentu	Przewody fazowe	Napężenie	Naciąg w 10°C	Przewody odgromowe	Napężenie	Naciąg w 10°C	Przewód OPGW	Napężenie	Naciąg w 10°C	proj. zawiesie przelotowe ZP rys. nr 503-118	proj. zawiesie odciegowe ZOI rys. nr 503-119	proj. zawiesie odciegowe ZOII rys. nr 503-119	proj. skrzynka łączeniowa	konstrukcja pod skrzynkę łączeniową na brancie BSW rys. nr 503-120	proj. wieszak zapasu przewodu WZ - 2 prod. AGMAR	Taśma RM ZT (FCA) dł. 1,6 m + klamerki	Uchwyt słupowy prod. Mosdorfer	Tłumik drgań 9303.04/G/1 na przewodzie OPGW	Nr odcinka	Długość odcinka	Nr bębna	Długość bębna													
24	st.	m	m							3 x AFL-6 240 mm²	100,0	17,2			1 x SFPOC/SFSJ-J-8467	200,0	7,3	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	kpl.	szt.	szt.	IV	4204,9	SAG_SW - 04	4410,0														
		400,0		linia tel., dr. asfalt., 2 x rów	I	PSK-1/240	P1																														1	1		m		m		
25						PSK-1/240		M150+5																							1	1				10	2	2						
26		410,0	4204,9	rów		PSK-1/240	P1+5																			1												1	1					
27		410,0				PSK-1/240	P1+5																									1							1	1				
28		410,0				2 x rów, linia nn, dr. asfalt., bud. gosp.	I	PSK-1/240	P1																							1							1	1				
29		385,0						PSK-1/240	P1																							1							1	1				
30		400,0						PSK-1/240	P1+2,5																							1							1	1				
31		390,0						PSK-1/240	P1																							1							1	1				
32		400,0						PSK-1/240	P1+2,5																							1							1	1				
33		400,0				dr. ziemna, 2 x rów		PSK-1/240	P1+2,5																							1							1	1				
34	179,29	400,0						PSK-1/240	P1																							1							1	1				
35		289,9						PSK-1/240	P2-2,5											1							1	1																
36	149,47	310,0			310,0	4 x rów, linia kolejowa nr 351 z trakcją, dr. asfalt.	III	PSK-1/240		M120+5			80,0	13,6				160,0	5,1			1	1			1	10	2	2															
37								PSK-1/240		M150+5											1					1	2	2																
38		316,5	2371,9	dr. asfalt., dr. ziemna, linia nn		PSK-1/240	P2				100,0	17,2				200,0	7,3	1								1	1																	
39		263,5				PSK-1/240	P1-2,5																1								1	1												
40		360,0				droga, 2 x szklarnia foliowa, szkółka krzewów, sad	I	PSK-1/240	P1														1								1	1												
41		321,8						PSK-1/240	P1-2,5															1								1	1											
42		398,2						PSK-1/240	P1+5															1								1	1											
43	178,72	360,0				dr. ziemna		PSK-1/240	P1															1								1	1											
44	120,55	351,9						PSK-1/240		M120+2,5																						1	1											
		356,8				dr. asfalt., 2 x szklarnia foliowa	I	PSK-1/240																	1	1		1		10	2	2												

WYKAZ MONTAŻOWY

Linia 110 kV relacji
Szamotuły - Wronki

Przewody fazowe: 3 x AFL- 6 240mm²
Przewód odgromowy OPGW: 1 x AFL-1,7 70mm²
Przewód OPGW: SFPOC/SFSJ-J-8467 48J

Izolacja: CS120SS 22/10(170)1240 LAPP
Długość linii (km): 17,957
Słupy serii: PSK-1 240

Norma: PN-EN 50341-3-22
Strefa oblodzeniowa: S1
Strefa wiatrowa: I
Napężenie proj. -5°C(0,5Ik)



Nr słupa	Kąt załomu linii	Rozpiętość przęsła	Długość sekcji odciegowej	Obiekt skrzyżowania	Poziom obostrzenia	Słupy kratowe			Fundamenty	Przewody								Osprzęt								Odcinki				Uwagi			
						Seria słupów	Przelotowe	Mocne		Typ fundamentu	Przewody fazowe	Napężenie	Naciąg w 10°C	Przewody odgromowe	Napężenie	Naciąg w 10°C	Przewód OPGW	Napężenie	Naciąg w 10°C	proj. zawiesie przelotowe ZP rys. nr 503-118	proj. zawiesie odciegowe ZOI rys. nr 503-119	proj. zawiesie odciegowe ZOII rys. nr 503-119	proj. skrzynka łączeniowa	konstrukcja pod skrzynkę łączeniową na brancie BSW rys. nr 503-120	proj. wieszak zapasu przewodu WZ - 2 prod. AGMAR	Taśma RM ZT (FCA) dł. 1,6 m + klamerki	Uchwyt słupowy prod. Mosdorfer	Tłumik drgań 9303.04/G/1 na przewodzie OPGW	Nr odcinka		Długość odcinka	Nr bębna	Długość bębna
	st.	≡	≡								MPa	kN		MPa	kN		MPa	kN	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	kpl.	szt.	szt.		≡		≡		
45		268,5 399,0 415,7 354,3	1794,3	ogródki działkowe, dr. asfalt.	I	PSK-1/240	P1+2,5			3 x AFL-6 240 mm²	20,0	100,0	17,2	1 x AFL 1,7	40,0	1,3	1 x SFPOC/SFSJ-J-8467	200,0	7,3	1								1 / 1	VI	1866,9	SAG_SW - 06	2000,0	
46	PSK-1/240					P1+5														1							1 / 1						
47	PSK-1/240					P1+5														1						1 / 1							
48	PSK-1/240					P1+5														1					1 / 1								
49	169,91			72,6	72,6	dr. asfalt.	I	PSK-1/240													K70+5												
Br						Bramka Szamotuły															0,5	1	1	1	10	10	2 /						

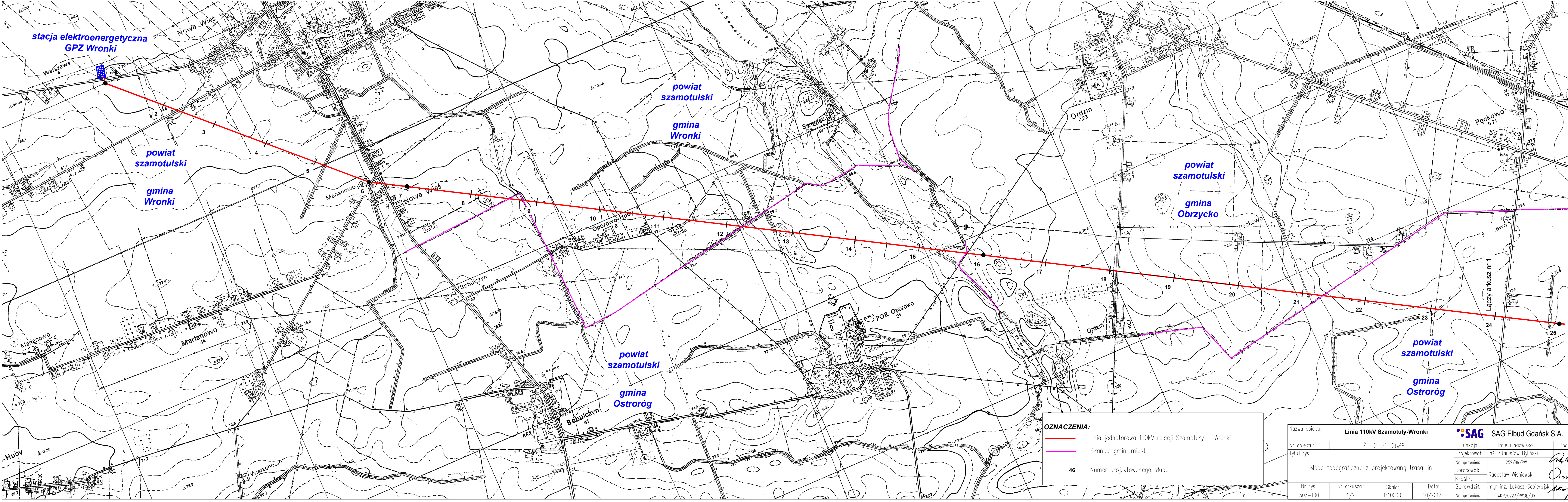
Zestawienie materiałów do budowy linii optotelekomunikacyjnej Szamotuły - Wronki

Lp.	Nr kat. lub rysunku	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Masa w kg	
					Jedn.	Razem
1	2	3	4	5	6	7
1		PRZEWÓD OPGW				
1.1	Suzhou Furukawa Power Optic Cable Co. Ltd.	Przewód SFPOC/SFSJ-J-8467 Długości odcinków i oznaczenia bębnow Odcinek I SAG_SW - 01 Odcinek II SAG_SW - 02 Odcinek III SAG_SW - 03 Odcinek IV SAG_SW - 04 Odcinek V SAG_SW - 05 Odcinek VI SAG_SW - 06	km km km km km km km	18,980 2,140 3,790 3,790 4,410 2,850 2,000	292,00 292,00 292,00 292,00 292,00 292,00 292,00	5542,16 624,88 1106,68 1106,68 1287,72 832,20 584,00
2		ZAWIESIA PRZEWODU OPGW				
2.1	503-118	Zawiesie przelotowe ZP dla SFPOC/SFSJ-J-8467	kpl	40		
2.1.1	Mosdorfer	F1807281 Zespół uchwytu przelotowego x1	szt.	40		
		F1003003 Oplot ochronny x1	szt.	40		
		F1803002 Wkładka x1	szt.	40		
2.1.2		F0809039 Zestaw przewodu uziemiającego x1	szt.	40		
2.1.3		K_F0310219 Łącznik dwuuchowy z uchami okrągłymi, skręcony x1	szt.	40		
2.1.4		K_F0201129 Śruba U x1	szt.	40		
2.2	503-119	Zawiesia odciągowe dla SFPOC/SFSJ-J-8467	kpl	10		
2.2.1	503-119	Zawiesie odciągowe ZOI dla SFPOC/SFSJ-J-8467	kpl	4		
2.2.1.1	Mosdorfer	F0809081 Zestaw przewodu uziemiającego x1	szt.	4		
2.2.1.2		F0602011 Zacisk uziemiający x1	szt.	4		
2.2.1.3		F1806007 Zespół uchwytu odciągowego				
		F1003004 A4 Pręty wzmacniające x2	szt.	8		
		F1003005 A4 Część odciągowa oplotu x2	szt.	8		
		F1803001 A3 Łącznik kablakowy z kauszą x2	szt.	8		
2.2.1.4		K_F0312236 Łącznik przedłużający x2	szt.	8		
2.2.1.5		F0310021 Łącznik dwuuchowy z uchami okrągłymi, skręcony x2	szt.	8		
2.2.1.6		K_F0201130 Śruba U x2	szt.	8		
2.2.2	503-119	Zawiesie odciągowe ZOII dla SFPOC/SFSJ-J-8467	kpl	6		
2.2.2.1	Mosdorfer	F0809081 Zestaw przewodu uziemiającego x2	szt.	12		
2.2.2.2		F0602011 Zacisk uziemiający x2	szt.	12		
2.2.2.3		F1806007 Zespół uchwytu odciągowego				
		F1003004 A4 Pręty wzmacniające x2	szt.	12		
		F1003005 A4 Część odciągowa oplotu x2	szt.	12		
		F1803001 A3 Łącznik kablakowy z kauszą x2	szt.	12		
2.2.2.4		K_F0312236 Łącznik przedłużający x2	szt.	12		
2.2.2.5		F0310021 Łącznik dwuuchowy z uchami okrągłymi, skręcony x2	szt.	12		
2.2.2.6		K_F0201130 Śruba U x2	szt.	12		
3		OSPRZĘT				
3.1	FCA	Mufa liniowa typu SEC15-48 z uchwytem mufy WM-SEC15 i zestawem uszczelniającym porty	kpl	7		
3.2	FCA	Uchwyt OPGW-SEC15 - do mocowania kabli OPGW	szt.	7		
3.3	FCA	Uchwyt SM-SEC - do mocowania mufy na słupie	szt.	7		
3.4	Mosdorfer	9303.04/G/1 Tłumiki drgań dla OPGW (Stockbridge'a)	szt.	118		
3.5		4783.0008 Pręty wzmacniające pod tłumik drgań	szt.	18		
4		KONSTRUKCJE DODATKOWE				
4.1	AGMAR	Wieszak zapasu przewodu WZ-2	kpl	7	15,50	108,50
4.2	BELOS-PLP	Uchwyty mocujące do WZ-2 - NK 28700	szt.	28	0,70	19,60
4.3	503-122	Konstrukcja pod skrzynkę łączeniową na bramce BSW	kpl	1	9,64	9,64
4.4	FCA	Taśma RM ZT dł. 1,6 m + klamerki	kpl	10		
4.5	Mosdorfer 4680.27F	Uchwyt słupowy	szt.	80	0,80	64,00

503/12

Zestawienie skrzynek łączeniowych do budowy linii
optotelekomunikacyjnej Szamotuły - Wronki

Nr skrzynki	Nr słupa	Port A	Port B
1	Bramka Wronki	kabel ziemny Z-(VX)OTKtsdD ϕ 10,2 48 włókien	SFPOC/SFSJ-J-8467 48 włókien, ϕ 11,25
2	7	SFPOC/SFSJ-J-8467 48 włókien, ϕ 11,25	SFPOC/SFSJ-J-8467 48 włókien, ϕ 11,25
3	16	SFPOC/SFSJ-J-8467 48 włókien, ϕ 11,25	SFPOC/SFSJ-J-8467 48 włókien, ϕ 11,25
4	25	SFPOC/SFSJ-J-8467 48 włókien, ϕ 11,25	SFPOC/SFSJ-J-8467 48 włókien, ϕ 11,25
5	36	SFPOC/SFSJ-J-8467 48 włókien, ϕ 11,25	SFPOC/SFSJ-J-8467 48 włókien, ϕ 11,25
6	44	SFPOC/SFSJ-J-8467 48 włókien, ϕ 11,25	SFPOC/SFSJ-J-8467 48 włókien, ϕ 11,25
7	Bramka Szamotuły	SFPOC/SFSJ-J-8467 48 włókien, ϕ 11,25	kabel ziemny Z-(VX)OTKtsdD ϕ 10,2 48 włókien



stacja elektroenergetyczna
GPZ Wronki

powiat
szamotulski

gmina
Wronki

powiat
szamotulski

gmina
Wronki

powiat
szamotulski

gmina
Obrzycko

powiat
szamotulski


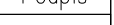


gmina
Ostroróg

powiat
szamotulski

gmina
Ostroróg

OZNACZENIA:

- Linia jednotorowa 110kV relacji Szamotuły – Wronki
- Granice gmin, miast
- 46 — Numer projektowanego stupa

Nazwa obiektu:				Linia 110kV Szamotuły-Wronki				SAG Elbud Gdańsk S.A.			
Nr obiektu:		LS-12-51-2686				Funkcja		Imię i nazwisko		Podpis	
Tytuł rys:						Projektował:		inż. Stanisław Byliński			
Mapa topograficzna z projektowaną trasą linii						Nr uprawnień:		252/89/PW			
						Opracował:		Radosław Wiśniewski			
						Kreślił:					
Nr rys.:		Nr arkusza.:		Skala:		Data:		Sprawdził:		mgr inż. Łukasz Sobierajski	
503-100		1/2		1:10000		10/2013		Nr uprawnień:		WKP/0223/PWOE/05	

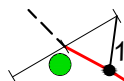


OZNACZENIA:

- Linia jednotorowa 110kV relacji Szamotuły – Wronki
- Granice gmin, miast
- 46 — Numer projektowanego słupa

Nazwa obiektu:				Linia 110kV Szamotuły-Wronki				SAG Elbud Gdańsk S.A.	
Nr obiektu:		LŚ-12-51-2686				Funkcja		Imię i nazwisko	
Tytuł rys.:		Mapa topograficzna z projektowaną trasą linii				Projektował:		inż. Stanisław Byliński	
						Nr uprawnień:		252/89/PW	
						Opracował:		Radosław Wiśniewski	
						Kreślił:		mgr inż. Łukasz Sobierajski	
Nr rys.:		Nr arkusza.:		Skala:		Data:		Sprawdził:	
503-100		2/2		1:10000		10/2013		mgr inż. Łukasz Sobierajski	
								WKP/0223/PWOE/05	
								SAG Elbud Gdańsk S.A.	

Stacja
elektroenergetyczna
Wronki



6 7



16



25



36 37



44



49



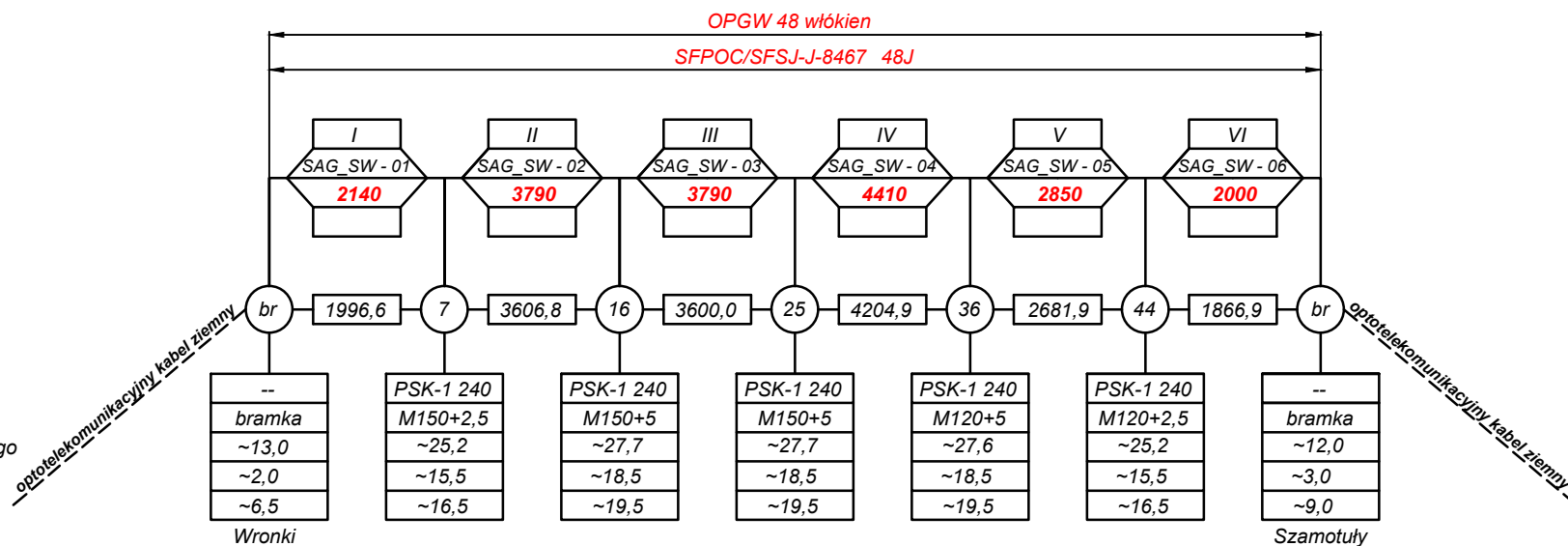
Stacja
elektroenergetyczna
Szamotuły


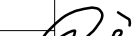
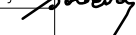
Oznaczenia:

- - proj. kabel ziemny do pomieszczeń łączności
- - proj. przewód odgromowy AFL
- - proj. OPGW typu SFPOC/SFSJ-J-8467 48-włóknowy
- - skrzynka łączeniowa

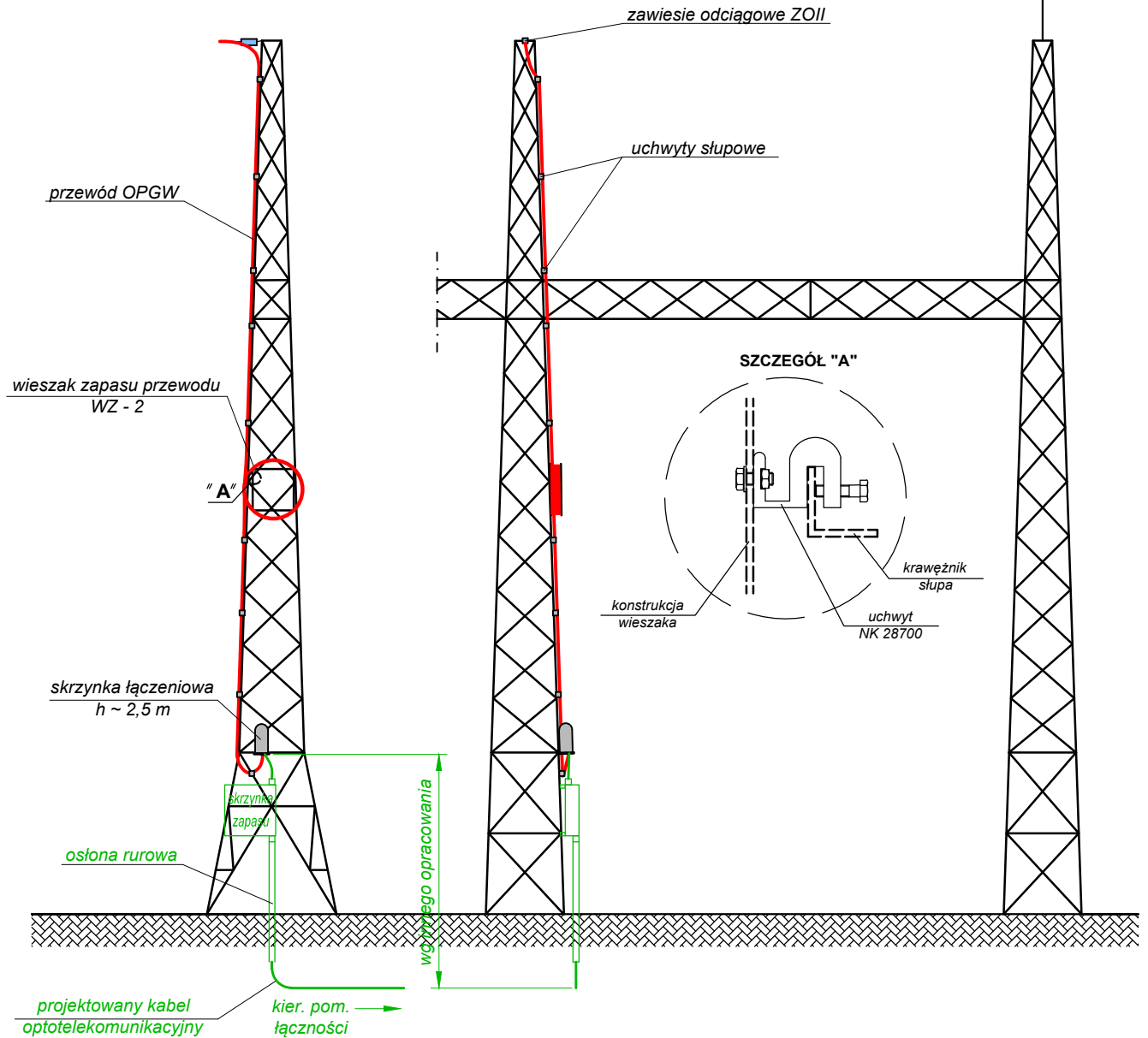
Nazwa obiektu:				Linia 110kV Szamotuły-Wronki				SAG Elbud Gdańsk S.A.				
Nr obiektu:		LŚ-12-51-2686			Funkcja		Imię i nazwisko		Podpis			
Tytuł rys.: Schemat połączeń światłowodowych					Projektował:		inż. Stanisław Byliński					
					Nr uprawnień:		252/89/PW					
							Opracował:		Radosław Wiśniewski			
							Kreślił:					
Nr rys.:		Nr arkusza.:		Skala:		Data:		Sprawdził:		mgr inż. Łukasz Sobierajski		
503-109		-		-		01/2014		Nr uprawnień:		WKP/0223/PWOE/05		

- numer odcinka światłowodowego
- numer bębna
- zamówiona długość przewodu
- dostarczona długość przewodu
- długość odcinka światłowodowego
- numer słupa
- słup
- typ słupa
- wys.zawieszenia przewodu światłowodowego
- wys. zawieszenia skrzynki łączeniowej
- wys. zawieszenia zapasu przewodu





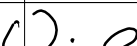
Nazwa obiektu:				Linia 110kV Szamotuły-Wronki				SAG Elbud Gdańsk S.A.	
Nr obiektu:		LŚ-12-51-2686		Funkcja		Imię i nazwisko		Podpis	
Tytuł rys.: Schemat odcinków światłowodowych				Projektował:		inż. Stanisław Byliński			
				Nr uprawnień:		252/89/PW			
				Opracował:		Radosław Wiśniewski			
				Kreślił:					
Nr rys.:		Nr arkusza.:		Skala:		Data:		Sprawdził:	
503-110		-		-		01/2014		mgr inż. Łukasz Sobierajski	
				Nr uprawnień:		WKP/0223/PWOE/05			

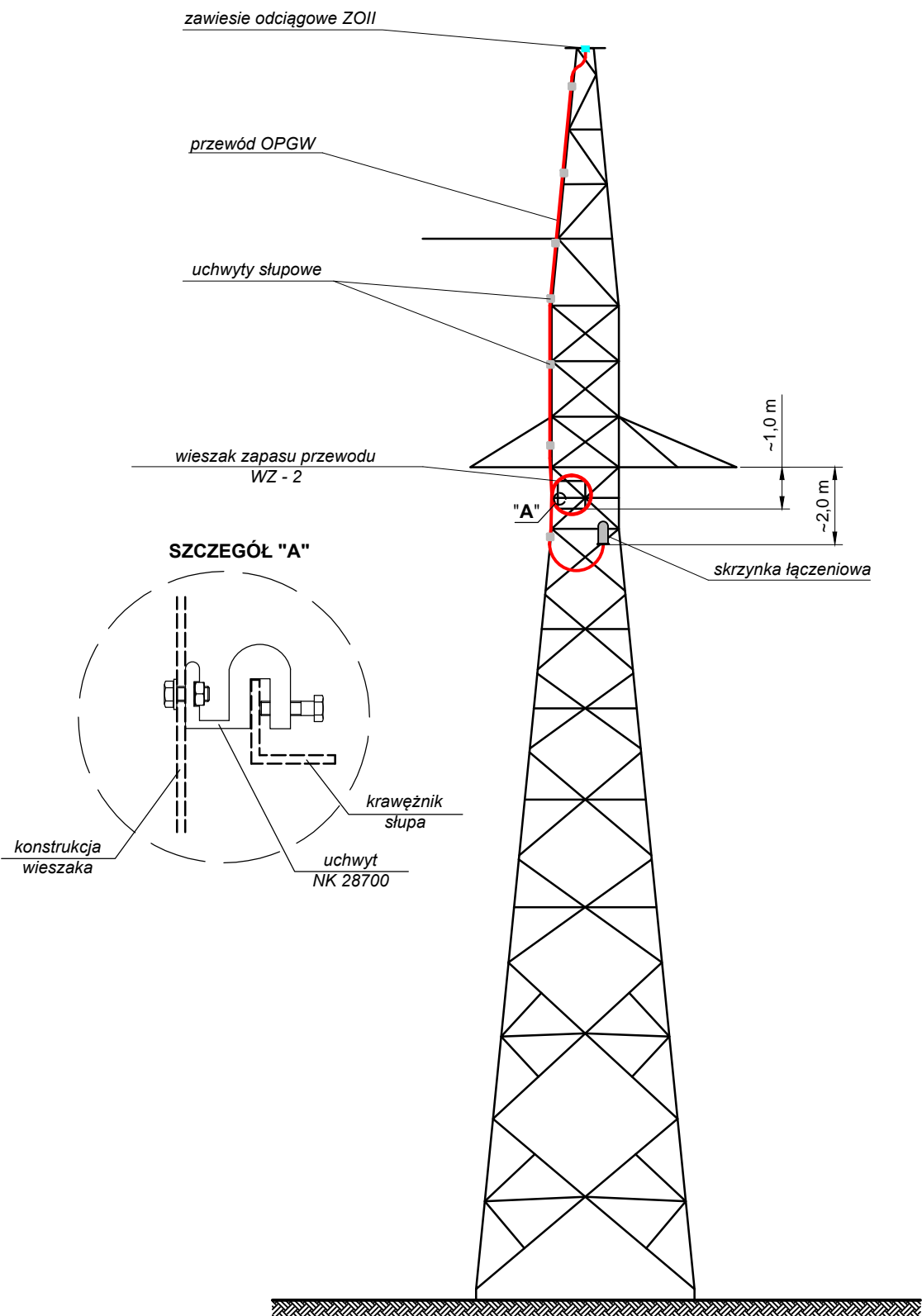
Widok od strony linii



UWAGI


1. Ilość uchwytów słupowych mocujących przewód OPGW podano w wykazie montażowym
2. **Kolor zielony** - Wyprowadzenie kablowe ze skrzynki łączeniowej oraz prowadzenie kabla po terenie stacji Wronki zawiera tom PW/C1

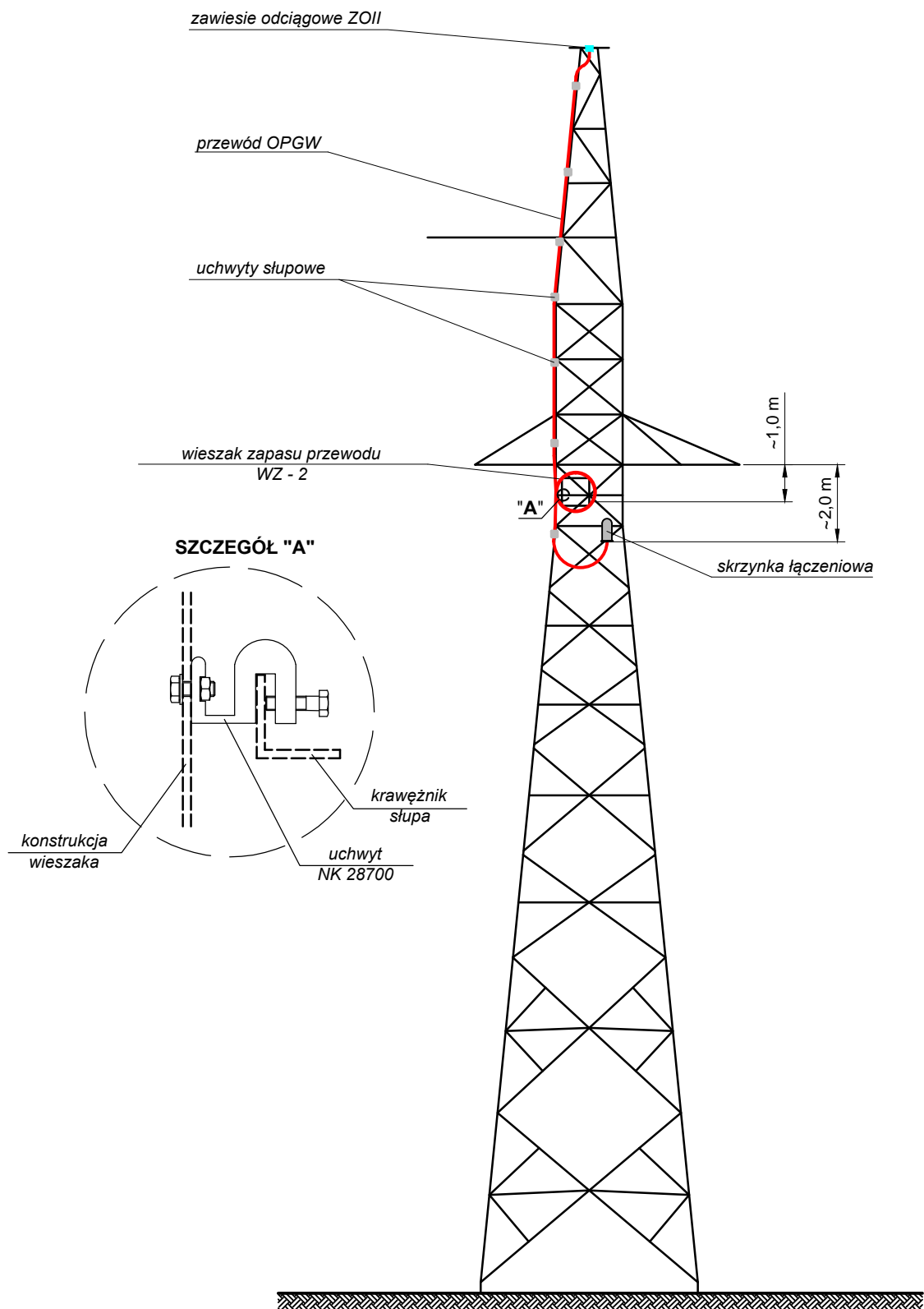
Nazwa obiektu:				Linia 110kV Szamotuły-Wronki				SAG Elbud Gdańsk S.A.					
Nr obiektu:		LŚ-12-51-2686				Funkcja		Imię i nazwisko		Podpis			
Tytuł rys.: Prowadzenie przewodu OPGW po bramce na stacji Wronki						Projektował:		inż. Stanisław Byliński					
						Nr uprawnień:		252/89/PW					
								Opracował:		Radosław Wiśniewski			
								Kreślił:					
Nr rys.:		Nr arkusza.:		Skala:		Data:		Sprawdził:		mgr inż. Łukasz Sobierajski			
503-111		-		-		01/2014		Nr uprawnień:		WKP/0223/PWOE/05			



UWAGA



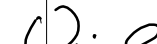
Ilość uchwytów słupowych mocujących przewód OPGW podano w wykazie montażowym.

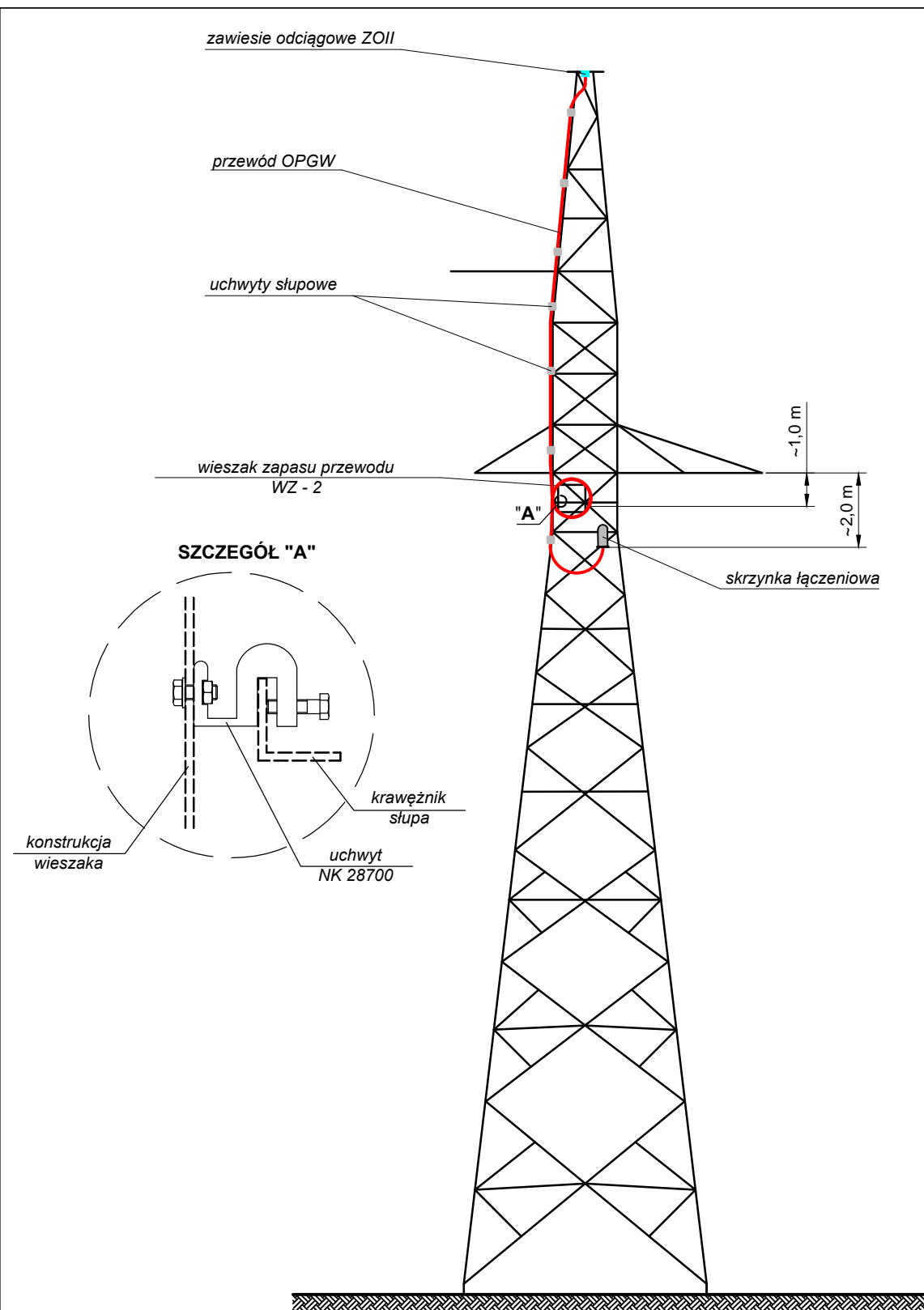
Nazwa obiektu:				Linia 110kV Szamotuły-Wronki				SAG Elbud Gdańsk S.A.					
Nr obiektu:		LŚ-12-51-2686				Funkcja		Imię i nazwisko		Podpis			
Tytuł rys.: Prowadzenie przewodu OPGW po słupie nr 7						Projektował:		inż. Stanisław Byliński					
						Nr uprawnień:		252/89/PW					
								Opracował:		Radosław Wiśniewski			
								Kreślił:					
Nr rys.:		Nr arkusza.:		Skala:		Data:		Sprawdził:		mgr inż. Łukasz Sobierajski			
503-112		-		-		01/2014		Nr uprawnień:		WKP/0223/PWOE/05			



UWAGA



Ilość uchwytów słupowych mocujących przewód OPGW podano w wykazie montażowym.

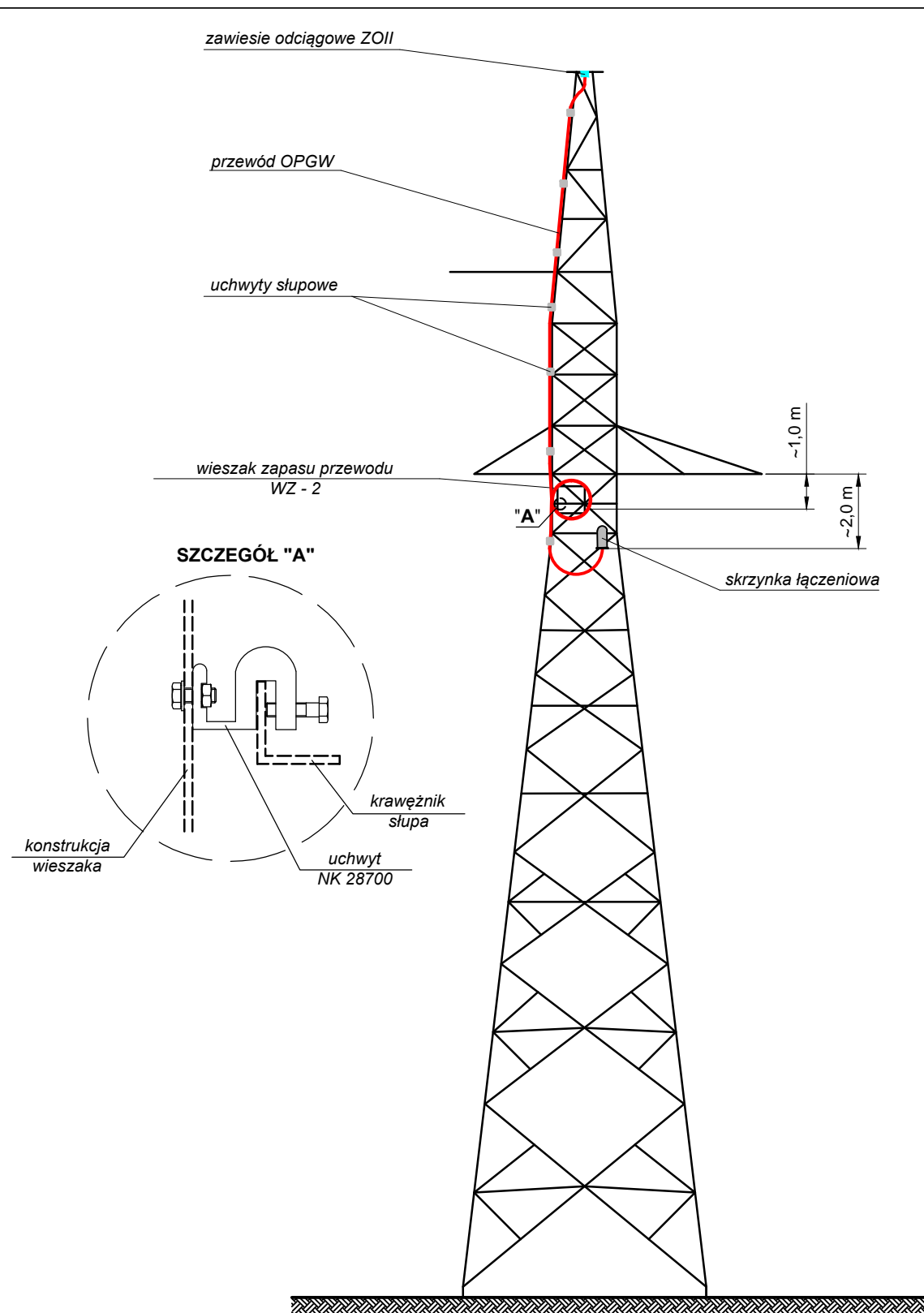
Nazwa obiektu:				Linia 110kV Szamotuły-Wronki				SAG Elbud Gdańsk S.A.											
Nr obiektu:		LŚ-12-51-2686				Funkcja		Imię i nazwisko		Podpis									
Tytuł rys.: Prowadzenie przewodu OPGW po słupie nr 16 i 25						Projektował:		inż. Stanisław Byliński											
						Nr uprawnień:		252/89/PW											
						Nr rys.:		Nr arkusza.:		Skala:		Data:		Opracował:		Radosław Wiśniewski			
														Kreślił:					
Nr rys.:		Nr arkusza.:		Skala:		Data:		Sprawdził:		mgr inż. Łukasz Sobierajski									
503-113		-		-		01/2014		Nr uprawnień:		WKP/0223/PWOE/05									



UWAGA



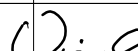
Ilość uchwytów słupowych mocujących przewód OPGW podano w wykazie montażowym.

Nazwa obiektu:				Linia 110kV Szamotuły-Wronki				SAG Elbud Gdańsk S.A.					
Nr obiektu:		LŚ-12-51-2686				Funkcja		Imię i nazwisko		Podpis			
Tytuł rys.: Prowadzenie przewodu OPGW po słupie nr 36						Projektował:		inż. Stanisław Byliński					
						Nr uprawnień:		252/89/PW					
								Opracował:		Radosław Wiśniewski			
								Kreślił:					
Nr rys.:		Nr arkusza.:		Skala:		Data:		Sprawdził:		mgr inż. Łukasz Sobierajski			
503-114		-		-		01/2014		Nr uprawnień:		WKP/0223/PWOE/05			

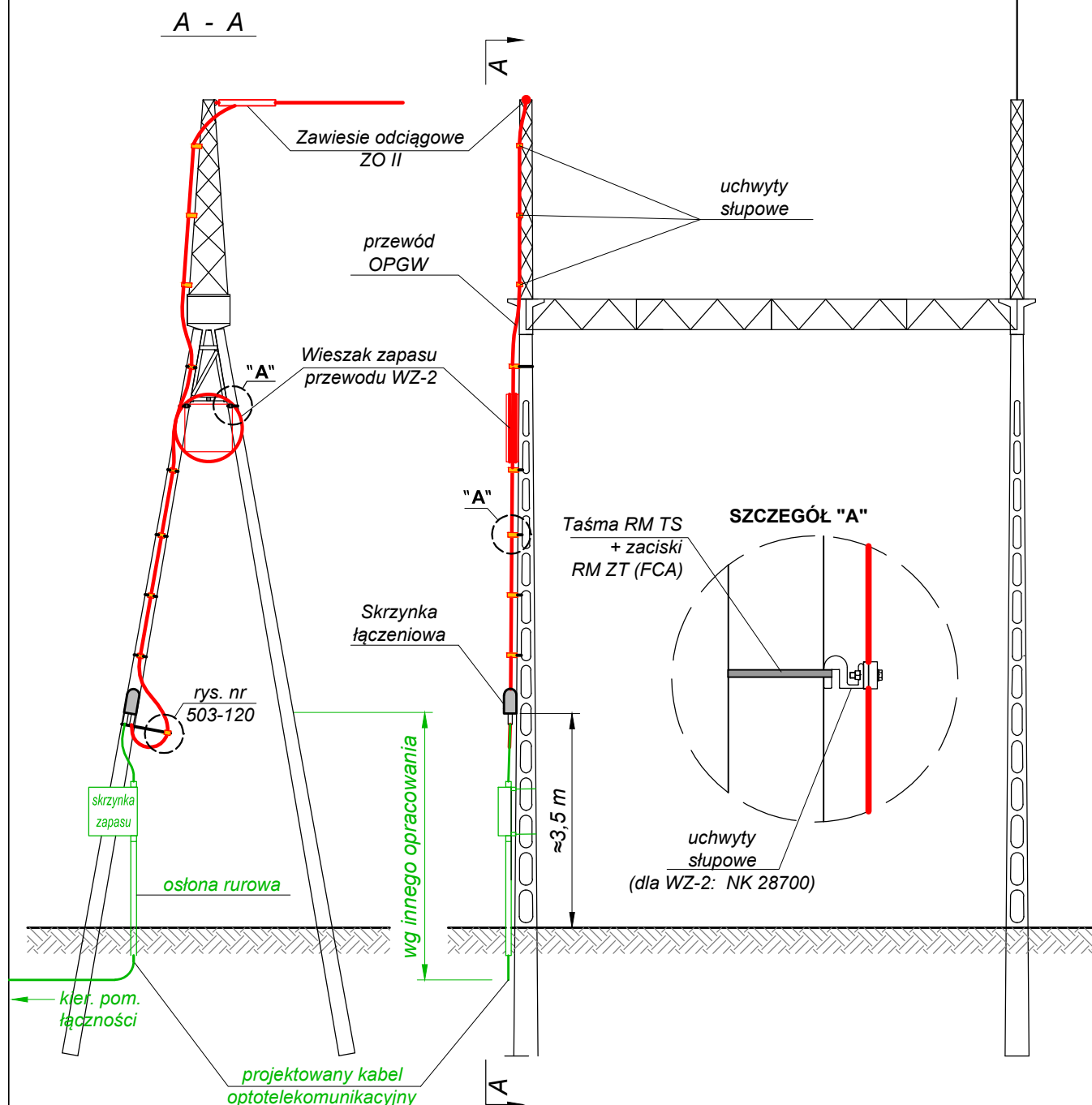


UWAGA

Ilość uchwytów słupowych mocujących przewód OPGW podano w wykazie montażowym.



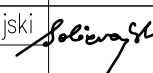
Nazwa obiektu:				Linia 110kV Szamotuły-Wronki				SAG Elbud Gdańsk S.A.					
Nr obiektu:		LŚ-12-51-2686				Funkcja		Imię i nazwisko		Podpis			
Tytuł rys.: Prowadzenie przewodu OPGW po słupie nr 44						Projektował:		inż. Stanisław Byliński					
						Nr uprawnień:		252/89/PW					
								Opracował:		Radosław Wiśniewski			
								Kreślił:					
Nr rys.:		Nr arkusza.:		Skala:		Data:		Sprawdził:		mgr inż. Łukasz Sobierajski			
503-115		-		-		01/2014		Nr uprawnień:		WKP/0223/PWOE/05			

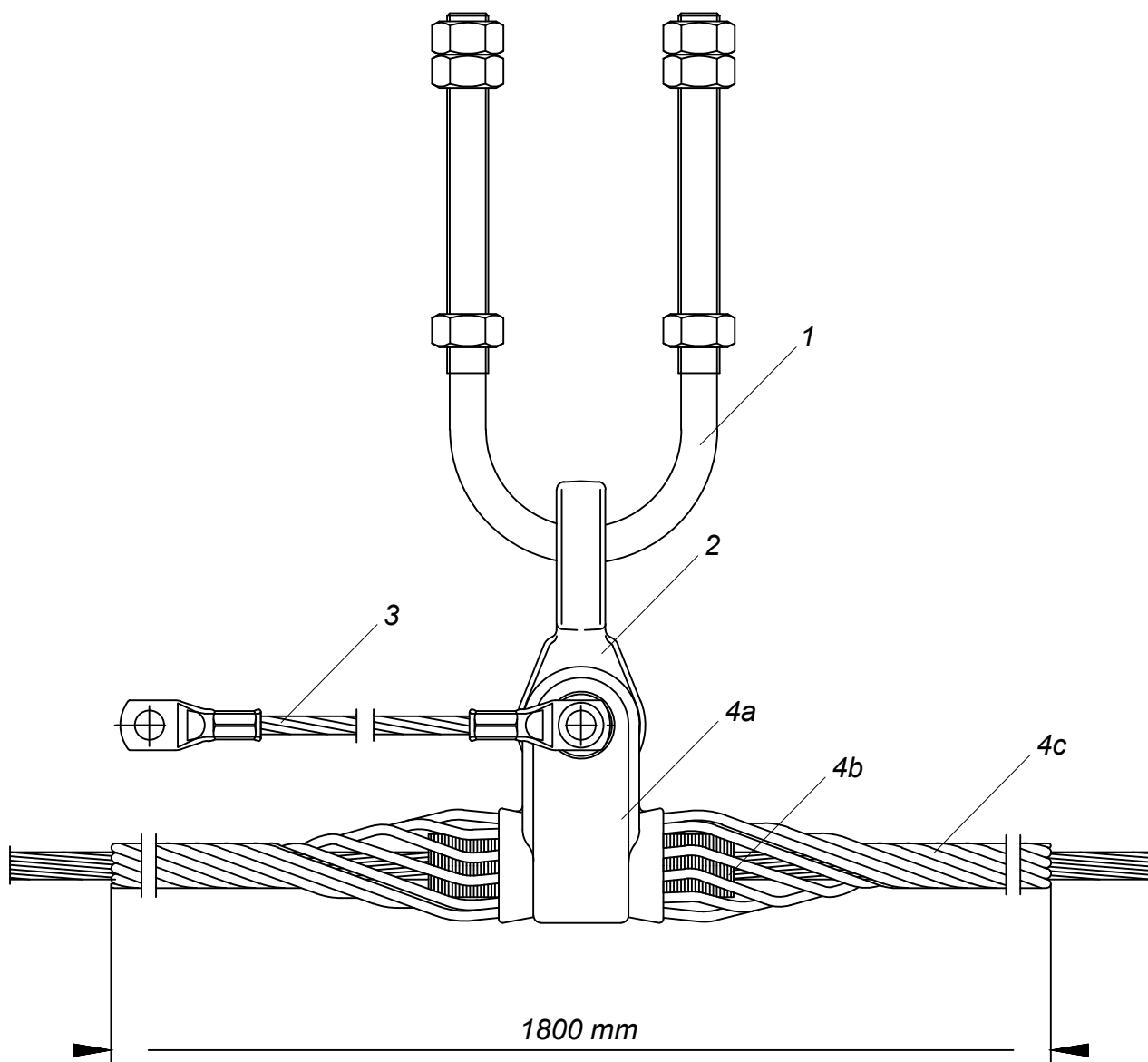
Widok od strony linii



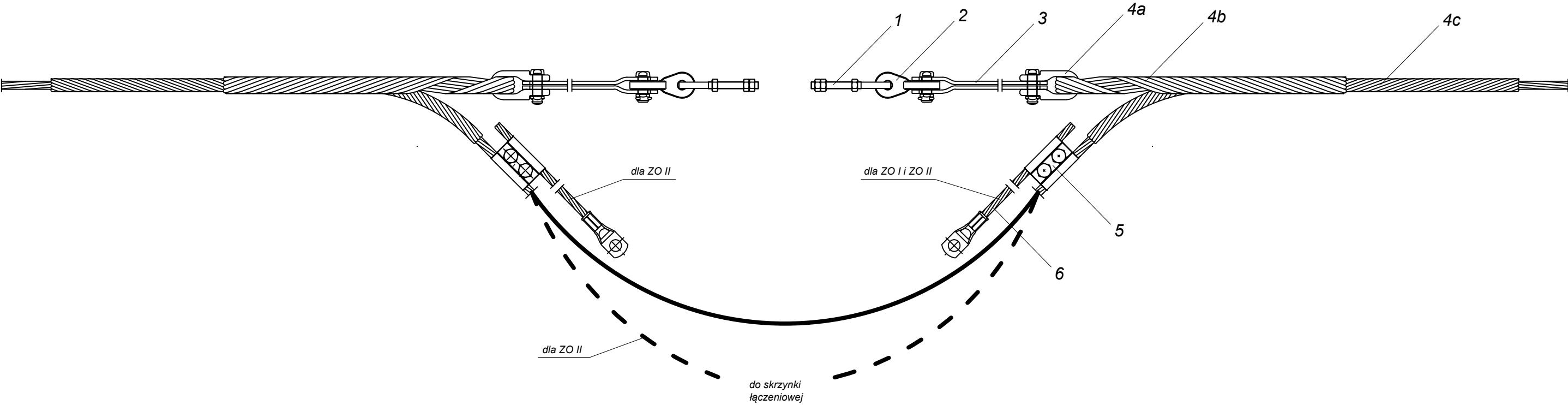
UWAGA

1. Ilość uchwytów słupowych mocujących przewód OPGW podano w wykazie montażowym
2. **Kolor zielony** - Wyprowadzenie kablowe ze skrzynki łączeniowej oraz prowadzenie kabla po terenie stacji Szamotuły zawiera tom PW/C2
3. Wieszak zapasu mocować do istniejącej konstrukcji bramki za pomocą uchwytów NK 28700 (BELOS-PLP). oraz taśmy stalowej RM TS.

Nazwa obiektu:				Linia 110kV Szamotuły-Wronki				SAG Elbud Gdańsk S.A.									
Nr obiektu:		LŚ-12-51-2686				Funkcja		Imię i nazwisko		Podpis							
Tytuł rys.: Prowadzenie przewodu OPGW po bramce na stacji Szamotuły						Projektował:		inż. Stanisław Byliński									
						Nr uprawnień:		252/89/PW									
						Nr rys.:		Nr arkusza.:		Skala:		Data:		Opracował:		Radosław Wiśniewski	
														Kreślił:			
503-116		-		-		01/2014		Sprawdził:		mgr inż. Łukasz Sobierajski							
								Nr uprawnień:		WKP/0223/PWOE/05							





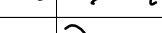
4c	MOSDORFER	F1807281	F1003003	Zespół uchwytu przelotowego	Oplot ochronny	1
4b			F1803002		Wkładka	1
4a			F1807026		Uchwyt	1
3		F0809039	Zestaw przewodu uziemiającego		1	
2		K_F0310219	Łącznik dwuuchowy z uchami okrągłymi, skręcony		1	
1		K_F0201129	Śruba U		1	
L.p.	Nr katalogowy lub rysunku		Wyszczególnienie			Ilość szt.
Nazwa obiektu:			Linia 110kV Szamotuły-Wronki			SAG Elbud Gdańsk S.A.
Nr obiektu:		LŚ-12-51-2686		Funkcja	Imię i nazwisko	Podpis
Tytuł rys.: Zawiesie przelotowe ZP dla przewodu OPGW				Projektował:	inż. Stanisław Byliński	
				Nr uprawnień:	252/89/PW	
				Opracował:	Radosław Wiśniewski	
				Kreślił:		
Nr rys.:		Nr arkusza.:	Skala:	Data:	Sprawdził:	mgr inż. Łukasz Sobierajski
503-118		—	—	01/2014	Nr uprawnień:	WKP/0223/PWOE/05

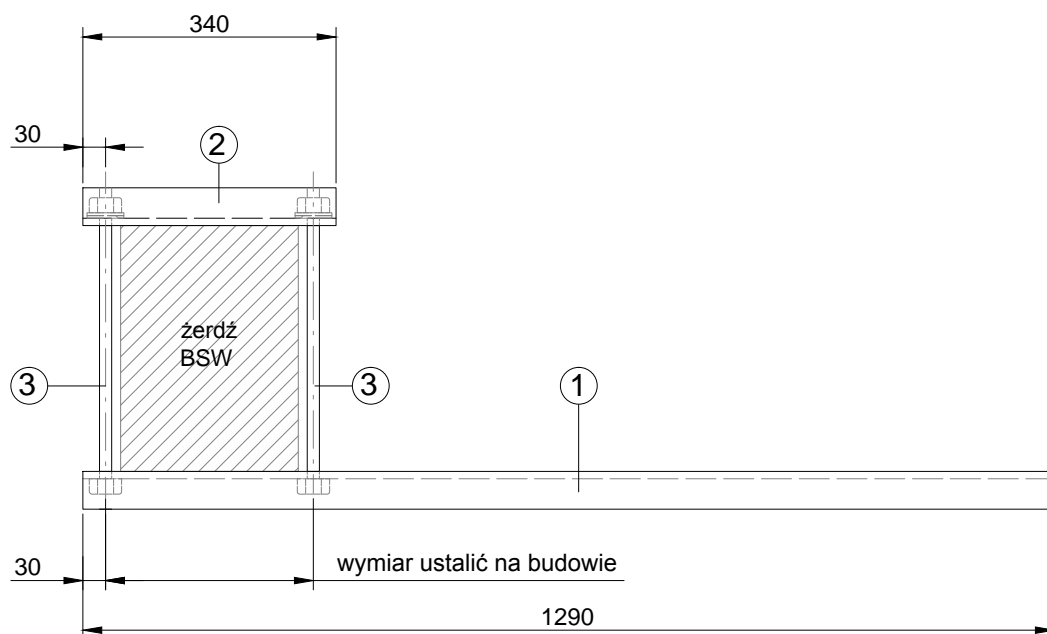


UWAGI:

Katalogowa długość przewodu uziemiającego wynosi 1000 mm.

6	MOSDORFER	F0809081		Zestaw przewodu uziemiającego		1	2	
5		F0602011		Zacisk uziemiający		1	2	
4c		F1806007	F1003004 A4	Zespół uchwyty odciągowego	Pręty wzmacniające	2	2	
4b			F1003005 A4		Część odciągowa oplotu	2	2	
4a			F1803001 A3		Łącznik kabłąkowy z kauszą	2	2	
3		K_F0312236		Łącznik przedłużający jednowidlasty		2	2	
2		F0310021		Łącznik dwuuchowy z uchami okrągłymi, skręcony		2	2	
1		K_F0201130		Śruba U		2	2	
L.p.	Nr katalogowy lub rysunku		Wyszczególnienie				ZOI	ZOII
							Ilość szt.	



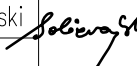
Nazwa obiektu:				Linia 110kV Szamotuły-Wronki				SAG Elbud Gdańsk S.A.					
Nr obiektu:		LŚ-12-51-2686				Funkcja		Imię i nazwisko		Podpis			
Tytuł rys.: Zawiesie odciągowe ZO I i ZOII dla przewodu OPGW						Projektował:		inż. Stanisław Byliński					
						Nr uprawnień:		252/89/PW					
								Opracował:		Radosław Wiśniewski			
								Kreślił:					
Nr rys.:		Nr arkusza.:		Skala:		Data:		Sprawdził:		mgr inż. Łukasz Sobierajski			
503-119		-		-		01/2014		Nr uprawnień:		WKP/0223/PWOE/05			



UWAGI

1. Materiał: stal St3Sy
2. Zabezpieczenie antykorozyjne: cynkowanie ogniowe

Masa całkowita: 9,64 kg

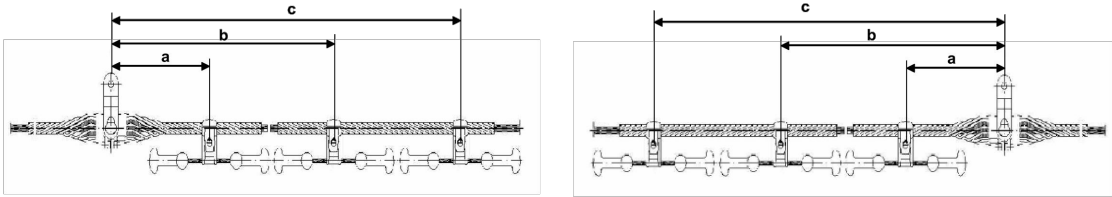
3	Śruba ocynkowana M16x400+N+PO+PS	2	-----	-----	1,64	3,28				
2	Kątownik 50 x 50 x 5	1	340	0,34	3,90	1,33				
1	Kątownik 50 x 50 x 5	1	1290	1,29	3,90	5,03				
Poz.	Wyszczególnienie	Ilość [szt.]	Jedn. [mm]	Całk. [m]	Jedn. [kg/m]	Całk. [kg]	Uwagi			
			Długość		Masa					
Nazwa obiektu:			 SAG		SAG Elbud Gdańsk S.A.					
Nr obiektu:		LŚ-12-51-2686		Funkcja		Imię i nazwisko		Podpis		
Tytuł rys.: Konstrukcja pod skrzynkę łączeniową na bramce BSW				Projektował:		inż. Stanisław Byliński				
				Nr uprawnień:		252/89/PW				
				Opracował:		Radosław Wiśniewski				
				Kreślił:						
Nr rys.:		Nr arkusza.:		Skala:		Data:		Sprawdził:	mgr inż. Łukasz Sobierajski	
503-120		—		—		01/2014		Nr uprawnień:		

Przewód	Armor rods [l/n/d]	Typ tłumika	EDS [% RTS]
OPGW Ø11,25	1,8/11/3,71	9303.04/G/1	12 – 22%

Przelotowy

-

Przelotowy



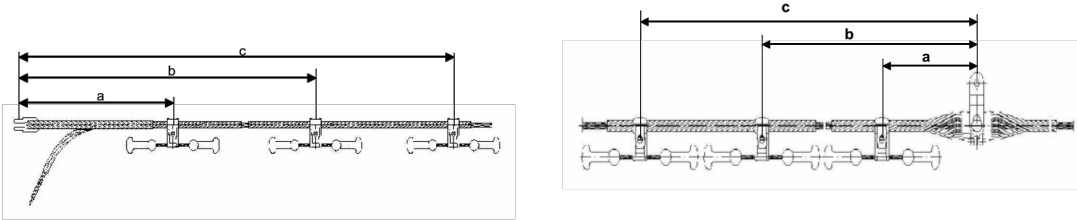
Ilość na przęsło	Dług. przęsła [m]	Odległość [m]			Odległość [m]		
		a	b	c	a	b	c
1	0 – 150				0,7		
2	151 – 416	0,7			0,7		

Przewód	Armor rods [l/n/d]	Typ tłumika	EDS [% RTS]
OPGW Ø11,25	1,8/11/3,71 2,0/13/3,07	9303.04/G/1	12 – 22%

Mocny

-

Przelotowy



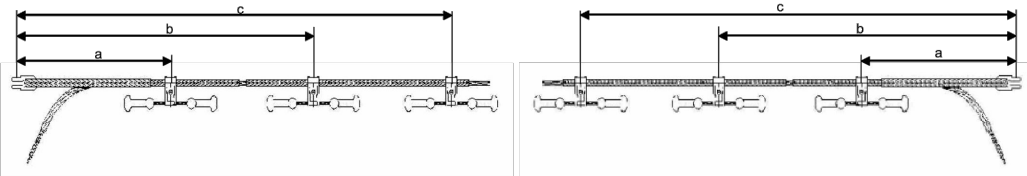
Ilość na przęsło	Dług. przęsła [m]	Odległość [m]			Odległość [m]		
		a	b	c	a	b	c
1	0 – 150				0,7		
3	151 – 416	1,3	2,0		0,7		

Przewód	Armor rods [l/n/d]	Typ tłumika	EDS [% RTS]
OPGW Ø11,25	2,0/13/3,07	9303.04/G/1	12 – 22%



Mocny

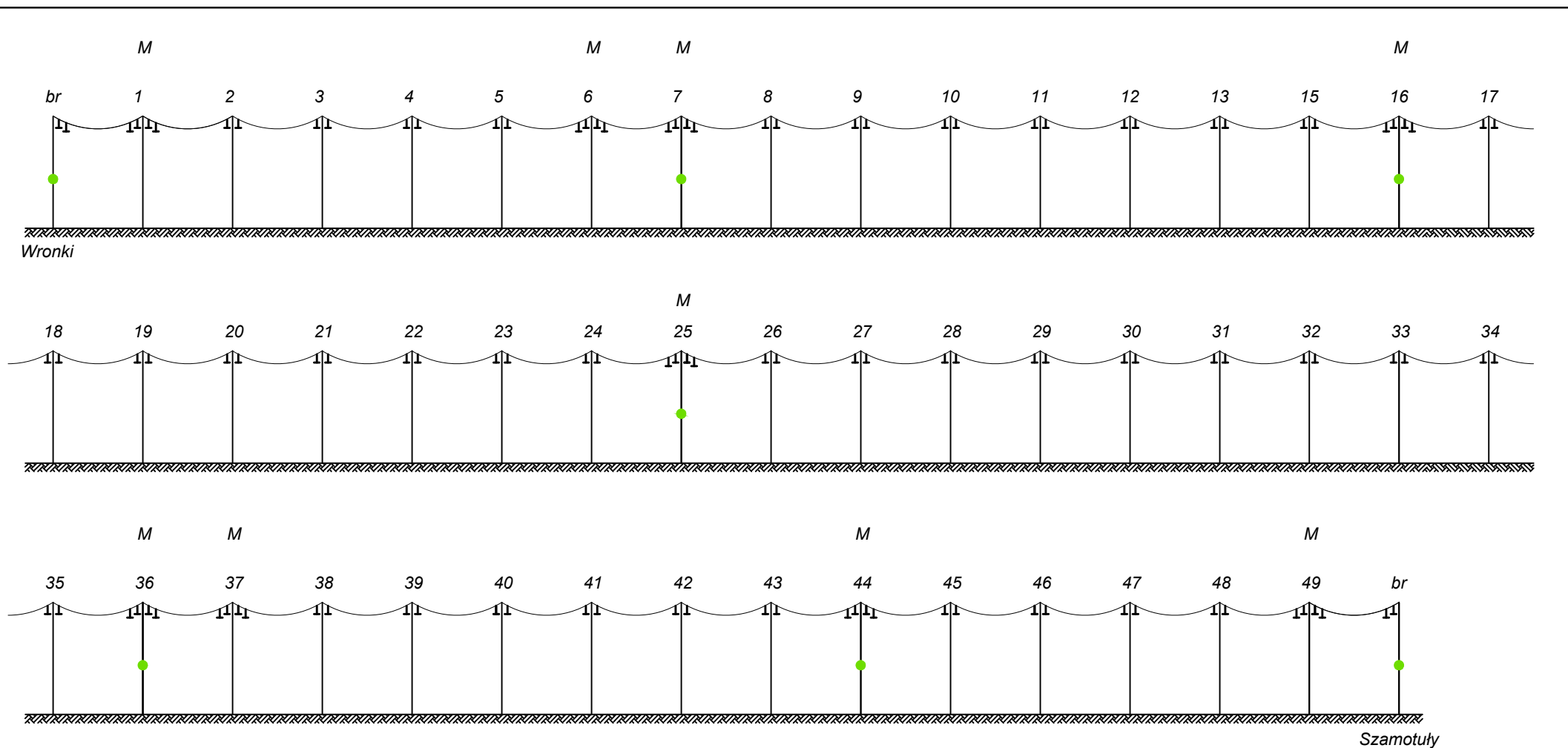
-

Mocny




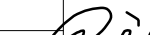
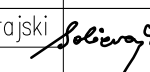
Ilość na przęsło	Dług. przęsła [m]	Odległość [m]			Odległość [m]		
		a	b	c	a	b	c
4	0 – 416	1,3	2,0		1,3	2,0	

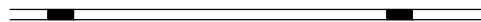
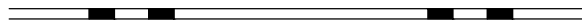
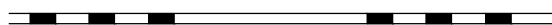
Nazwa obiektu:				Linia 110kV Szamotuły-Wronki				SAG Elbud Gdańsk S.A.			
Nr obiektu:		LŚ-12-51-2686				Funkcja		Imię i nazwisko		Podpis	
Tytuł rys.: Usytuowanie tłumików Stockbridge'a na przewodzie OPGW						Projektował:		inż. Stanisław Byliński			
						Nr uprawnień:		252/89/PW			
						Opracował:		Radosław Wiśniewski			
						Kreślił:					
Nr rys.:		Nr arkusza.:		Skala:		Data:		Sprawdził:		mgr inż. Łukasz Sobierajski	
503-123		-		-		01/2014		Nr uprawnień:		WKP/0223/PWOE/05	

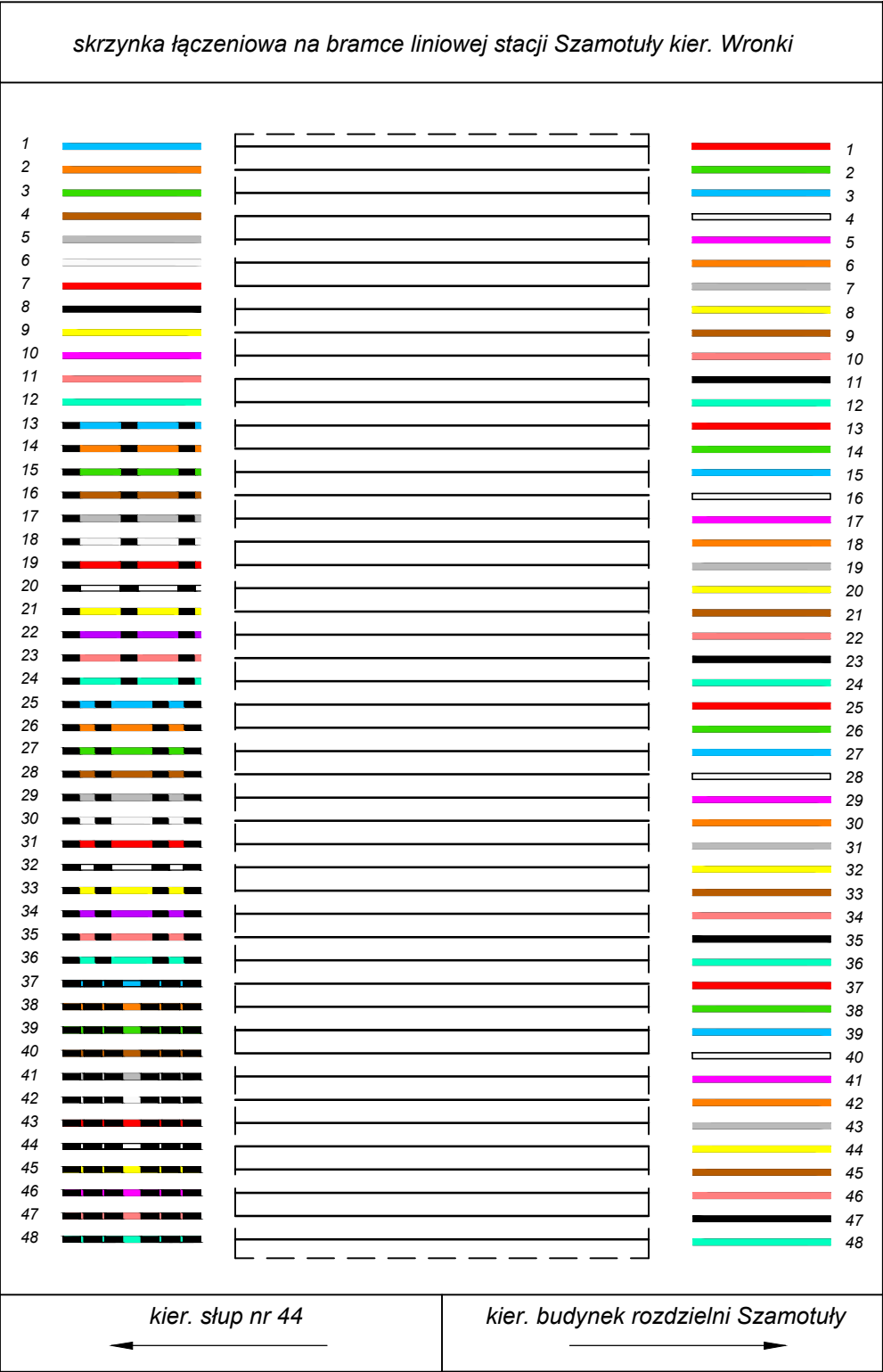
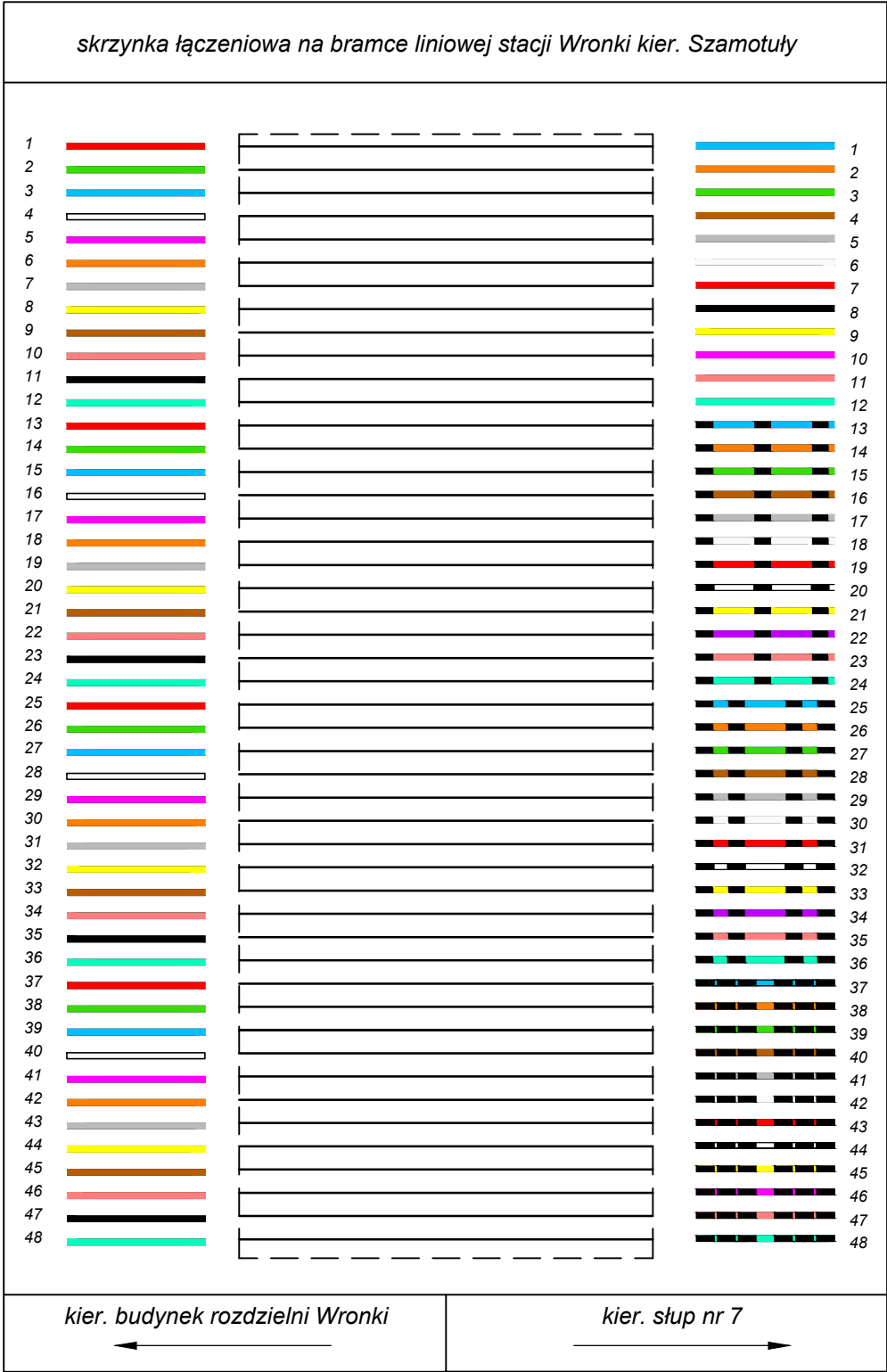



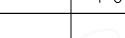

OZNACZENIA:

- skrzynka łączeniowa
- 1 tłumik
- M słup mocny

Nazwa obiektu:				Linia 110kV Szamotuły-Wronki				SAG Elbud Gdańsk S.A.	
Nr obiektu:		LŚ-12-51-2686		Funkcja		Imię i nazwisko		Podpis	
Tytuł rys.: Schemat rozmieszczenia tłumików Stockbridge'a na przewodzie OPGW				Projektował:		inż. Stanisław Byliński			
				Nr uprawnień:		252/89/PW			
				Opracował:		Radosław Wiśniewski			
				Kreślił:					
Nr rys.:		Nr arkusza.:		Skala:		Data:		Sprawdził:	
503-124		-		-		01/2014		mgr inż. Łukasz Sobierajski	
				Nr uprawnień:		WKP/0223/PWOE/05			

OPGW typu SFPOC/SFSJ-J-8467 48-włókien:		Z-(VX)OTKtsdD 48J			
		1 - czerwony	TUBA czerwona, 1	25 - czerwony	TUBA naturalna, 3
		2 - zielony		26 - zielony	
		3 - niebieski		27 - niebieski	
		4 - białe		28 - białe	
		5 - fioletowy		29 - fioletowy	
		6 - pomarańczowy		30 - pomarańczowy	
		7 - szare		31 - szare	
		8 - żółte		32 - żółte	
		9 - brązowy		33 - brązowy	
		10 - różowy		34 - różowy	
		11 - czarne		35 - czarne	
		12 - turkusowy		36 - turkusowy	
		13 - czerwony	TUBA niebieska, 2	37 - czerwony	TUBA naturalna, 4
		14 - zielony		38 - zielony	
		15 - niebieski		39 - niebieski	
		16 - białe		40 - białe	
		17 - fioletowy		41 - fioletowy	
		18 - pomarańczowy		42 - pomarańczowy	
		19 - szare		43 - szare	
		20 - żółte		44 - żółte	
		21- brązowy		45- brązowy	
		22 - różowy		46 - różowy	
		23 - czarne		47 - czarne	
		24 - turkusowy		48 - turkusowy	
A - Włókna 13 do 24 - te same kolory bazowe lecz z jednym czarnym pierścieniem w regularnych odstępach					
					
B - Włókna 25 do 36 - te same kolory bazowe lecz z dwoma czarnymi pierścieniem w regularnych odstępach					
					
C - Włókna 37 do 48 - te same kolory bazowe lecz z trzema czarnymi pierścieniem w regularnych odstępach					
					
1 - niebieski	25 - B niebieski				
2 - pomarańczowy	26 - B pomarańczowy				
3 - zielony	27 - B zielony				
4 - brązowy	28 - B brązowy				
5 - ciemnoszare	29 - B ciemnoszare				
6 - białe	30 - B białe				
7 - czerwony	31 - B czerwony				
8 - naturalny	32 - B naturalny				
9 - żółte	33 - B żółte				
10 - fioletowy	34 - B fioletowy				
11 - różowy	35 - B różowy				
12 - jasnoniebieski	36 - B jasnoniebieski				
13 - A niebieski	37 - C niebieski				
14 - A pomarańczowy	38 - C pomarańczowy				
15 - A zielony	39 - C zielony				
16 - A brązowy	40 - C brązowy				
17 - A ciemnoszare	41 - C ciemnoszare				
18 - A białe	42 - C białe				
19 - A czerwony	43 - C czerwony				
20 - A naturalny	44 - C naturalny				
21 - A żółte	45 - C żółte				
22 - A fioletowy	46 - C fioletowy				
23 - A różowy	47 - C różowy				
24 - A jasnoniebieski	48 - C jasnoniebieski				



Nazwa obiektu: Linia 110kV Szamotuły-Wronki					SAG Elbud Gdańsk S.A.	
Nr obiektu:	LŚ-12-51-2686			Funkcja	Imię i nazwisko	Podpis
Tytuł rys.: Rozkład włókien światłowodowych w skrzynkach łączeniowych na bramkach na stacjach Wronki i Szamotuły				Projektował:	inż. Stanisław Byliński	
				Nr uprawnień:	252/89/PW	
				Opracował:	Radostaw Wiśniewski	
				Kreślił:		
Nr rys.:	Nr arkusza.:	Skala:	Data:	Sprawdził:	mgr inż. Łukasz Sobierajski	
503-125	—	—	01/2014	Nr uprawnień:	WKP/0223/PWOE/05	