

„CADEX”

Grzegorz Gozdalski

91-748 Łódź, ul. Przemysłowa 10 lok.6

NIP 726-245-92-98 REGON 10160119



PROJEKT WYKONAWCZY

MODERNIZACJA LINII 0,4 KV W ZASIĘGU STACJI TRANSFORMATOROWEJ 15/0,4 KV SADOWA 1 NR 1-0422

PROJEKT BUDOWY LINII KABLOWEJ NN-0,4kV WRAZ Z PRZEBUDOWĄ LINII
NAPOWIETRZNEJ nN-0,4kV, SŁUPÓW LINII NAPOWIETRZNEJ nN-0,4kV,
PRZYŁĄCZY NAPOWIETRZNYCH nN-0,4kV Z WYNIESIENIEM UKŁADÓW
POMIAROWYCH WRAZ Z DEMONTAŻEM ISTNIEJĄCEJ LINII NAPOWIETRZNEJ nN-
0,4kV W REJONIE ULIC SADOWA, OLCHOWA, GRABOWA, WIĄZOWA,
CZEREMCHY, AKACJOWA, LIMBOWA, MODRZEWIOWA, MAKOWA I KALINOWA W
PIOTRKOWIE TRYBUNALSKIM.

NR DZ. MIEJSKICH I GMINNYCH : 796; 401/21; 401/14; 401/17; 401/23; 401/25; 308; 210/5; 297/2;
262; 252; 246; 288; 233; 271; 220; 379/2; 291/2; 291/3; 291/4 (OBRĘB 13)
PIOTRKÓW TRYBUNALSKI (woj. ŁÓDZKIE).

NR DZ. WŁ. PRYWATNYCH : 464, 399, 463, 398, 462, 461, 397, 396, 395, 394, 458, 457, 392, 456,
391, 455, 390, 421, 453/3, 454, 419, 306, 417/2, 417/1, 305/1, 416, 415, 413,
409, 408, 407, 406, 405, 404/2, 283/1, 378, 269, 376, 267, 301, 300, 299, 266,
261, 265, 260, 259, 253, 247, 254, 249, 256, 250, 257, 251, 245, 244, 243,
242, 240, 231, 237, 230, 236, 229, 235, 234, 226/1, 225, 224, 217, 223, 222,
221, 279, 278, 274, 289 (OBRĘB 13) PIOTRKÓW TRYBUNALSKI (woj.
ŁÓDZKIE).

JEDN. EWID.: 106201_1, PIOTRKÓW TRYBUNALSKI

LOKALIZACJA: PIOTRKÓW TRYBUNALSKI, ul. SADOWA, OLCHOWA, GRABOWA,
WIĄZOWA, CZEREMCHY, AKACJOWA, LIMBOWA, MODRZEWIOWA,
MAKOWA I KALINOWA (woj. ŁÓDZKIE):

BRANŻA: Energetyka

KAT. OBIEKTU BUD.: XXVI

INWESTOR: PGE Dystrybucja S.A.
ul. Garbarska 21A; 20-340 Lublin
Oddział Łódź
ul. Tuwima 58; 90-021 Łódź

SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI.....	1
2. Spis dokumentów	3
3. Podstawa opracowania.....	5
4. Przedmiot opracowania	5
5. Istniejący stan zagospodarowania terenu	6
6. Projektowane zagospodarowanie terenu	7
7. Opis rozwiązania projektowego	8
7.1. Stacja Transformatorowa Sadowa 1 nr 1-0422	8
7.2. Projektowana linia kablowa nN-0,4kV.....	8
7.3. Projektowana modernizacja linii napowietrznej nN-0,4kV.	9
7.3.1. Modernizacja linii głównej oraz oświetlenia ulicznego nN 0,4kV.	10
7.3.2. Uziemienia , ograniczniki przepięć oraz uziemiace.	12
7.3.3. Napowietrzna instalacja teletechniczna.	12
7.3.4. Modernizacja przyłączy napowietrznych nN i wyniesienie układu pomiarowego. ...	12
7.4. Skrajnia drogi oraz dostosowanie chodnika w ul. Sadowej do nowej lokalizacji projektowanych słupów.....	14
7.5. Demontaże	15
8. Obliczenia techniczne.....	15
8.1. Instalacja uziemiająca.....	15
8.2. Oświetlenia uliczne.	16
8.3. Dobór zabezpieczeń nN 0,4kV.	16
8.4. Obliczenie pętli zwarcia linii napowietrznej 0,4kV.	17
8.5. Spadki napięcia w linii nN 0,4 kV.	18
8.6. Obliczenia statyczne dla słupów LNN	20
8.6.1. Słupy przelotowe P.....	21
8.6.2. Słupy narożne N.	22
8.6.3. Słupy krańcowe K.....	23
8.6.4. Słupy rozgałęziano przelotowo krańcowe RPK	26
8.6.5. Słupy odporowe O.	29
8.7. Profile skrzyżowań projektowanej linii napowietrznej oraz przyłączy z drogami publicznymi.....	29
9. Zestawienie współrzędnych	35
10. Zestawienie podstawowych materiałów	36
11. Uwagi końcowe	38

12.	Zestawienie materiałów z demontażu	38
13.	Harmonogram prowadzenia prac	39
14.	Załączniki	40
15.	Karty katalogowe	40

Część formalno - prawna dokumentacji projektowej

„MODERNIZACJA LINII 0,4 kV W ZASIĘGU STACJI TRANSFORMATOROWEJ 15/0,4 kV SADOWA 1 NR 1-0422”

PROJEKT BUDOWY LINII KABLOWEJ NN-0,4kV WRAZ Z PRZEBUDOWĄ LINII
NAPOWIETRZNEJ nN-0,4kV, SŁUPÓW LINII NAPOWIETRZNEJ nN-0,4kV, PRZYŁĄCZY
NAPOWIETRZNYCH nN-0,4kV Z WYNIESIENIEM UKŁADÓW POMIAROWYCH WRAZ Z
DEMONTAŻEM ISTNIEJĄCEJ LINII NAPOWIETRZNEJ nN-0,4kV W REJONIE ULIC
SADOWA, OLCHOWA, GRABOWA, WIĄZOWA, CZEREMCHY, AKACJOWA, LIMBOWA,
MODRZEWIOWA, MAKOWA I KALINOWA W PIOTRKOWIE TRYBUNALSKIM. DZIAŁKI NR
796, 401/21, 401/23, 401/25, 401/14, 401/17, 379/2, 308, 210/5, 297/2, 262, 291/2, 291/3,
291/4, 252, 246, 288, 233, 271, 220 ORAZ NA DZIAŁKACH PRYWATNYCH (OBRĘB 13).

2. Spis dokumentów

- Pełnomocnictwo PGE dla G. Gozdalski
- Pełnomocnictwo PGE dla A. Piętki
- Pełnomocnictwo PGE dla P. Masiarek
- Uprawnienia projektanta (Grzegorz Gozdalski)
- Zaświadczenie o przynależności do ŁOIIB (Grzegorz Gozdalski)
- Uprawnienia sprawdzającego (Mariusz Szyłberg)
- Zaświadczenie o przynależności do ŁOIIB (Mariusz Szyłberg)
- Oświadczenie projektanta
- Założenia projektowe dla **Modernizacja linii 0,4 kV w zasięgu stacji transformatorowej 15/0,4 kV Sadowa 1 nr 1-0422**
- Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego nr 1/2019 z dnia 02.01.2019 r.
- Pismo ZDiUM nr DUD.424-2/24/2018 z dn. 17.09.2018r.
- Pismo ZDiUM nr DUD.427-186/2020 z dn. 26.06.2020r.
- Pismo UMPT nr SPN.6853.30.2018 z dn. 16.06.2020r.
- Tabelaryczny wypis z rejestru gruntów dz. drogowych i gminnych
- Wykaz Zmian Danych Ewidencyjnych działek drogowych i gminnych
- Uzgodnienie ZDiUM dokumentacji projektowej
- Uzgodnienie ZUDP

- Porozumienia z właścicielami działek prywatnych obręb 13 dotyczące wymiany przyłączy napowietrznych, linii napowietrznej, słupów energetycznych oraz wyniesienia układu pomiarowego.
- Tabelaryczny wypis z rejestru gruntów dz. właścicieli prywatnych
- Pismo ORANGE POLSKA
- Oryginały map dc projektowych
- Oryginały map dc ewidencyjnych nrPL.PZGiK. 1386 licencja IMG.6642.616.2020_1062_CL1 z dnia 22.05.2020 skala 1:500
- Oryginały mapy zasadniczej nr P.1062.1981.15 licencja nr IMG.6642.612.2020_1062_CL1 z dnia 30.04.2020 skala 1:1000

Część techniczna dokumentacji projektowej

„MODERNIZACJA LINII 0,4 kV W ZASIĘGU STACJI TRANSFORMATOROWEJ 15/0,4 kV SADOWA 1 NR 1-0422”

PROJEKT BUDOWY LINII KABLOWEJ nN-0,4kV WRAZ Z PRZEBUDOWĄ LINII
NAPOWIETRZNEJ nN-0,4kV, SŁUPÓW LINII NAPOWIETRZNEJ nN-0,4kV, PRZYŁĄCZY
NAPOWIETRZNYCH nN-0,4kV Z WYNIESIENIEM UKŁADÓW POMIAROWYCH WRAZ Z
DEMONTAŻEM ISTNIEJĄCEJ LINII NAPOWIETRZNEJ nN-0,4kV W REJONIE ULIC
SADOWA, OLCHOWA, GRABOWA, WIĄZOWA, CZEREMCHY, AKACJOWA, LIMBOWA,
MODRZEWIOWA, MAKOWA I KALINOWA W PIOTRKOWIE TRYBUNALSKIM. DZIAŁKI NR
796, 401/21, 401/23, 401/25, 401/14, 401/17, 379/2, 308, 210/5, 297/2, 262, 291/2, 291/3,
291/4, 252, 246, 288, 233, 271, 220 ORAZ NA DZIAŁKACH PRYWATNYCH (OBRĘB 13).

3. Podstawa opracowania

- Umowa z PGE Dystrybucja S.A.
- Mapy do celów lokalizacyjnych i projektowych w skali 1:500
- Wizja lokalna w terenie
- Tabelaryczny wypis z rejestru gruntów
- Odpis z księgi wieczystej (elektroniczne)
- Album linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami izolowanymi na żerdziach wirowanych ENERGOLINIA Poznań LnnN ENSTO oraz EL-Projekt Strunobet Poznań
- Nomy i normatywy do projektowania

4. Przedmiot opracowania

Podstawa opracowania są założenia projektowe wraz ze specyfikacją techniczną opisującą zakres rzeczowy zadania. W zakres prac wskazanych w ww. dokumencie wchodzi :

- wymiana ist. linii napowietrznej typu 4xAL 50+1x35 pole nr 3; L=ok. 500M na AsXSn 4x70 + 2x25.

- wymiana ist. linii napowietrznej typu 4xAL 50+1x35 pole nr 4; L=ok. 700m na AsXSn 4x70 + 2x25.
- wymiana ist. linii napowietrznej typu 4xAL 50+1x35 pole nr 5; L=ok. 400m na AsXSn 4x70 + 2x25.
- wymiana ist. linii napowietrznej typu 4xAL 50+1x35 pole nr 6; L=ok. 200m na AsXSn 4x70 + 2x25.
- wymiana ist. przyłączy napowietrznych typu, AL, YAdYn na AsXSn 4x25
- wymiana słupów linii napowietrznej typu ŻN na wirowane typu E.
- wyniesienie układów pomiarowych na zewnątrz budynku zgodnie ze standardami PGE.

Przedmiotem niniejszego projektu jest modernizacja czterech odcinków istniejącej linii napowietrznej Nn-0,4kV zasilanej ze stacji transformatorowej SADOWA 1 1-0422 wraz z przyłączami napowietrznymi i układami pomiarowymi w obrębie ulic Łódzka, Sadowa, Wojska Polskiego i Kostromska w Piotrkowie Trybunalskim.

W szczegółowy zakres projektu wchodzi:

- | | |
|--|--------------|
| - Wymiana słupów linii napowietrznej nN-0,4kV typu ŻN na wirowane typu E 10,5 | 46 (47) szt. |
| - Wymiana ist. Linii napowietrznej typu 4xAL50mm ² +1x35mm ² na izolowaną typu AsXSn 4x70mm ² + AsXSn 2x25mm ² | 1,7 km |
| - Wymiana przyłączy napowietrznych typu AL i YAdYn na izolowane typu AsXSn 4x25 | |
| - Wyniesienie układów pomiarowych na zewnątrz budynku zgodnie ze standardami PGE | |
| - Przeniesienie istniejących opraw oświetlenia ulicznego wraz z wysięgnikami na nowe słupy | 44 szt. |
| - Przeniesienie istniejących instalacji teletechnicznych na nowe słupy | |
| - Budowa Linii kablowej nN-0,4kV na odcinku od słupa 7 do słupa 8 | 7 m |

5. Istniejący stan zagospodarowania terenu

Podstawą opracowania jest zły stan techniczny oraz potrzeba dostosowania się do istniejących standardów jakości oraz bezpieczeństwa, istniejącej linii napowietrznej wybudowanej w latach 60-tych.

Sieć zlokalizowana jest w pasach drogowych ulic Sadowa, Olchowa, Grabowa, Wiązowa, Modrzewiowa, Limbowa, Czeremchy, Akacjowa, Makowa, Kalinowa oraz Kostromska a także częściowo na działkach prywatnych.

Aktualnie ze stacji SADOWA 1 1-0422 zasilane są cztery odcinki linii napowietrznej oraz oświetlenie uliczne:

- pole 3 kierunek Sadowa od nr 30;33
- pole 4 kierunek Modrzewiowa, Limbowa, Akacjowa, Makowa, Kalinowa
- pole 5 kierunek Sadowa do nr 30;33
- pole 6 kierunek Grabowa, Wiązowa, Olchowa
- obwód oświetlenia ulicznego

Linia napowietrzna nN-0,4kV wykonana jest przewodami 4xAL 50mm² + 1x35mm². Przyłącza napowietrzne do odbiorców wykonane są przewodami AL, YAdYN oraz ASXSN. Większość układów pomiarowych znajduje się wewnątrz budynku przy tablicy bezpiecznikowej.

Na słupach linii napowietrznej zamontowane są oprawy oświetlenia ulicznego, których właścicielem jest Miasto Piotrków Trybunalski, oraz instalacje teletechniczne ORANGE. Na terenie objętym opracowaniem znajdują się zbrojenia terenu w postaci instalacji wod-gaz oraz kanalizacji teletechnicznej.

UWAGA! Zgodnie z opinią zarządcy drogi ZDIUM, istniejące słupy w pasie drogowym ul. Sadowa nie spełniają warunku Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (dz.U.1999 nr 43 poz. 430) mówiącą o skrajni drogi – o zachowaniu min 0,5m odległości budowli od krawędzi jezdni.

6. Projektowane zagospodarowanie terenu

Zgodnie z założeniami projektowymi na terenach objętych inwestycją - Piotrków Trybunalski ulice Sadowa, Olchowa, Grabowa, Wiązowa, Czeremchy, Akacjowa, Limbowa, Modrzewiowa, Makowa i Kalinowa dz. nr 401/11; 401/14; 401/17; 401/21; 401/23; 401/25; 308; 210/2; 297/2; 262; 252; 246; 288; 233; 271; 220; 379/2; 291/2; 291/1 oraz na działkach prywatnych (OBRĘB 13) projektuje się:

- demontaż istniejących stanowisk słupowych typu ŻN – 47 szt. i usadowienie w tym samym miejscu (z wyłączeniem ul. Sadowej, gdzie ze względu na zachowanie skrajni drogi należy lico słupa odsunąć min. 0,5m od krawędzi drogi) słupy wirowane typu E 10,5 - 45 szt.+ ŻN10 – 1 szt

- demontaż istniejącej linii napowietrznej typu 4xAL 50mm²+1x35mm² i montaż przewodów izolowanych typu AsXSn 4x70mm² dla toru linii głównej oraz AsXSn 2x25mm² dla linii oświetlenia ulicznego.
- wymianę istniejących przyłączy wykonanych przewodem AL lub YAdYn na izolowane typu AsXSn 4x25mm²
- Wyniesienie układów pomiarowych na zewnątrz budynku od strony ulicy wg standardów PGE wraz z odtworzeniem zasilania do budynku.
- Przewieszenie istniejących opraw wraz z wysięgnikami na nowe stanowiska słupowe.
- Przewieszenie istniejących instalacji teletechnicznych na nowe słupy.

7. Opis rozwiązania projektowego

7.1. Stacja Transformatorowa Sadowa 1 nr 1-0422

Zgodnie z wydanymi przez PGE Dystrybucja S.A. założeniami projektowymi, nie projektuje się modernizacji stacji transformatorowej. Jedynymi czynnościami jakie należy wykonać jest wymiana wkładek bezpiecznikowych zgodnie ze schematem oraz uaktualnienie pól rozdzielni nN i tabliczek kierunkowych. Istniejące kable wychodzące ze stacji i zasilające istniejące linie napowietrzne nN należy zdemontować z istniejących słupów i zamontować na nowych żerdziach wirowanych typu E zasilając modernizowane obwody linii napowietrznej nN 0,4kV.

7.2. Projektowana linia kablowa nN-0,4kV.

Zgodnie z ustaleniami projektowymi z PGE Dystrybucja S.A., projektuje się linię kablową YAKXs 4x120mm² oraz YAKXs 4x35mm² pomiędzy stanowiskami słupowymi oznaczonymi na rys. nr 7 i nr 8, długości ok 7mb (długość instalacyjna ok 28 mb) na działkach drogowych ulic Olchowa dz.308 i Grabowa dz.297/2 (przy narożniku nieruchomości Olchowa 6 dz. nr 270). Ze względu na istniejące uzbrojenie terenu (linie telekomunikacyjne oraz studnie kablowe) oraz usytuowanie istniejących słupów linii napowietrznej nN-0,4kV, linię kablową prowadzić wzdłuż istniejącego ogrodzenia w minimalnej odległości 0,30m. Prace prowadzić ręcznie (przewidywana szerokość wykopu 0,3m) z zachowaniem szczególnej ostrożności. Kable układać w wykopie na głębokości 0,7m na całej długości chroniąc rurą ochronną typu AROT DVR 110 i DVR 75, następnie wprowadzić na projektowane stanowiska słupowe łącząc obwody linii głównej i oświetlenia

ulicznego. Kable chronić rurą ochronną odporną na UV typu BE 110 i 75 do wysokości 2,5m od poziomu gruntu i 0,5m pod powierzchnią ziemi, zabezpieczając redukcjami i palczatkami termokurczliwymi, do słupa mocować za pomocą uchwytów dystansowych. W istniejących miejscach połączenia linii napowietrznej z kablową, kable zdemontować z istniejącego słupa a następnie wprowadzić na nowe słupy, chroniąc nowymi rurami typu BE 110 i 75 do wysokości 2,5 m od poziomu gruntu zabezpieczając redukcjami i palczatkami termokurczliwymi. Kable należy wyposażyć w oznaczniki zawierające informacje:

- Symbol i nr linii
- oznaczenie typu kabla
- właściciel kabla
- rok ułożenia

Przykładowy wzór oznacznika przedstawiony został poniżej:

KABEL YAKY 4x120mm²– 0,6/1 kV;
STACJA NR _____, RN-w POLE nr 3 kierunek SŁUP nr _____
Rok Budowy: 2020; Wykonawca: _____;
Właściciel: PGE Dystrybucja S.A. ul. Garbarska 21A; 20-340 Lublin
Oddział Łódź, ul. Tuwima 58; 90-021 Łódź

7.3. Projektowana modernizacja linii napowietrznej nN-0,4kV.

Nie przewiduje się budowy **nowych odcinków** linii napowietrznej nN-0,4kV ani zmiany sposobu zasilania i układu sieci.

Ze względu na wymóg zachowania skrajni drogi, słupy w ul. Sadowej projektuje się w nowych lokalizacjach zgodnie z zestawieniem współrzędnych.

Przed przystąpieniem do prac remontowych należy :

- uzgodnić harmonogram oraz termin ich rozpoczęcia z zarządcą drogi, uzyskując odpowiednie zgody na prowadzenie prac.
- powiadomić w 14 dniowym wyprzedzeniu właścicieli działek prywatnych, zgodnie z zawartymi porozumieniami, a w miejscach szczególnie skomplikowanych (istniejące stanowisko słupowe zabudowane w ogrodzeniu, zbliżenie do ogrodzenia itp.) ustalić sposób prowadzenia prac oraz zakres odtworzenia terenu,

- Zgodnie z zawartymi porozumieniami z właścicielami prywatnymi należy zachować szczególną ostrożność podczas prowadzenia prac, a teren po zakończonych pracach należy przywrócić do stanu pierwotnego.

7.3.1. Modernizacja linii głównej oraz oświetlenia ulicznego nN 0,4kV.

Uwaga. Ze względu na zbliżenia z liniami ogrodzeń, prace należy prowadzić w taki sposób, aby nie naruszyć statyki istniejących ogrodzeń zlokalizowanych w terenie inwestycji.

W miejscach zbliżenia istniejących oraz projektowanych stanowisk słupowych z istniejącym ogrodzeniem, prace ziemne należy wykonywać punktowo, a w celu zabezpieczenia statyki ogrodzenia zastosować podpory lub szalunki, zapobiegając uszkodzeniu części nad i podziemnych ogrodzeń. **W przypadku braku możliwości zastosowania ustojów płytowych (kolizje z podziemną infrastrukturą techniczną oraz zabudowa fundamentu ogrodzenia), zastosować technologię ustoi wierconych UB1 lub UB2.**

Ze względu na istniejącą zabudowę ogrodzeń posesji w stosunku do istniejących słupów linii napowietrznej nN-0,4kV oraz niewielkie różnice pomiędzy mapą a rzeczywistym pomiarem w terenie, dopuszcza się posadowienie nowoprojektowanych słupów w trzonie istniejącej linii napowietrznej w odległości umożliwiającej wykonanie ustojów wskazanych w tabeli montażowej oraz pod warunkiem zachowania skrajni drogi. Dodatkowo po inwentaryzacji uzbrojenia podziemnego w czasie prowadzenia prac ziemnych głębokość zakopania płyt ustojowych dostosować do istniejącego uzbrojenia terenu oraz fundamentów ogrodzeń.

Ze względu na istniejące instalacje wodno-kanalizacyjne, gazowe, kanalizacje teletechniczne oraz zbliżenia do granic (ogrodzeń) działek prywatnych prace przy demontażu i montażu stanowisk słupowych prowadzić z zachowaniem szczególnej ostrożności, wykonując ręczne przekopy kontrolne. Podczas prac budowlanych i demontażowych zabezpieczyć mienie osób trzecich.

W miejscach, gdzie istniejące słupy są posadowione w linii ogrodzenia, bądź na terenie działek prywatnych, prace zostały uzgodnione z właścicielami posesji.

Istniejącą linię napowietrzną nN 0,4kV wykonaną przewodami gołymi Al 4x50+35 zawieszonymi na słupach żelbetowych typu ŻN zdemontować. Projektowaną linię napowietrzną nN 0,4 kV wykonać wg opracowania „Katalog do projektowania linii nN z

przewodami izolowanymi samonośnymi na żerdziach wirowanych i ŻN" - LnNi – ENSTO, opracowanie ENEGOLINIA w Poznaniu oraz EI-Projekt Poznań.

W miejscu zdemontowanych słupów ustawić słupy wirowane typu E10,5 zgodnie z **RYS.01. (z wyłączeniem ulicy Sadowej, gdzie aby uzyskać zachowanie skrajni drogi, tj. 0,5m lica słupa od krawędzi jezdni, słupy należy zabudować w nowych lokalizacjach zgodnie z Rys. 04).**

Typy i funkcje słupów, ustoje, głębokość zakopania oraz osprzęt stanowisk słupowych przedstawiono w **TABELI MONTAŻOWEJ** stanowiącej załącznik do dokumentacji projektowej. Zastosować osprzęt stalowy atestowany, zabezpieczony antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe, natomiast elementy gumowe i z tworzyw sztucznych odporne na warunki atmosferyczne i promieniowanie UV. Ustoje dobrano dla gruntu średniego, części podziemne słupów zabezpieczyć Abizolem.

Uwaga!: Stanowisko nr 33 projektuje się jako ŻN-10 ze względu na istniejące uzbrojenie terenu oraz rodzaj zabudowy ogrodzeń posesji Makowa 5 i 7, które uniemożliwiają zastosowanie żerdzi wirowanej. Zgodnie z porozumieniami, właściciele działek nr 236 i 237 wyrazili zgodę na prowadzenie prac odkrywkowych na terenie tych działek pod warunkiem odtworzenia istniejącej zabudowy do stanu pierwotnego.

Projektowaną linię napowietrzną nN wykonać przewodem izolowanym, samonośnym, z żyłami aluminiowymi, odpornymi na promieniowanie UV, typu AsXSn 4x70 mm² dla torów obwodów głównych oraz AsXSn 2x25mm² dla obwodu oświetlenia ulicznego, o napięciu znamionowym izolacji 0,6/1kV. Przebieg torów obwodów linii głównych (4 obwody główne, 1 obwód oświetleniowy) oraz układ sieci przedstawione zostały na **RYS. 1i RYS.6**.

Istniejące oprawy wraz z wysięgnikiem przewiesić na nowe słupy (w razie potrzeby wysięgniki przystosować do nowego stanowiska słupowego). **W celu zachowania dotychczasowych parametrów oświetlenia ulicznego istniejące oprawy oświetleniowe przenieść na nowe słupy zgodnie ze stanem istniejącym (pod / nad linią główną).** Oprawy oświetleniowe zabezpieczyć bezpiecznikami 6A zamontowanymi w oprawach bezpiecznikowych np. SV29.253 prod. Ensto. Przewód zasilający oprawę oświetleniową izolowany, miedziany o przekroju 6 mm² podłączony zaciskiem odgałęźnym przebijającym izolację.

Po wybudowaniu słupów należy nanieść na nie numerację. Numery słupów oraz sposób oznakowania należy ustalić z PGE Dystrybucja na etapie wykonawstwa.

7.3.2. Uziemienia , ograniczniki przepięć oraz uziemiacze.

Projektuje się wykonanie uziomów ochronnych i roboczych, montaż ograniczników przepięć oraz uziemiaczy w miejscach wskazanych na Rysunku 1. Do wykonania uziemień należy wykorzystać uziomy istniejących stanowisk słupowych, lub wybudować nowe, jako szpilowo-taśmowe z bednarki ocynkowanej 25x4 i sond uziomowych z prętów stalowych ocynkowanych o średnicy 16 mm. W przypadku zbyt dużej rezystancji uziemienia przekraczającej 10Ω, istniejące uziomy rozbudować o dodatkowe szpile stalowe ocynkowane ogniowo do uzyskania wymaganej wartości. Na uziemionych słupach wykonać złącza kontrolne do pomiaru rezystancji uziemienia. W części podziemnej instalację uziemiającą zabezpieczyć masą asfaltową , a w części naziemnej wazeliną bez kwasową.

Ograniczniki przepięć o napięciu $U_c=0,5kV$ oraz prądzie $I_n=10kA$ montować na przewodach fazowych linii głównej oraz oświetlenia ulicznego z zastosowaniem zacisków przebijających izolację.

Uziemiacze montować na przewodach linii głównej oraz oświetlenia ulicznego np. ST208 prod. ENSTO.

7.3.3. Napowietrzna instalacja teletechniczna.

Istniejące instalacje teletechniczne należy przełożyć na nowoprojektowane słupy. Przebieg linii teletechnicznej na słupach linii napowietrznej nN-0,4kV przedstawia RYS.7.Prace prowadzić pod nadzorem lub w porozumieniu z właścicielem linii telekomunikacyjnej tj. ORANGE. Szczegóły ustalić w PGE na etapie wykonawstwa. Należy zachować szczególną ostrożność.

7.3.4. Modernizacja przyłączy napowietrznych nN i wyniesienie układu pomiarowego.

Projektuje się wymianę istniejących przyłączy napowietrznych nN 0,4kV, wykonanych przewodem AL 4x25mm² lub 2x25mm² oraz YAdYn, na izolowane przewodem typu ASXSn 4x25mm², wg „Albumu przyłączy niskiego napięcia z przewodami izolowanymi”, a także wyniesienie układów pomiarowych na zewnątrz budynku, we wskazanych lokalizacjach, zgodnie ze schematem i oznaczeniami na rysunkach.

Istniejące przyłącza napowietrzne wykonane przewodem typu ASXSN 4x25mm² , ASXSn 2x25mm², przyłącza kablowe a także przyłącza AL 4x25 i 2x25 , wskazane na rysunkach jako (BEZ ZMIAN) podłączyć do modernizowanej linii nN 0,4kV.

W przypadku zbyt krótkich przewodów zastosować złączki do łączenia przewodów izolowanych wiązkowych samonośnych do zastosowania w przęśle w celu przedłużenia przyłącza, połączenie wykonywać za uchwytem odciągowym. Połączenia przyłączy z linią główną wykonać za pomocą zacisków odgałęźnych i przebijających izolację (zestawienie materiału przedstawia **TABELA 1**)

Projektuje się wymianę sztyc dachowych w miejscach zaznaczonych na rysunku, w miejscach zamocowania przewodu do ściany budynku zastosować hak płytowy np. SOT14.1. W przypadku stwierdzenia złego stanu wysięgników i sztyc w pozostałych nieruchomościach, należy je wymienić na nowe.

Dla odbiorców, gdzie należy wymienić przewód przyłącza bez wyniesienia układu pomiarowego, łączymy go z istniejącą instalacją na zewnątrz, w miejscu wejścia przewodu do budynku, z wykorzystaniem zacisków odgałęźnych w obudowie np. SL22.1 prod. ENSTO

W lokalizacjach, gdzie należy także wynieść układ pomiarowy, przewód przyłącza wprowadzić bezpośrednio do nowoprojektowanego napowietrznego złącza pomiarowego, zawieszonego na elewacji, a następnie wyprowadzić z niego WLZ (w zależności od ustaleń z właścicielami) łącząc z istniejącą instalacją na zewnątrz budynku jak w poprzednim przypadku lub odtworzyć zasilanie do tablicy licznikowej wewnątrz budynku.

W przypadku, gdy odbiorca zasilany jest przyłączem izolowanym typu AsXSn i należy wynieść układ pomiarowy, istniejące przyłącze należy przedłużyć i doprowadzić do projektowanego złącza napowietrznego pomiarowego, z którego wyprowadzić WLZ postępując jak w poprzednim wariancie.

Po wyniesieniu licznika na zewnątrz, w miejsce istniejącej tablicy licznikowej wewnątrz budynku, zainstalować obudowę 6-cio modułową S6 z zabezpieczeniem nadprądowym bezzwłocznym o wartości zabezpieczenia przedlicznikowego.

Zgodnie z porozumieniami z właścicielami nieruchomości, ustalono proponowaną lokalizację Złącz Pomiarowych oraz trasę przebiegu odtworzenia zasilania – przed przystąpieniem do prac należy uszczegółowić powyższe ustalenia oraz uwzględniając możliwe, powstałe zmiany w zabudowie nieruchomości (część właścicieli planuje modernizację, rozbudowę lub sprzedaż).

Przewody po elewacji prowadzić na maksymalnej, możliwej wysokości pod dachem, do wysokości co najmniej 2,5m od poziomu gruntu chronić rurkami ochronnymi sztywnymi (w pozostałej części mogą być rury osłonowe elastyczne) odpornymi na promieniowanie UV.

Złącze napowietrzne pomiarowe, zgodnie ze standardami PGE Dystrybucja S.A. RE Piotrków Trybunalski oraz WBSE, wykonane z tworzywa termoutwardzalnego z dodatkową

powłoką ochronną odporną na promieniowanie UV, drzwiczki bez wziernika. kolorystyka przewodów fazowych, inny kolor dla przewodów zasilających i przewodów w kierunku instalacji odbiorcy, przewodów PEN. Wszystkie elementy znajdujące się pod napięciem powinny posiadać osłony zabezpieczające, przygotowane do plombowania. W przypadku wystąpienia odbiorcy z dwoma układami pomiarowymi, każdy z nich ma być zlokalizowany w oddzielnych przedziałach pomiarowych, wyposażonych w indywidualne drzwiczki z możliwością zastosowania wkładki i kłódki. Złącza pomiarowe, na elewacji budynku, montować w taki sposób, aby dolna krawędź obudowy znajdowała się na wysokości minimalnie 0,8 m, natomiast górna na wysokości maksymalnie 1,8 m.

Istniejący układ sieci zasilającej to TN-C, z przewodem PEN doprowadzonym do instalacji odbiorcy. Przejście z układu TN-C na TN-S z wykonaniem uziemienia i podziału przewodu PEN na PE i N po stronie odbiorcy- POZA ZAKRESEM NINIEJSZEJSZEGO OPRACOWANIA

Prace montażowe prowadzić z zachowaniem szczególnej ostrożności i z ograniczeniem uszkodzeń elewacji oraz własności osób trzecich. Po zakończeniu robót teren przywrócić do stanu pierwotnego.

7.4. Skrajnia drogi oraz dostosowanie chodnika w ul. Sadowej do nowej lokalizacji projektowanych słupów.

Ze względu na uzgodnienia z ZDiUM na temat zachowania skrajni drogi (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (dz.U.1999 nr 43 poz. 430)) słupy należy usytuować min. 0,5 m od krawędzi jezdni. Powyższy warunek nie jest spełniony w pasie drogowym ul. Sadowej, dlatego należy nowoprojektowane słupy zabudować zgodnie z nowymi współrzędnymi geodezyjnymi.

Ze względu na fakt, że nowa lokalizacja słupów będzie wypadła w istniejącym chodniku, chodnik należy przebudować (zgodnie z ustaleniami zarządcy drogi tj. ZDiUM w Piotrkowie Trybunalskim) w taki sposób, aby zachować dotychczasową szerokość chodnika (przestrzeń dla pieszych i wózków), wykonując „obejście słupa” zachowując odległość 20cm nowobudowanego krawężnika od projektowanych słupów. (Zgodnie z Rys.8).

7.5. Demontaże

Materiały z demontażu należy przekazać, w sposób protokolarny, do RE Piotrków Trybunalski.

8. Obliczenia techniczne

8.1. Instalacja uziemiająca

Jako dodatkowy sposób ochrony od porażenia prądem elektrycznym przewiduje się:

- sieć nn-0,4kV - szybkie wyłączenie zwarcia w układzie sieciowym TN-C

Ochronie dodatkowej podlegają:

- Słupy krańcowe i rozgałęźna zaznaczone na schemacie oraz przyłącza kablowe chronione od przepięć ochronnikami

Zgodnie z powyższym projektuje się wykonanie instalacji uziemienia wskazanych stanowisk słupowych $R < 10,0 \Omega$.

Jako uziom należy wykorzystać istniejącą instalację uziemiającą demontowanych stanowisk słupowych, a w razie potrzeby rozbudować za pomocą sond uziomowych i płaskownika stalowego 30x4mm ocynkowanego ogniowo.

Wartość uziemienia należy pomierzyć na etapie wykonawstwa. W razie konieczności rozbudować uziom o dodatkowe uziomy szpilkowe, połączone ze sobą płaskownikiem FeZn.

OBLICZENIA UZIEMIENIA SŁUPÓW

✓ Uziom pionowy:

$$R = \frac{\xi_z}{2\pi L} \cdot \ln\left(\frac{L}{r}\right) = \frac{60}{2 \cdot 3,14 \cdot 9} \ln\left(\frac{9}{0,01}\right) = 7,22\Omega$$

gdzie:

- L - długość uziomów pionowych
- ξ_z - rezystywność zastępcza gruntu dla uziomu szpilkowego
- r - promień uziomu

Minimalna długość uziomu pionowego $L = 9m$

8.2. Oświetlenia uliczne.

Projektowana modernizacja linii napowietrznej nN 0,4kV przewiduje przewieszenie istniejących opraw oświetlenia ulicznego wraz z wysięgnikami na nowe stanowiska słupowe bez zmiany bilansu mocy zainstalowanej.

8.3. Dobór zabezpieczeń nN 0,4kV.

Zabezpieczenie linii nN od skutków zwarc i przeciążeń znajdują się w stacji transformatorowej Sadowa 1 1-0422 wkładkami bezpiecznikowymi o charakterystyce zwłocznej. Jako ochronę od porażeń zastosowano szybkie wyłączanie zasilania w następstwie zwarcia między częścią czynną i przewodzącą obwodu.

$I_z = 277\text{A}$ - obciążalność długotrwała przewodu AsXSn 4x70mm²

$I_n = 100\text{A}$ – prąd znamionowy zabezpieczenia nadprądowego.

$I_B = 59\text{A}$ - pomierzony prąd szczytowy obwodu.

$I_2 = 1,6I_n = 160\text{A}$

$$I_z \geq I_n \geq I_B$$

$$277 \geq 100 \geq 59$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

$$160 \leq 402$$

Warunek spełniony.

„MODERNIZACJA LINII 0,4 kV W ZASIĘGU STACJI TRANSFORMATOROWEJ 15/0,4 kV SADOWA 1 NR 1-0422”
 PROJEKT BUDOWY LINII KABLOWEJ NN-0,4kV WRAZ Z PRZEBUDOWĄ LINII NAPIOWIETRZNEJ nn-0,4kV, SŁUPÓW LINII NAPIOWIETRZNEJ nn-0,4kV, PRZYŁĄCZY NAPIOWIETRZNYCH nn-0,4kV Z
 WYNIENIENIEM UKŁADÓW POMIAROWYCH WRAZ Z DEMONTAŻEM ISTNIEJĄCEJ LINII NAPIOWIETRZNEJ nn-0,4kV W REJONIE ULIC SADOWA, OLCHOWA, GRABOWA, WIĄZOWA, CZEREMCHY,
 AKACJOWA, LIMBOWA, MODRZEJOWA, MAKOWA I KALINOWA W PIOTRKOWIE TRYBUNALSKIM. DZIAŁKI NR 796, 401/21, 401/23, 401/25, 401/14, 401/17, 379/2, 308, 210/5, 297/2, 262, 291/2,
 291/3, 291/4, 252, 246, 288, 233, 271, 220 ORAZ NA DZIAŁKACH PRYWATNYCH (OBRĘB 13).



8.4. Obliczenie pętli zwarcia linii napowietrznej 0,4kV.

OBLICZENIA OCHRONY PRZECIWPORAZENIOWEJ - SADOWA																																
Zasilanie		Linia kablowa a nN						Linia napowietrzna nN						System		Transformator		Obliczenia zwarcia e										Ocen				
Nr Odcinka	Zasilanie	Ilość kabli w wiązce	Typ kabla	Przekrój żyły	Obciążenie prądowe potężniejszego kabla w przeliczeniu	Konduktywność kabla	Długość odcinka linii kablowej	Rezystancja linii kablowej	Reakcja linii kablowej	Ilość przewodów w wiązce	Typ przewodu	Przekrój żyły	Obciążenie prądowe potężniejszego przewodu wg producenta	Konduktywność przewodu	Przybliżona długość odcinka linii napowietrznej	Rezystancja linii napowietrznej R [Ω]	Reakcja linii	Impedancja systemu	Rezystancja systemu	Reakcja systemu	Rezystancja transformatora	Impedancja transformatora	Reakcja transformatora	Rezystancja obwodu zwarcia	Reakcja obwodu zwarcia	Impedancja obwodu zwarcia	Wymagana impedancja obwodu zwarcia obliczona wg PN-HD 60358-4-1 (1,25 Z _k)	Prąd początkowy przy zwarciu trójfazowym I _{k1} [A]	Współczynnik uderu zależny od R/X	Prąd udarowy	Dobór zabezpieczenia	Ocena ochrony
[-]	[-]	[-]	[-]	S [mm ²]	I _{top} [A]	γ [m/Ωmm ²]	L [m]	R [Ω]	X [Ω]	[-]	[-]	S [mm ²]	I _{top} [A]	γ [m/Ωmm ²]	L [m]	R [Ω]	X [Ω]	Z _{0,SN} [Ω]	R _{0,SN} [Ω]	X _{0,SN} [Ω]	R _T [Ω]	Z _T [Ω]	X _T [Ω]	R _k [Ω]	X _k [Ω]	Z _k [Ω]	1,25*Z _k [Ω]	I _{k1} [kA]	kapa [-]	ip [A]	[-]	[-]
Odc. 1	RIN p.4	1	YAKXS	120	266	35	20	0,005	0,002	1	ASXSN	70	227	35	310	0,127	0,062	0,002	0,0002	0,002	0,006	0,024	0,023	0,27	0,15	0,31	0,39	565	1,025	819	WT2gG 100A (Z _{k200} =0,39 Ω)	<5s TAK
Odc. 2	RIN p.3	1	YAKXS	120	266	35	20	0,005	0,002	1	ASXSN	70	227	35	290	0,118	0,073	0,002	0,0002	0,002	0,006	0,024	0,023	0,25	0,17	0,31	0,38	570	1,033	832	WT2gG 100A (Z _{k200} =0,39 Ω)	<5s TAK
Odc. 3	RIN p.6	1	YAKXS	120	266	35	20	0,005	0,002	1	ASXSN	70	227	35	160	0,065	0,040	0,002	0,0002	0,002	0,006	0,024	0,023	0,15	0,11	0,18	0,23	957	1,038	1405	WT2gG 125A (Z _{k200} =0,32 Ω)	<5s TAK
Odc. 4	RIN p.5	1	YAKXS	120	266	35	20	0,005	0,002	1	ASXSN	70	227	35	360	0,147	0,090	0,002	0,0002	0,002	0,006	0,024	0,023	0,31	0,21	0,37	0,47	466	1,032	682	WT2gG 80A (Z _{k200} =0,54 Ω)	<5s TAK
Odc. 5	ROU p.1	1	YAKXS	35	132	35	20	0,016	0,002	1	ASXSN	25	112	35	360	0,411	0,113	0,002	0,0002	0,002	0,006	0,024	0,023	0,86	0,26	0,90	1,12	194	1,020	281	S303 B40A C20A (Z _{k200} =1,15 Ω)	<5s TAK
Odc. 6	ROU p.2	1	YAKXS	35	132	35	20	0,016	0,002	1	ASXSN	25	112	35	300	0,343	0,094	0,002	0,0002	0,002	0,006	0,024	0,023	0,72	0,22	0,76	0,95	231	1,020	333	S303 B40A C20A (Z _{k200} =1,15 Ω)	<5s TAK

8.5. Spadki napięcia w linii nN 0,4 kV.

Projekt nie zakłada przyłączenia nowych odbiorców do sieci. Wyprowadzenie zasilenia ze stacji 1-0422 na modernizowaną linię napowietrzną nie wprowadza zmian układu sieci i rozplywu mocy odbiorców.

Do obliczeń przyjęto rzeczywiste wartości prądu obciążenia dla danych obwodów rozdzielni nN uzyskanych podczas pomiarów z czerwca 2020r.

Dla uproszczenia analizy dopuszczalnych spadków napięć do obliczeń przyjęto założenie dotyczące sumarycznego obciążenia zainstalowanego na końcu analizowanego najdalszego odcinka sieci. Spełnienie powyższego założenia gwarantuje spełnienie ei założenia sumarycznego spadku napięcia liczonego metodą odcinków dla poszczególnych odbiorów.

Obwód 1 (POLE 4) - 59A

Obwód 2 (POLE 3) - 40A

Obwód 3 (POLE 6) - 35A

Obwód 4 (POLE 5) - 42A

Obwód 8 (POLE 8) - 53A

Obliczenia dla obwodu 1 (POLE 4) przewód AsXSn 4x70 linii głównej.

$$\Delta U = \frac{100 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U^2} \%$$

gdzie:

P - moc obciążenia, P=53kW – przyjęte na podstawie pomierzonej wartości prądu obciążenia z uwzględnieniem zapasu dla możliwego zwiększenia mocy odbiorców k=1,5,

L - odległość do najdalszego odbiorcy w obwodzie,

γ - konduktywność przewodu,

S - przekrój przewodu,

U - napięcie międzyfazowe,

$$\Delta U = \frac{100 \cdot 53000 \cdot 323}{35 \cdot 70 \cdot 400^2} = 4,36\%$$

Obliczenia dla obwodu 2 (POLE 3) przewód AsXSn 4x70 linii głównej.

$$\Delta U = \frac{100 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U^2} \%$$

gdzie:

P - moc obciążenia, P=36kW – przyjęte na podstawie pomierzonej wartości prądu obciążenia z uwzględnieniem zapasu dla możliwego zwiększenia mocy odbiorców k=1,5,

L - odległość do najdalszego odbiorcy w obwodzie L=290m,

γ - konduktywność przewodu,

S - przekrój przewodu,

U - napięcie międzyfazowe,

$$\Delta U = \frac{100 \cdot 36000 \cdot 290}{35 \cdot 70 \cdot 400^2} = 2,66\%$$

Obliczenia dla obwodu 3 (POLE 6) przewód AsXSn 4x70 linii głównej.

$$\Delta U = \frac{100 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U^2} \%$$

gdzie:

P - moc obciążenia, P=32kW – przyjęte na podstawie pomierzonej wartości prądu obciążenia z uwzględnieniem zapasu dla możliwego zwiększenia mocy odbiorców k=1,5,

L - odległość do najdalszego odbiorcy w obwodzie L=164m,

γ - konduktywność przewodu,

S - przekrój przewodu,

U - napięcie międzyfazowe,

$$\Delta U = \frac{100 \cdot 32000 \cdot 164}{35 \cdot 70 \cdot 400^2} = 1,34\%$$

Obliczenia dla obwodu 4 (POLE 5) przewód AsXSn 4x70 linii głównej.

$$\Delta U = \frac{100 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U^2} \%$$

gdzie:

P - moc obciążenia, P=38kW – przyjęte na podstawie pomierzonej wartości prądu obciążenia z uwzględnieniem zapasu dla możliwego zwiększenia mocy odbiorców k=1,5,

L - odległość do najdalszego odbiorcy w obwodzie L=360m,

γ - konduktywność przewodu,

S - przekrój przewodu,

U - napięcie międzyfazowe,

$$\Delta U = \frac{100 \cdot 38000 \cdot 360}{35 \cdot 70 \cdot 400^2} = 3,49\%$$

Obliczenia dla obwodu 8 (POLE 8) przewód AsXSn 2x25 linii oświetleniowej.

Ze stacji transformatorowej wyprowadzone są dwa obwody oświetlenia ulicznego pierwszy 24 oprawy, drugi 20 opraw. Do obliczeń przyjmuje obciążenie 12 kW.

$$\Delta U = \frac{100 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U^2} \%$$

gdzie:

P - moc obciążenia, P=12kW

L - odległość do najdalszej oprawy 360m,

γ - konduktywność przewodu,

S - przekrój przewodu,

U - napięcie międzyfazowe,

$$\Delta U = \frac{100 \cdot 12000 \cdot 360}{35 \cdot 25 \cdot 400^2} = 3,33\%$$

8.6. Obliczenia statyczne dla słupów LNN

Dla każdego rodzaju słupów obliczenia linii napowietrznej nN wykonano dla najbardziej niekorzystnych warunków (na podstawie katalogu Elprojekt Poznań). Jeśli wynik spełnia warunki doboru, uważa się, że wszystkie pozostałe stanowiska słupowe zostały dobrane prawidłowo.

Do obliczeń przyjęto naprężenia podstawowe:

1. Przęsła do 35m

AsXSn 4x70mm² – 15 [MPa]

AsXSn 2x25mm² – 32,5 [MPa]

2. Przęsła 35÷50m

AsXSn 4x70mm² – 20 [MPa]

AsXSn 2x25mm² – 42,5 [MPa]

Wysokość zawieszenia przewodów 7,5m.

Strefa wiatrowa WI, strefa sadzowa SI

Ustoje zestawiono w Tabeli 1.

8.6.1. Słupy przelotowe P.

Jako słupy przelotowe typu **P3-E10,5/4,3** projektuje się następujące stanowiska słupowe nr: **4,6,9,12,15,16,17,19,20,23,27,30,35,38,43,45**.

Dopuszczalne obciążenia dla strefy klimatycznej WI stanowiska słupowego typu: **P3-E10,5/4,3** wynosi **$P_{ud} = 390$ [daN]** (obliczenia dla słupa nr 4)

$$P_{ud} \geq P_u [\text{daN}]$$

$$P_u = P_p + P_o + P_r$$

gdzie:

P_p - obciążenie wiatrem przewodów dla linii głównej [daN]

P_o - Obciążenie wiatrem oprawy powieszonych pod linią [daN]

P_r – 20% wartości składowej wypadkowej naciągu podstawowego przewodów przyłączy prostopadłej do kierunku linii [daN]

$$P_p = 1,98 \cdot 26 = 51,48 [\text{daN}]$$

$$P_o = 17 [\text{daN}]$$

$$P_r = 0,2 \cdot 300 = 60 [\text{daN}]$$

$$P_u = 51,48 + 17 + 60 = 128,48 [\text{daN}]$$

$$390 \geq 128,48 [\text{daN}]$$

stanowiska dobrano prawidłowo.

Jako słup przelotowy typu **P-ŻN10** projektuje się stanowisko słupowe **nr 33**,

Dopuszczalne obciążenia dla strefy klimatycznej WI stanowiska słupowego typu:
P-10/ŻN 1/200 wynosi $P_{ud} = 190$ [daN] (obliczenia dla słupa nr 33).

$$P_u = P_p + P_o + P_r$$

$$P_p = 1,98 \cdot 44 = 87,12 [\text{daN}]$$

$$P_o = 17 [\text{daN}]$$

$$P_r = 0,2 \cdot 200 = 40 [\text{daN}]$$

$$P_u = 87,12 + 17 + 40 = 144,12 [\text{daN}]$$

$$190 \geq 144,12 [\text{daN}]$$

stanowiska dobrano prawidłowo.

8.6.2. Słupy narożne N.

Jako stanowiska narożne typu **N2-E10,5** projektuje się stanowiska **nr 40;41**.

Dopuszczalne obciążenia dla strefy klimatycznej WI stanowiska słupowego typu:
N2-E10,5/4,3 wynosi $P_{ud} = 390$ [daN] (obliczenia dla słupa nr 40).

$$P_{ud} \geq P_u [\text{daN}]$$

$$P_u = 2N_p \cdot \cos(\alpha/2) + P_o + N_r [\text{daN}]$$

gdzie:

N_p - naciąg przewodu [daN]

P_o - Obciążenie wiatrem oprawy powieszonych pod linią [daN]

N_r - wartości wypadkowej od naciągu podstawowych przewodów przyłączy działająca w płaszczyźnie wypadkowych obciążeń słupa [daN]

$$N_p = 773 [\text{daN}]$$

$$P_o = 17 [\text{daN}]$$

$$N_r = 50 [\text{daN}]$$

$$\alpha = 172^\circ$$

$$P_u = 2 \cdot 773 \cdot 0,069 + 17 + 50 = 182,67 [\text{daN}]$$

$$390 \geq 182,67[daN]$$

stanowiska dobrano prawidłowo.

Jako stanowiska narożne typu **N3-E10,5** projektuje się stanowisko **nr 13**.

Dopuszczalne obciążenia dla strefy klimatycznej WI stanowiska słupowego typu:

N3-E10,5/6 wynosi $P_{ud} = 550 [daN]$ (obliczenia dla słupa nr 13).

$$P_{ud} \geq P_u[daN]$$

$$P_u = 2N_p \cdot \cos(\alpha/2) + P_o + N_r[daN]$$

gdzie:

N_p - naciąg przewodu [daN]

P_o - Obciążenie wiatrem oprawy powieszzonej pod linią [daN]

N_r - wartości wypadkowej od naciągu podstawowego przewodów przyłączy działająca w płaszczyźnie wypadkowych obciążeń słupa [daN].

$$N_p = 583[daN]$$

$$P_o = 17[daN]$$

$$N_r = 0[daN]$$

$$\alpha = 142^\circ$$

$$P_u = 2 \cdot 583 \cdot 0,33 + 17 = 402[daN]$$

$$550 \geq 402[daN]$$

stanowiska dobrano prawidłowo.

8.6.3. Słupy krańcowe K.

Jako stanowiska krańcowe typu **K2-E10,5** projektuje się stanowisko **nr 11**.

Dopuszczalne obciążenia dla strefy klimatycznej WI stanowiska słupowego typu:

K2-E10,5/6 wynosi $P_{ud} = 600 [daN]$ (obliczenia dla słupa nr 11).

$$P_{ud} \geq P_u[daN]$$

$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2}$$

$$P_u = N_p + N_r = 583[daN]$$

$$P_z = P_s + P_o + N_r = 50 + 17 = 67[daN]$$

gdzie:

N_p - naciąg przewodu [daN],

P_o - Obciążenie wiatrem oprawy powieszzonej pod linią [daN],

P_s - obciążenie wiatrem słupa [daN]

N_r - wartości wypadkowej od naciągu podstawowego przewodów przyłączy działająca w płaszczyźnie wypadkowych obciążeń słupa [daN],

$$N_p = 583[daN]$$

$$N_r = 0[daN]$$

$$P_o = 17[daN]$$

$$P_s = 50[daN]$$

$$P_{uw} = 587[daN]$$

$$600 \geq 587[daN]$$

stanowiska dobrano prawidłowo.

Jako stanowiska krańcowe typu **K3-E10,5** projektuje się stanowisko nr **3;5;8;10;25;29;36;37;39;**.

Dopuszczalne obciążenia dla strefy klimatycznej WI stanowiska słupowego typu: **K3-E10,5/10** wynosi $P_{ud} = 1000$ [daN] (obliczenia dla słupa nr 5).

$$P_{ud} \geq P_u[daN]$$

$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2}$$

$$P_u = N_p + N_r = 583 + 300 = 883[daN]$$

$$P_z = P_s + P_o + N_r = 50 + 17 + 300 = 367[daN]$$

gdzie:

N_p - naciąg przewodu [daN],

P_o - Obciążenie wiatrem oprawy powieszzonej pod linią [daN],

P_s - obciążenie wiatrem słupa [daN]

N_r - wartości wypadkowej od naciągu podstawowego przewodów przyłączy działająca w płaszczyźnie wypadkowych obciążeń słupa [daN],

$$N_p = 583[daN]$$

$$N_r = 300[daN]$$

$$P_o = 17[daN]$$

$$P_s = 50[daN]$$

$$P_{uw} = 956[daN]$$

$$1000 \geq 956[daN]$$

stanowiska dobrano prawidłowo.

Jako stanowiska krańcowe typu K4-E10,5 projektuje się stanowisko nr 1;7;18;22;28;.

Dopuszczalne obciążenia dla strefy klimatycznej WI stanowiska słupowego typu: K4-E10,5/12 wynosi $P_{ud} = 1200 [daN]$ (obliczenia dla słupa nr 18).

$$P_{ud} \geq P_{uw}[daN]$$

$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2}$$

$$P_u = N_p + N_r = 773 + 300 = 1073[daN]$$

$$P_z = P_s + P_o + N_r = 50 + 17 + 300 = 367[daN]$$

gdzie:

N_p - naciąg przewodu [daN],

P_o - Obciążenie wiatrem oprawy powieszzonej pod linią [daN],

P_s - obciążenie wiatrem słupa [daN]

N_r - wartości wypadkowej od naciągu podstawowego przewodów przyłączy działająca w płaszczyźnie wypadkowych obciążeń słupa [daN],

$$N_p = 773[daN]$$

$$N_r = 300[daN]$$

$$P_o = 17[daN]$$

$$P_s = 50[daN]$$

$$P_{uw} = 1134[daN]$$

$$1200 \geq 1134[daN]$$

stanowiska dobrano prawidłowo.

Jako stanowiska krańcowe typu **K6-E10,5** projektuje się stanowisko nr **21;44;46;**

Dopuszczalne obciążenia dla strefy klimatycznej WI stanowiska słupowego typu:
K6-E10,5/15 wynosi $P_{ud} = 1500$ [daN] (obliczenia dla słupa nr 46).

$$P_{ud} \geq P_{uw} [daN]$$

$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2}$$

$$P_u = N_p + N_r = 773 + 350 = 1123 [daN]$$

$$P_z = P_s + P_o + N_r = 60 + 34 + 350 = 444 [daN]$$

gdzie:

N_p - naciąg przewodu [daN],

P_o - Obciążenie wiatrem oprawy powieszzonej pod linią [daN],

P_s - obciążenie wiatrem słupa [daN]

N_r - wartości wypadkowej od naciągu podstawowego przewodów przyłączy działająca w płaszczyźnie wypadkowych obciążeń słupa [daN],

$$N_p = 773 [daN]$$

$$N_r = 350 [daN]$$

$$P_o = 34 [daN]$$

$$P_s = 60 [daN]$$

$$P_{uw} = 1203,5 [daN]$$

$$1500 \geq 1203,5 [daN]$$

stanowiska dobrano prawidłowo.

8.6.4. Słupy rozgałęziano przelotowo krańcowe RPK .

Jako stanowiska Rozgałęźno-przelotowo-krańcowe typu **RPK3-E10,5** projektuje się stanowisko nr **2;24;42.**

Dopuszczalne obciążenia dla strefy klimatycznej WI stanowiska słupowego typu:
RPK3-E10,5/10 wynosi $P_{ud} = 950$ [daN] (obliczenia dla słupa nr 42).

$$P_{ud} \geq P_{uw} [daN]$$

$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2}$$

$$P_u = N_{po} + P_{pg} + P_o + N_r = 883 + 74 + 17 + 150 = 824[daN]$$

$$P_z = P_o + N_r = 17 + 150 = 167[daN]$$

gdzie:

P_{pg} - obciążenie wiatrem linii głównej [daN],

N_{po} - naciąg przewodu linii odgałęźnej [daN],

P_o - Obciążenie wiatrem oprawy powieszony pod linią [daN],

N_r - wartości naciągów podstawowych przewodów przyłączy [daN],

$$N_{po} = 583[daN]$$

$$N_r = 150[daN]$$

$$P_o = 17[daN]$$

$$P_{pg} = 74[daN]$$

$$P_{uw} = 840[daN]$$

$$950 \geq 840[daN]$$

stanowiska dobrano prawidłowo.

Jako stanowiska Rozgałęźno-przelotowo-krańcowe typu **RPK4-E10,5** projektuje się stanowisko **nr 14,26**.

Dopuszczalne obciążenia dla strefy klimatycznej WI stanowiska słupowego typu: **RPK4-E10,5/12** wynosi $P_{ud} = 1150 [daN]$ (obliczenia dla słupa nr 26).

$$P_{ud} \geq P_{uw}[daN]$$

$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2} = 1030[daN]$$

$$P_u = N_{po} + P_{pg} + P_o + N_r = 583 + 80 + 17 + 300 = 980[daN]$$

$$P_z = P_o + N_r = 17 + 300 = 317[daN]$$

gdzie:

P_{pg} - obciążenie wiatrem linii głównej [daN],

N_{po} - naciąg przewodu linii odgałęźnej [daN],

P_o - Obciążenie wiatrem oprawy powieszony pod linią [daN],

N_r - wartości naciągów podstawowych przewodów przyłączy [daN],

$$N_{po} = 583[daN]$$

$$N_r = 300[daN]$$

$$P_o = 17[daN]$$

$$P_{pg} = 80[daN]$$

$$P_{uw} = 1030[daN]$$

$$1150 \geq 1030[daN]$$

stanowiska dobrano prawidłowo.

Jako stanowiska Rozgałęźno-przelotowo-krańcowe typu **RPK6-E10,5** projektuje się stanowisko nr **31;32**.

Dopuszczalne obciążenia dla strefy klimatycznej WI stanowiska słupowego typu: **RPK6-E10,5/115** wynosi $P_{ud} = 1450 [daN]$ (obliczenia dla słupa nr 32).

$$P_{ud} \geq P_{uw}[daN]$$

$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2} = 1155[daN]$$

$$P_u = N_{po} + P_{pg} + P_o + N_r = 773 + 80 + 17 + 250 = 1120[daN]$$

$$P_z = P_o + N_r = 17 + 250 = 267[daN]$$

gdzie:

P_{pg} - obciążenie wiatrem linii głównej [daN],

N_{po} - naciąg przewodu linii odgałęźnej [daN],

P_o - Obciążenie wiatrem oprawy powieszzonej pod linią [daN],

N_r - wartości naciągów podstawowych przewodów przyłączy [daN],

$$N_{po} = 733[daN]$$

$$N_r = 250[daN]$$

$$P_o = 17[daN]$$

$$P_{pg} = 80[daN]$$

$$P_{uw} = 1155[daN]$$

$$1440 \geq 1155[daN]$$

stanowiska dobrano prawidłowo.

8.6.5. Słupy odporowe O.

Jako stanowisko odporowe typu O4-E10,5 projektuje się stanowisko nr 34.

Dopuszczalne obciążenia dla strefy klimatycznej WI stanowiska słupowego typu:

O4-E10,5/10 wynosi $P_{ud} = 1000$ [daN] (obliczenia dla słupa nr 34).

$$P_{ud} \geq P_u [\text{daN}]$$

$$P_{ud} \geq P_z [\text{daN}]$$

$$P_u = \frac{2}{3} N_p + N_r = 665 [\text{daN}]$$

$$P_z = P_p + P_s + P_o + N_r = 292 [\text{daN}]$$

gdzie:

P_p - obciążenie wiatrem linii głównej [daN],

P_s - obciążenie wiatrem słupa [daN],

N_p - naciąg przewodu linii głównej [daN],

P_o - Obciążenie wiatrem oprawy powieszonych pod linią [daN],

N_r - wartości naciągów podstawowych przewodów przyłączy [daN],

$$N_{po} = 583 [\text{daN}]$$

$$N_r = 150 [\text{daN}]$$

$$P_o = 17 [\text{daN}]$$

$$P_p = 75 [\text{daN}]$$

$$P_s = 50 [\text{daN}]$$

$$1000 \geq 665,33 [\text{daN}]$$

stanowiska dobrano prawidłowo.

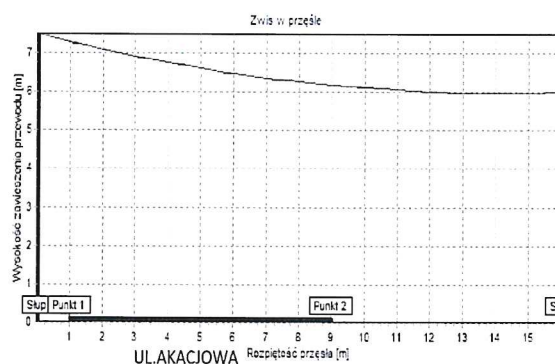
8.7. Profile skrzyżowań projektowanej linii napowietrznej oraz przyłączy z drogami publicznymi.

Najmniejsza dopuszczalna odległość przewodu linii napowietrznej nN 0,4 kV od drogi publicznej przy największym zwisie powinna wynosić:

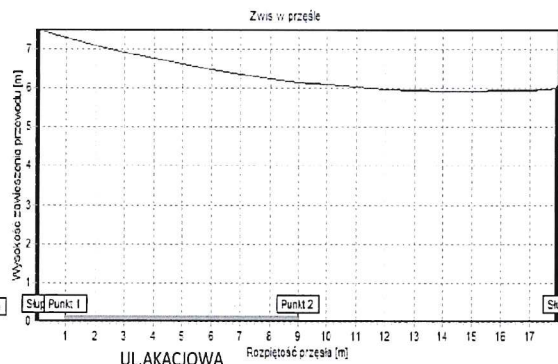
$$\text{Dla } U_n \leq 0,4 \text{ kV} - 6,0 \text{ m.}$$

W przypadku nie zachowania wymaganej odległości przewodu linii od drogi zastosować dłuższą lub dodatkową sztycę na elewacji budynku.

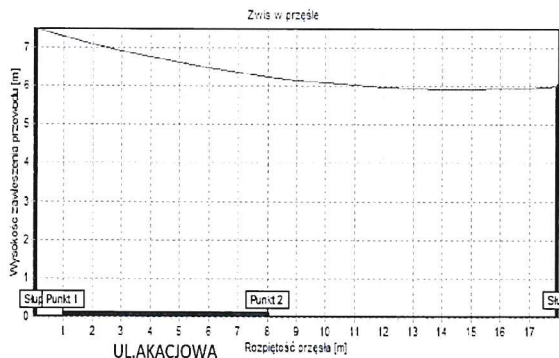
Sprawdzenie najmniejszej odległości przewodu od powierzchni drogi przy temperaturze powietrza 40 °C oraz przy naprężeniach podstawowych.



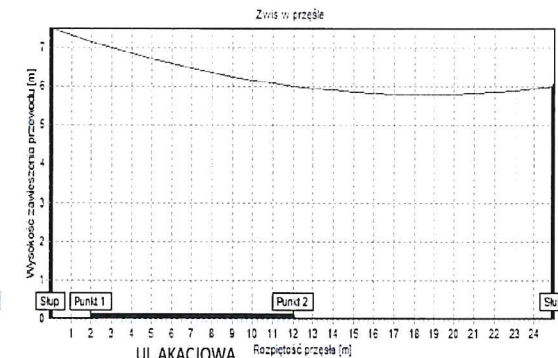
Info	Przewód: AsXSn 4x25 mm ²	Zwisy w punktach [m]
	Zwis dla temperatury: 40 °C	Punkt 1: 0,11 hp1: 7,29
	Numer przęsła: Akacyjowa 4 Słup 30	Punkt 2: 0,47 hp2: 6,18
		Punkt 3: -- hp3: --
		Punkt 4: -- hp4: --



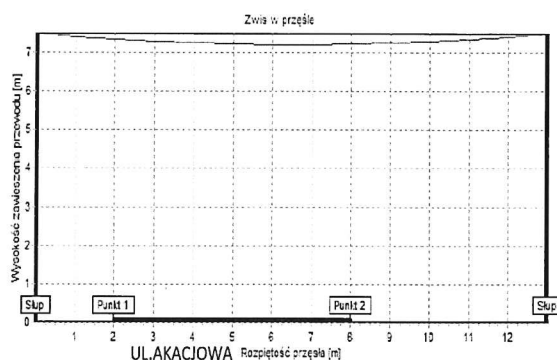
Info	Przewód: AsXSn 4x25 mm ²	Zwisy w punktach [m]
	Zwis dla temperatury: 40 °C	Punkt 1: 0,12 hp1: 7,29
	Numer przęsła: Akacyjowa 6 Słup 30	Punkt 2: 0,58 hp2: 6,16
		Punkt 3: -- hp3: --
		Punkt 4: -- hp4: --



Info	Przewód: AsXSn 4x25 mm ²	Zwisy w punktach [m]
	Zwis dla temperatury: 40 °C	Punkt 1: 0,12 hp1: 7,29
	Numer przęsła: Akacyjowa 14 Słup 36	Punkt 2: 0,58 hp2: 6,25
		Punkt 3: -- hp3: --
		Punkt 4: -- hp4: --

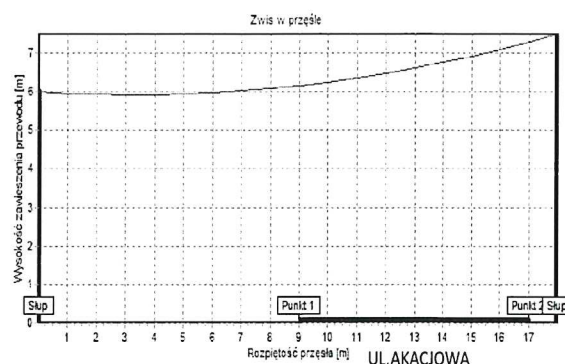


Info	Przewód: AsXSn 4x25 mm ²	Zwisy w punktach [m]
	Zwis dla temperatury: 40 °C	Punkt 1: 0,22 hp1: 7,15
	Numer przęsła: Akacyjowa 16 Słup 37	Punkt 2: 0,76 hp2: 6,01
		Punkt 3: -- hp3: --
		Punkt 4: -- hp4: --



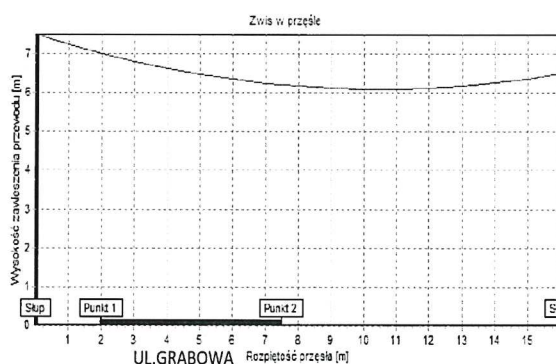
Info
 Przewód: AsXSn 4x25 mm²
 Zwis dla temperatury: 40 °C
 Numer przęsła: Słup 31-Słup 40

Zwisy w punktach [m]
 Punkt 1: 0,14 hp1: 7,35
 Punkt 2: 0,26 hp2: 7,23
 Punkt 3: -- hp3: --
 Punkt 4: -- hp4: --



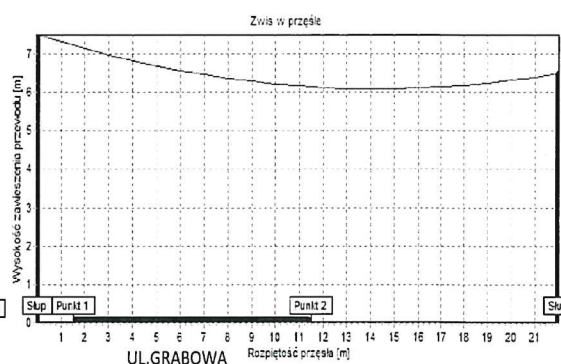
Info
 Przewód: AsXSn 4x25 mm²
 Zwis dla temperatury: 40 °C
 Numer przęsła: Czeremchy 3-Słup 30

Zwisy w punktach [m]
 Punkt 1: 0,58 hp1: 6,16
 Punkt 2: 0,12 hp2: 7,29
 Punkt 3: -- hp3: --
 Punkt 4: -- hp4: --



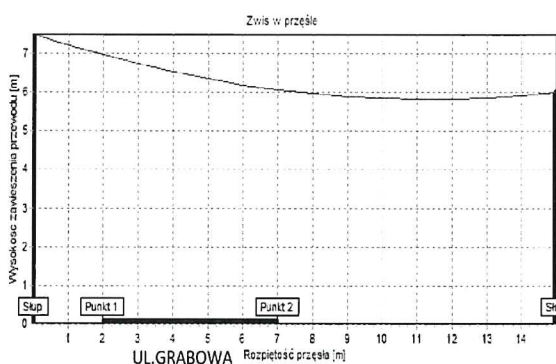
Info
 Przewód: AsXSn 4x25 mm²
 Zwis dla temperatury: 40 °C
 Numer przęsła: Słup 6-Grabowa 4

Zwisy w punktach [m]
 Punkt 1: 0,36 hp1: 7,01
 Punkt 2: 0,82 hp2: 6,20
 Punkt 3: -- hp3: --
 Punkt 4: -- hp4: --



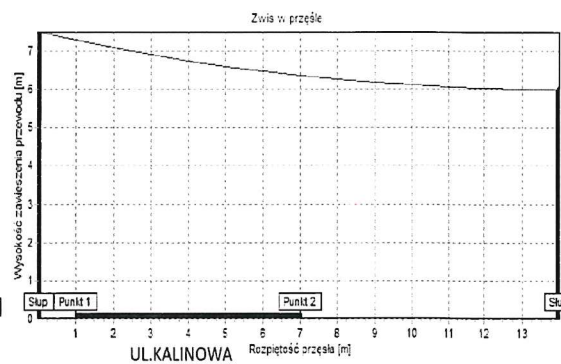
Info
 Przewód: AsXSn 4x25 mm²
 Zwis dla temperatury: 40 °C
 Numer przęsła: Słup 3-Grabowa 6

Zwisy w punktach [m]
 Punkt 1: 0,21 hp1: 7,22
 Punkt 2: 0,82 hp2: 6,14
 Punkt 3: -- hp3: --
 Punkt 4: -- hp4: --



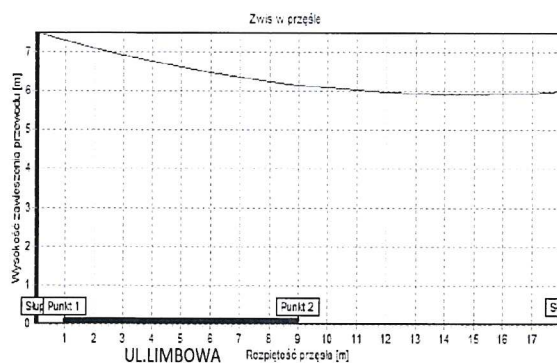
Info
 Przewód: AsXSn 4x25 mm²
 Zwis dla temperatury: 40 °C
 Numer przęsła: Słup 2-Grabowa 8

Zwisy w punktach [m]
 Punkt 1: 0,33 hp1: 6,96
 Punkt 2: 0,73 hp2: 6,06
 Punkt 3: -- hp3: --
 Punkt 4: -- hp4: --



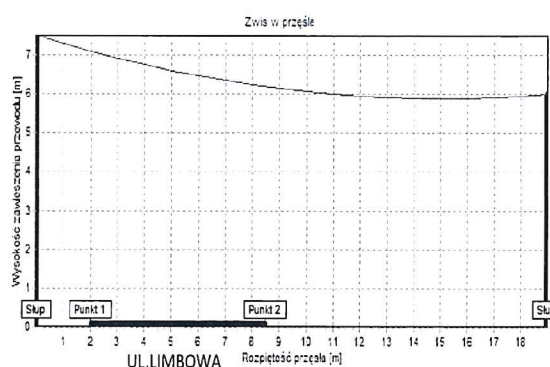
Info
 Przewód: AsXSn 4x25 mm²
 Zwis dla temperatury: 40 °C
 Numer przęsła: Kalinowa 6-Słup 38

Zwisy w punktach [m]
 Punkt 1: 0,10 hp1: 7,28
 Punkt 2: 0,39 hp2: 6,35
 Punkt 3: -- hp3: --
 Punkt 4: -- hp4: --



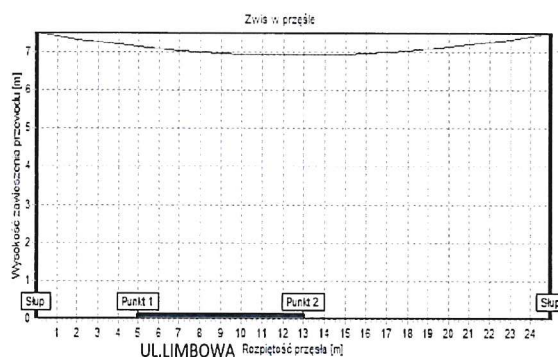
Info
 Przewód: A2XSn 4x25 mm²
 Zwis dla temperatury: 40 °C
 Numer przęsła: Słup 26 Limbowa 6/8

Zwisy w punktach [m]
 Punkt 1: 0,12 hp1: 7,29
 Punkt 2: 0,58 hp2: 6,16
 Punkt 3: -- hp3: --
 Punkt 4: -- hp4: --



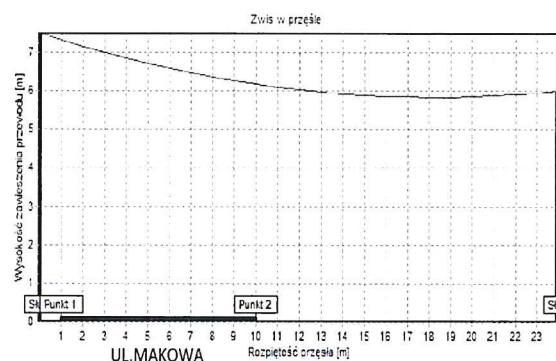
Info
 Przewód: A2XSn 4x25 mm²
 Zwis dla temperatury: 40 °C
 Numer przęsła: Słup 29 Limbowa 12

Zwisy w punktach [m]
 Punkt 1: 0,24 hp1: 7,09
 Punkt 2: 0,63 hp2: 6,19
 Punkt 3: -- hp3: --
 Punkt 4: -- hp4: --



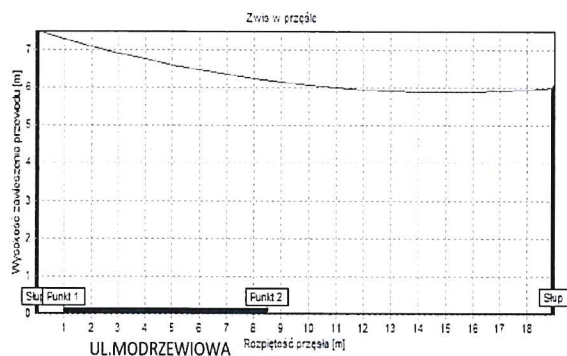
Info
 Przewód: A2XSn 4x70 mm²
 Zwis dla temperatury: 40 °C
 Numer przęsła: Limbowa Słup 24 słup 30

Zwisy w punktach [m]
 Punkt 1: 0,36 hp1: 7,13
 Punkt 2: 0,56 hp2: 6,93
 Punkt 3: -- hp3: --
 Punkt 4: -- hp4: --



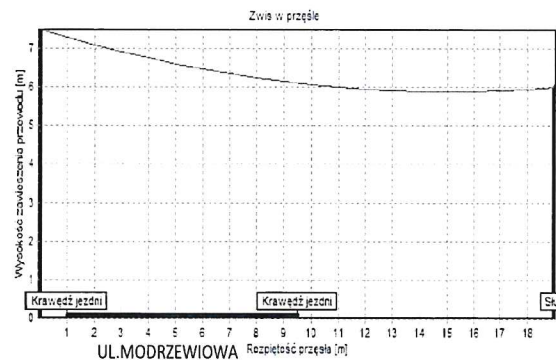
Info
 Przewód: A2XSn 4x25 mm²
 Zwis dla temperatury: 40 °C
 Numer przęsła: Makowa 4- Słup 33

Zwisy w punktach [m]
 Punkt 1: 0,11 hp1: 7,32
 Punkt 2: 0,69 hp2: 6,17
 Punkt 3: -- hp3: --
 Punkt 4: -- hp4: --



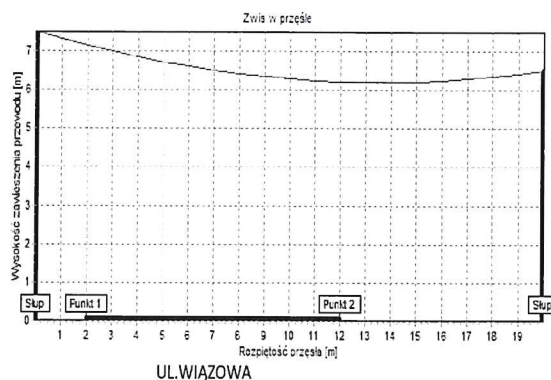
Info
 Przewód: A2XSn 4x25 mm²
 Zwis dla temperatury: 40 °C
 Numer przęsła: Modrzejowa 2- Słup 26

Zwisy w punktach [m]
 Punkt 1: 0,12 hp1: 7,29
 Punkt 2: 0,63 hp2: 6,19
 Punkt 3: -- hp3: --
 Punkt 4: -- hp4: --

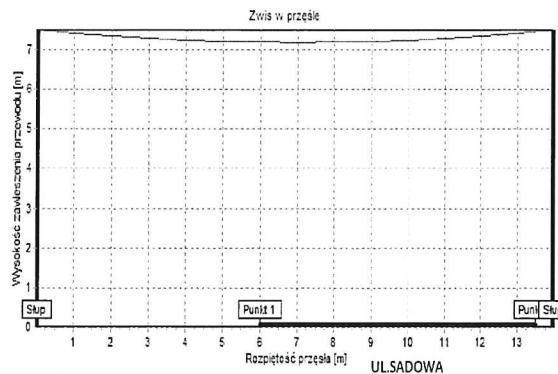


Info
 Przewód: A2XSn 4x25 mm²
 Zwis dla temperatury: 40 °C
 Numer przęsła: Modrzejowa 8 - Słup 28

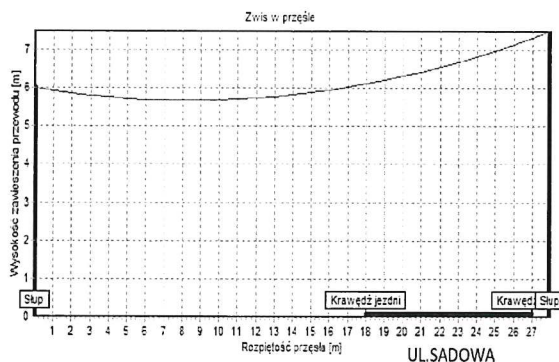
Zwisy w punktach [m]
 Punkt 1: 0,12 hp1: 7,29
 Punkt 2: 0,64 hp2: 6,10
 Punkt 3: -- hp3: --
 Punkt 4: -- hp4: --



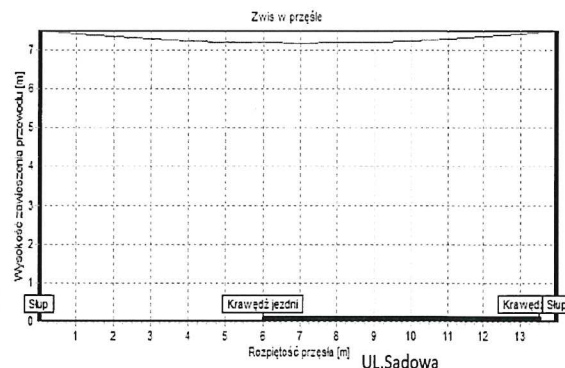
Info	Przewód: AsXSn 4x25 mm ²	Zwisy w punktach [m]
	Zwis dla temperatury: 40 °C	Punkt 1: 0,25 hp1: 7,14
	Numer przęsła: Wiązowa 1- Słup 4	Punkt 2: 0,67 hp2: 6,22
		Punkt 3: -- hp3: --
		Punkt 4: -- hp4: --



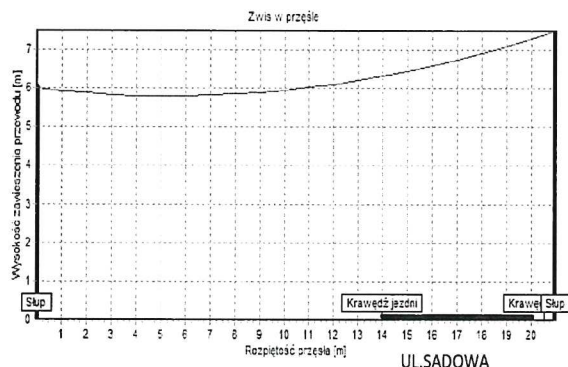
Info	Przewód: AsXSn 4x70+2x25mm ²	Zwisy w punktach [m]
	Zwis dla temperatury: 40 °C	Punkt 1: 0,30 hp1: 7,19
	Numer przęsła: Słup 41-Słup 42	Punkt 2: 0,04 hp2: 7,45
		Punkt 3: -- hp3: --
		Punkt 4: -- hp4: --



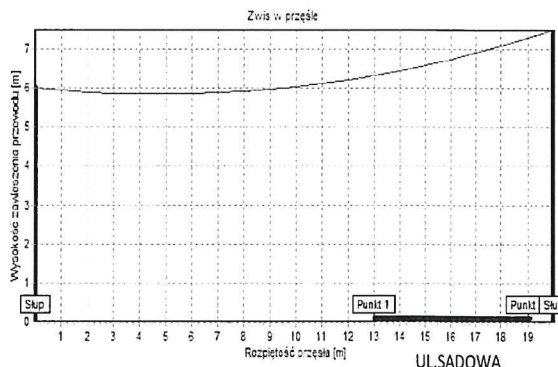
Info	Przewód: AsXSn 4x25 mm ²	Zwisy w punktach [m]
	Zwis dla temperatury: 40 °C	Punkt 1: 0,85 hp1: 6,11
	Numer przęsła: Sadowa 19- Słup 14	Punkt 2: 0,12 hp2: 7,31
		Punkt 3: -- hp3: --
		Punkt 4: -- hp4: --



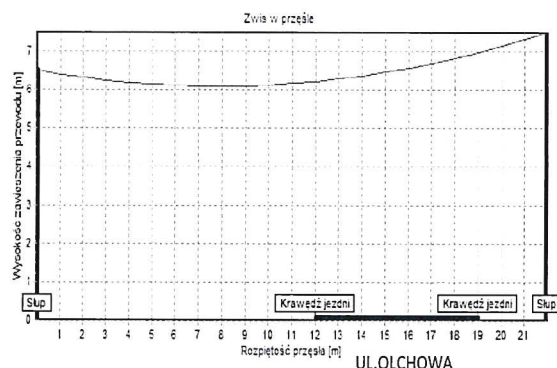
Info	Przewód: AsXSn 4x70+2x25mm ²	Zwisy w punktach [m]
	Zwis dla temperatury: 40 °C	Punkt 1: 0,30 hp1: 7,19
	Numer przęsła: Słup 13-Słup 14	Punkt 2: 0,04 hp2: 7,45
		Punkt 3: -- hp3: --
		Punkt 4: -- hp4: --



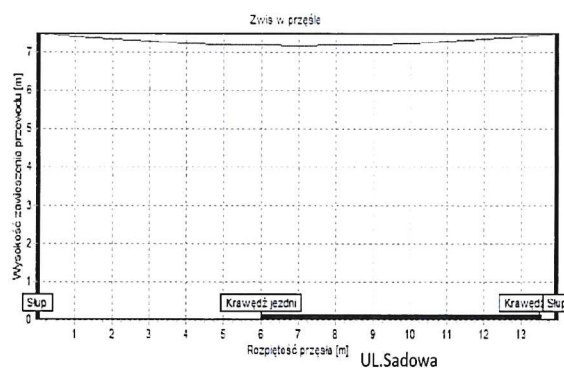
Info	Przewód: AsXSn 4x25 mm ²	Zwisy w punktach [m]
	Zwis dla temperatury: 40 °C	Punkt 1: 0,68 hp1: 6,31
	Numer przęsła: Sadowa 15- Słup 15	Punkt 2: 0,07 hp2: 7,39
		Punkt 3: -- hp3: --
		Punkt 4: -- hp4: --



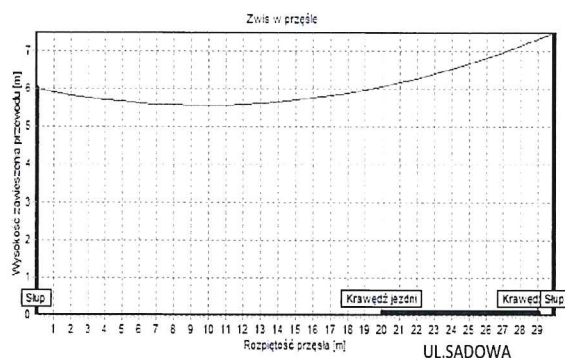
Info	Przewód: AsXSn 4x25 mm ²	Zwisy w punktach [m]
	Zwis dla temperatury: 40 °C	Punkt 1: 0,64 hp1: 6,33
	Numer przęsła: Sadowa 31- Słup 21	Punkt 2: 0,13 hp2: 7,29
		Punkt 3: -- hp3: --
		Punkt 4: -- hp4: --



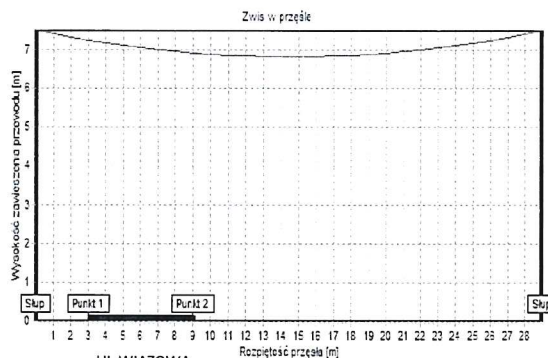
Info	Przewód: AsXSn 4x25 mm ²	Zwisy w punktach [m]
	Zwis dla temperatury: 40 °C	Punkt 1: 0,82 hp1: 6,22
	Numer przęsła: Olchowa 7- Słup 8	Punkt 2: 0,39 hp2: 6,97
		Punkt 3: -- hp3: --
		Punkt 4: -- hp4: --



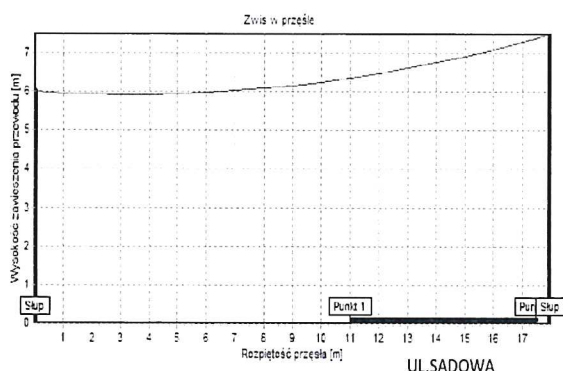
Info	Przewód: AsXSn 4x70+2x25mm ²	Zwisy w punktach [m]
	Zwis dla temperatury: 40 °C	Punkt 1: 0,30 hp1: 7,19
	Numer przęsła: Słup 13-Słup 14	Punkt 2: 0,04 hp2: 7,45
		Punkt 3: -- hp3: --
		Punkt 4: -- hp4: --



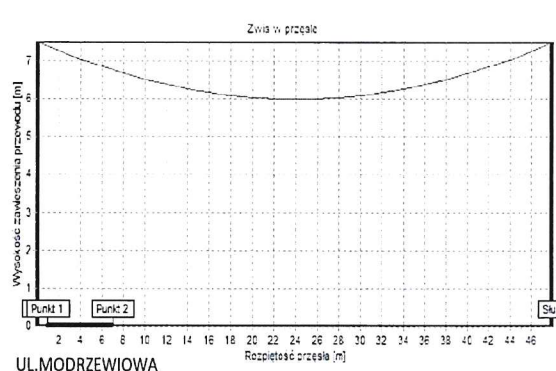
Info	Przewód: AsXSn 4x25 mm ²	Zwisy w punktach [m]
	Zwis dla temperatury: 40 °C	Punkt 1: 0,92 hp1: 6,07
	Numer przęsła: Sadowa 27- Słup 19	Punkt 2: 0,13 hp2: 7,31
		Punkt 3: -- hp3: --
		Punkt 4: -- hp4: --



Info	Przewód: AsXSn 4x70 mm ²	Zwisy w punktach [m]
	Zwis dla temperatury: 40 °C	Punkt 1: 0,25 hp1: 7,24
	Numer przęsła: Słup 2 - Słup 6	Punkt 2: 0,58 hp2: 6,91
		Punkt 3: -- hp3: --
		Punkt 4: -- hp4: --



Info	Przewód: AsXSn 4x25 mm ²	Zwisy w punktach [m]
	Zwis dla temperatury: 40 °C	Punkt 1: 0,55 hp1: 6,35
	Numer przęsła: Sadowa 51- Słup 46	Punkt 2: 0,06 hp2: 7,39
		Punkt 3: -- hp3: --
		Punkt 4: -- hp4: --



Info	Przewód: AsXSn 4x70 mm ²	Zwisy w punktach [m]
	Zwis dla temperatury: 40 °C	Punkt 1: 0,12 hp1: 7,37
	Numer przęsła: Słup 26-Słup 29	Punkt 2: 0,74 hp2: 6,75
		Punkt 3: -- hp3: --
		Punkt 4: -- hp4: --

9. Zestawienie współrzędnych

Współrzędne linii kablowej nN-0,4kV

ZESTAWIENIE WSPÓŁRZĘDNYCH		
	Y	X
en01	5699072.01	7407657.54
en02	5699069.30	7407656.03
en03	5699069.09	7407655.61
en04	5699070.15	7407653.60
en05	5699070.26	7407653.40

Współrzędne lokalizacji projektowanych słupów nN-0,4kV w pasie drogowym ul. Sadowej

ZESTAWIENIE WSPÓŁRZĘDNYCH		
	Y	X
en10	5698863.80	7407638.61
en11	5698904.49	7407659.45
en12	5698943.59	7407679.50
en13	5698984.43	7407700.44
en14	5699025.98	7407721.81
en15	5699052.58	7407735.44
en16	5699085.45	7407752.43
en17	5699121.10	7407770.86
en18	5699155.21	7407788.52
en19	5699190.18	7407806.50
en20	5699222.13	7407822.92
en21	5699256.08	7407840.29
en22	5699293.82	7407860.24
en24	5698943.43	7407679.42
en25	5698943.30	7407679.36

10. Zestawienie podstawowych materiałów

LP.	Nr i typ słupa	J.M.	ilość
			RAZEM
1	Żerdź wirowana typu E 10,5/4,3	szt.	18
2	Żerdź wirowana typu E 10,5/6	szt.	2
3	Żerdź wirowana typu E 10,5/10	szt.	13
4	Żerdź wirowana typu E 10,5/12	szt.	7
5	Żerdź wirowana typu E 10,5/15	szt.	5
6	Żerdź ŻN-10/200	szt.	1
7	Płyta stopowa 30x30x1	szt.	46
8	Uziom taśmowo- szpilowy l=9m R<10Ω	kpl.	19
9	przewód ASXSn 4x70 mm2 obwód I Pole 4	mb.	584
10	przewód ASXSn 4x70 mm2 obwód II Pole 3	mb.	369
11	przewód ASXSn 4x70 mm2 obwód III Pole 6	mb.	227
12	przewód ASXSn 4x70 mm2 obwód IV Pole 5	mb.	473
13	przewód ASXSn 2x25 oświetlenie	mb.	1437
14	przewód ASXSn 4x25 przyłącza (suma)	mb.	1125
15	YDY 4x10 mm2	mb.	173
16	Poprzecznik PI-1 z obejmą -linia izolowana	szt.	3
17	Poprzecznik PK-1 z obejmą i izolatorami -linia goła	szt.	5
18	Hak wieszakowy np. SOT 21.1	szt.	45
19	Hak nakrętkowy np. PD 2.2	szt.	15
20	Uchwyt Hakowy mocowany taśmą np. SOT39	szt.	7
21	Uchwyt Hakowy mocowany taśmą np. SOT29	szt.	148
22	Uchwyt Wysięgnika mocowany taśmą np.W1051	szt.	88
23	Uchwyt krańcowy 4x70mm2 np. SO275s	szt.	34
24	Uchwyt krańcowy 2x25mm2 np. S117.225s	szt.	30
25	Uchwyt przelotowy np. SO270	szt.	58
26	Uchwyt narożny SO 136.02	szt.	2
27	Uchwyt odciągowy przyłącza np. SO80	szt.	57
28	Zacisk odgałęźny np. SLIP 22.1	szt.	52
29	Zacisk odgałęźny np. SLIP 12.05	szt.	78
30	Zacisk odgałęźny np. SLIP 32.2	szt.	32
31	Zacisk odgałęźny podwójny np. SLIW66	szt.	8
32	Zacisk odgałęźny poczwórny np. SLIW67	szt.	3
33	Zacisk odgałęźny podwójny z zaciskiem np. SLIW66.57	szt.	27
34	Zacisk odgałęźny poczwórny z zaciskiem np. SLIW67.57	szt.	93
35	Oprawa bezpiecznikowa np. SV29.253	szt.	44
36	Bezpiecznik BiWTs 6A	szt.	44
37	Ochronnik z zaciskiem 0,5kV/10kA np. SE45.350BZ-10	szt.	93
38	Taśma stalowa z klamerkami np. COT 37;COT 36	mb./szt.	wg potrzeb
39	Uziemnik np. ST208	kpl.	27
40	Bednarka FeZn 25x4mm	mb.	274
41	Uchwyt dystansowy np. SO 79.5	szt.	51
42	Rura ochronna 110 np. BE110	mb.	24
43	Rura ochronna 75 np. BE75	mb.	30

44	Czteropalczatka + redukcja termokurczliwa	kpl.	17
45	Zacisk pętlicowy do linii gołej	szt.	14
46	Zacisk odgałęźny-śrubowy np. SPIN 382	szt.	14
47	Hak płytowy np. SOT 14.1	szt.	40
48	Uchwyt Hakowy na sztycę dachową	szt.	11
49	sztyca dachowa	szt.	6
50	Złącze napowietrzno-pomiarowe ZNP1	szt.	14
51	Złącze napowietrzno-pomiarowe ZNP2	szt.	2
52	Obudowa S-6	szt.	18
53	S 301B25 + 301C25	kpl.	2
54	S 301B35 + 301C35	kpl.	1
55	S 303B16 + 303C16	kpl.	1
56	S 303B20 + 303C20	kpl.	1
57	S 303B25 + 303C25	kpl.	6
58	S 303B35 + 303C35	kpl.	6
59	S 303B2540 + 303C40	kpl.	1
60	Rurka RL-37	mb.	268
61	Uchwyt do RL-37	szt.	181
62	Złączka do RL-37	szt.	82
63	YAKXs 4x120mm ²	mb.	28
64	YAKXs 4x35mm ²	mb.	28
65	Rura ochronna np. DVR 110	mb.	7
66	Rura ochronna np. DVR 75	mb.	7
67	Dławica czopowa 110	szt.	2
68	Dławica czopowa 75	szt.	2

11. Uwagi końcowe

Całość prac związaną z pracami w stacji transformatorowej, linii kablowej nN, linii napowietrznej nN powinna być wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

W miarę możliwości prowadzić prace w technologii PPN, minimalizując czasy wyłączeń odbiorców.

Po zakończeniu robót należy wykonać stosowne pomiary oraz próby sprawności aparatury i zabezpieczeń.

Wykonawca ma obowiązek powiadomić właścicieli działek o zamiarze wykonywania prac przed ich rozpoczęciem.

Dopuszcza się zastosowanie urządzeń innego producenta o parametrach nie gorszych niż zastosowane w niniejszym opracowaniu.

12. Zestawienie materiałów z demontażu

MATERIAŁY Z DEMONTAŻU			
LP.	TYP	ilość	
1	Stanowisko Słupowe ŻN	szt.	17
2	Stanowisko Słupowe ŻNr	szt.	30*2=60
3	Linka AL50	mb	6220
4	Linka AL35	mb	1550
5	Linka Al. 25	mb	3210
6	Przewód YAdYn	mb	210
7	Osprzęt stanowiska słupowego linii nap. / konstrukcje stalowe	kpl	47

13. Harmonogram prowadzenia prac

1. Ustalenie możliwości i czasu wyłączeń z PGE Dystrybucja S.A.
2. Ustalenie możliwości i czasu wyłączeń z właścicielami działek prywatnych.
3. Ustalenie z władzami drogowymi oznakowań i ewentualnego wstrzymania ruchu
4. Przygotowanie miejsca pracy, szkolenia pracowników;
5. Wymiana słupów i przewodów wraz z oprawami oświetlenia ulicznego obwód 1;
6. Wymiana projektowanych przyłączy napowietrznych obwodu 1;
7. Wyniesienie projektowanych układów pomiarowych, odtworzenie zasilania odbiorców, obwodu 1;
8. Wymiana słupów i przewodów wraz z oprawami oświetlenia ulicznego obwód 2;
9. Wymiana projektowanych przyłączy napowietrznych obwodu 2;
10. Wyniesienie projektowanych układów pomiarowych, odtworzenie zasilania odbiorców obwodu 2;
11. Wymiana słupów i przewodów wraz z oprawami oświetlenia ulicznego obwód 3;
12. Wymiana projektowanych przyłączy napowietrznych obwodu 3;
13. Wyniesienie projektowanych układów pomiarowych, odtworzenie zasilania odbiorców obwodu 3;
14. Budowa linii kablowej pomiędzy stanowiskami 7 i 8;
15. Wymiana słupów i przewodów wraz z oprawami oświetlenia ulicznego obwód 4;
16. Wymiana projektowanych przyłączy napowietrznych obwodu 4;
17. Wyniesienie projektowanych układów pomiarowych obwodu 4;
18. Uaktualnienie opisów i zabezpieczeń obwodów RGnN w stacji transformatorowej Sadowa 1 1-0244 wg projektu.
19. Przeprowadzenie pomiarów i prób (linie kablowe i napowietrzne nN);
20. Doprowadzenie terenu budowy do stanu pierwotnego.
21. Wykonanie dokumentacji powykonawczej;
22. Przekazanie materiałów z demontażu do PGE Dystrybucja

14. Załączniki

- **Rys.01** PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU - PLAN LOKALIZACJI PRZEBUDOWY SŁUPÓW LINII NAPOWIETRZNEJ nN-0,4kV, WRAZ Z PRZEBUDOWĄ PRZYŁĄCZY NAPOWIETRZNYCH nN-0,4kV ORAZ WYNIESIENIA UKŁADÓW POMIAROWYCH. MAPA ZASADNICZA
- **Rys.02** PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU - PLAN LOKALIZACJI PRZEBUDOWY SŁUPÓW LINII NAPOWIETRZNEJ nN-0,4kV, WRAZ Z PRZEBUDOWĄ PRZYŁĄCZY NAPOWIETRZNYCH nN-0,4kV ORAZ WYNIESIENIA UKŁADÓW POMIAROWYCH. MAPA DC EWIDENCYJNYCH.
- **Rys.03** PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU - PLAN LOKALIZACJI LINII KABLOWEJ nN-0,4kV. NA MAPIE DC PROJEKTOWYCH.
- **Rys.04** PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU - PLAN LOKALIZACJI NOWOPROJEKTOWANYCH SŁUPÓW LINII NAPOWIETRZNEJ nN-0,4kV W ULICY SADOWEJ NA MAPIE DC PROJEKTOWYCH.
- **Rys.05** SCHEMAT ELEKTRYCZNY. STAN PROJEKTOWANY.
- **Rys.06** PLAN UKŁADU SIECI ZASILANEJ ZE STACJI SADOWA 1 1-0244
- **Rys.07** PLAN PRZEBIEGU SIECI TELEINFORMATYCZNEJ PROWADZONEJ PO SŁUPACH LINII NAPOWIETRZNEJ nN 0,4kV.
- **Rys.08** PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU PLAN PRZEBUDOWY CHODNIKA – PRZYKŁAD „OBEJŚCIA SŁUPA”
- **Tabela 1** TABELA MONTAŻOWA.



Projektowana linia napowietrzna 0.4kV
OBWOD 1 Łączna długość proj. linii
wraz z przyłączami i WLZ
ASXSn 4x70mm² - 584 mb
ASXSn 2x25mm² - 384 mb
ASXSn 4x25mm² - 30 mb
YDY 4x10mm² - 30 mb

Projektowana linia napowietrzna 0.4kV
OBWOD 2 Łączna długość proj. linii
wraz z przyłączami i WLZ
ASXSn 4x70mm² - 369 mb
ASXSn 2x25mm² - 251 mb
ASXSn 4x25mm² - 116 mb
YDY 4x10mm² - 18 mb





Projektowana linia napowietrzna 0.4kV
OBWOD 3 Łączna długość proj. linii
wraz z przyłączami i WLZ
ASXSn 4x70mm² - 227 mb
ASXSn 2x25mm² - 222 mb
ASXSn 4x25mm² - 31mb
YKY 4x10mm² - 31mb

Projektowana linia napowietrzna 0.4kV
OBWOD 4 Łączna długość proj. linii wraz
z przyłączami i WLZ
ASXSn 4x70mm² - 473 mb
ASXSn 2x25mm² - 375 mb
ASXSn 4x25mm² - 403 mb
YKY 4x10mm² - 94 mb

- LEGENDA:
- granice działek
 - proj. przyłącze nap. ASXSn 4x25mm² długość wg rysunku / przebudowa w istn. szlacie przyłącza
 - proj. linia kablowa YAKSs 4x120mm² + YAKSs 4x35mm² długość wg rysunku
 - proj. linia napowietrzna ASXSn 4x70 + ASXSn 2x25mm² długość wg rysunku
 - ist. linia napowietrzna ASXSn 4x25mm² lub 2x25 bez zmian
 - ist. przyłącze nap. ASXSn 4x25mm² lub 2x25 do demontażu
 - ist. linia napowietrzna nN-0.4kV, bez zmian.
 - ist. linia kablowa, bez zmian do wprowadzenia na nowo projektowane stopy.
 - Proj. stop winowaty typu E parametry wg rysunku
 - ist. oprawa oświetlenia ulicznego wraz z wysięgnikiem do przetworzenia na nowy stop
 - proj. ogranicznik przepięć typ BDP 0,5/10
 - proj. Złazce Pomiarowe
 - zestaw do zakładania uzieniczy np. prod. ENSTO typ ST038 kol. 4 sz.4
 - Istniejąca numeracja stopów

Licencja nr IMG.6642.612.2020.1062_C1.1			
1. Nazwa organu wydającego licencję: Urząd Miasta w Piotrkowie Trybunalskim Referat Geodezji, Kartografii i Kanalizacji			
2. Licencjodawca: Caden Geodezja Góraldki 91-748-1002, ul. PRZEMYSŁOWA 10A, Polska			
3. Informacja o materiałach zasobu, których dotyczy licencja			
4. Nazwa materiału zasobu	Wzrost (kolor) materiału zasobu	Data wydania 2020-05-08	Opis materiału zasobu (z którego odwołano się funkcja 1)
5. Mapa ewidencyjna (zobowiązanie do zastosowania)	PL PZOK 1386	2020-05-08	Opis materiału zasobu (z którego odwołano się funkcja 1)
6. Mapa zasadnicza (zobowiązanie do zastosowania)	P 1062.1061.15	2020-05-08	Opis materiału zasobu (z którego odwołano się funkcja 1)

LEGENDA:

- - granice działek
- - proj. przyłącze nap. ASXSn 4x25mm² długość wg rysunku / przebudowa w istn. śladzie przyłącza
- - proj. linia kablowa YAKXs 4x120mm² + YAKXs 4x35mm² długość wg rysunku
- - proj. linia napowietrzna ASXSn 4x70 + ASXSn 2x25mm² długość wg rysunku
- - istn. linia napowietrzna nN-0,4kV bez zmian
- - ist. przyłącze nap. ASXSn 4x25mm² lub 2x25 bez zmian
- ✕✕ - ist. przyłącze nap. ASXSn 4x25mm² lub 2x25 do demontażu
- - ist. linia kablowa, bez zmian do wprowadzenia na nowo projektowane słupy.
-  - Proj. słup wirowany typu E parametry wg rysunku
-  - ist. oprawa oświetlenia ulicznego wraz z wysięgnikiem do przetożenia na nowy słup
-  - proj. ogranicznik przepięć typ BDP 0,5/10
-  - proj. Złącze Pomiarowe
- ST208 - zestaw do zakładania uzemiaczy np. prod. ENSTD typ ST208 kol. 4 szt.
- [5]VI [2] - Istniejąca numeracja słupów

woj. łódzkie
jednostka ewidencyjna : 106201_1 miasto Piotrków Trybunalski
obręb: 0013
cz. dz. 308 ul. Olchowa

Przedsiębiorstwo Produkcyjno
Handlowo-Usługowe s.c.
Wiesław Łubowski Tomasz Jankowski
97-300 Piotrków Trybunalski
ul. Wojska Polskiego 45
tel. (044)647-74-03
NIP 771-10-11-823 REGON 590308005

MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH SKALA 1:500

1. Układ współrzędnych "2000"
2. Poziom odniesienia Amsterdam 2007
3. Mapę wykonano metodą opracowania numerycznego na podstawie numerycznej mapy zasadniczej oraz pomiaru uzupełniającego IMG.6640.684.2020
4. Granice wniesiono według stanu w ewidencji gruntów
5. Mapę wykonano bez ustalenia obciążeń służebności gruntowych
6. Mapa aktualna na dzień 23.06.2020

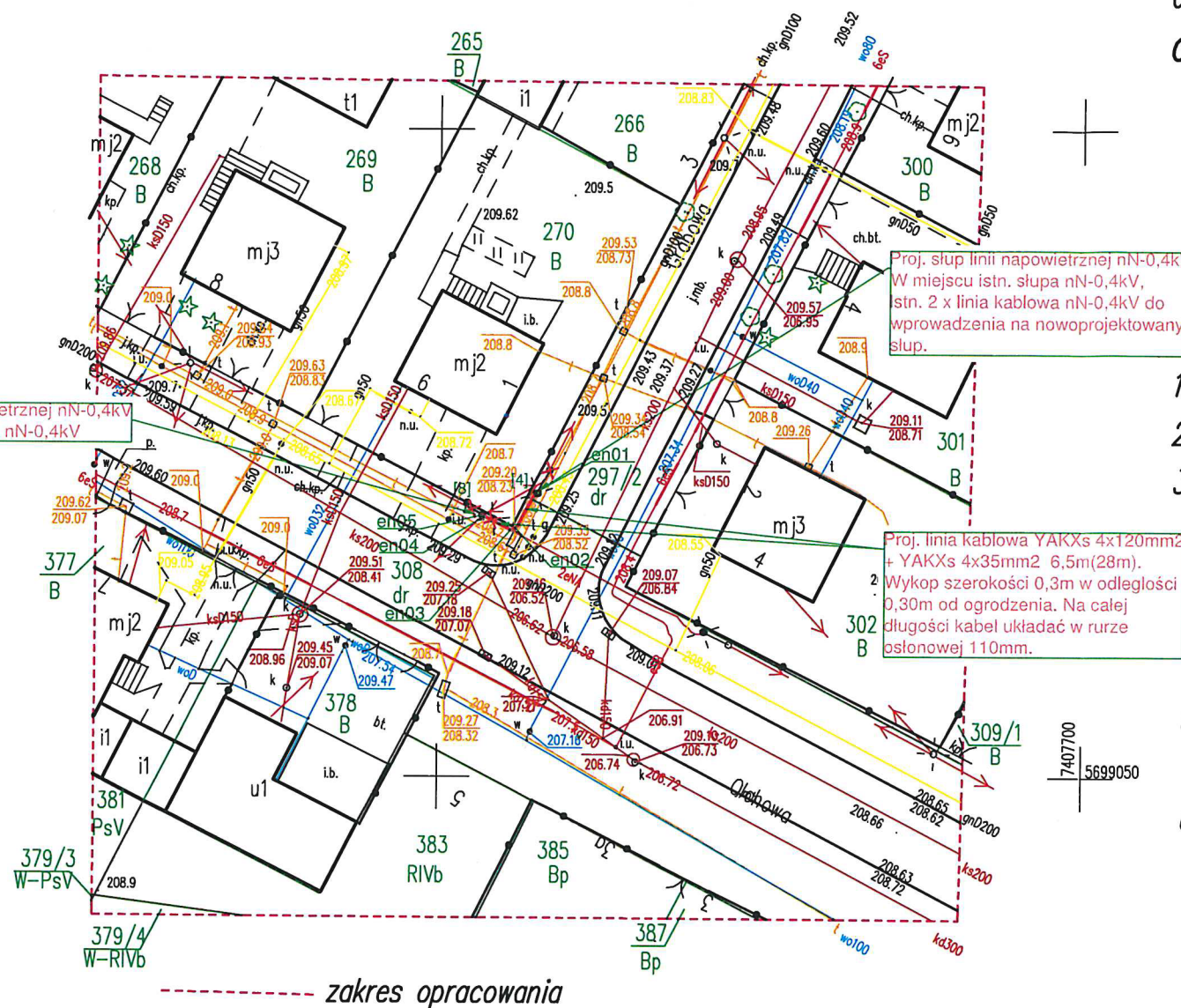
Mapę wykonał geodeta uprawniony
dn. 23.06.2020

GEODETA UPRAWNIONY
NR 8973
Tomasz Jankowski
tel. 1

Nie wyklucza się istnienia w terenie innych nie wskazanych na niniejszej mapie urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji lub o których brak jest informacji w instytucjach branżowych

Niniejsza mapa została przyjęta
do zasobu PODGIK w Piotrkowie Tryb.
w dniu 18.08.2020 i zarejestrowana
za numerem P.1010.2020.856

PW



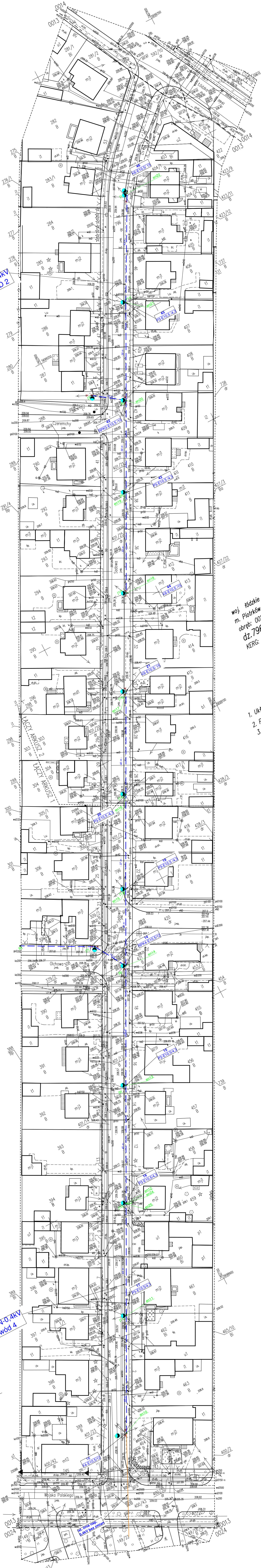
ZESTAWIENIE WSPÓŁRZĘDNYCH

	Y	X
en01	5699072,01	7407657,54
en02	5699069,30	7407656,03
en03	5699069,09	7407655,61
en04	5699070,15	7407653,60
en05	5699070,26	7407653,40

POTWIERDZAM WSPÓŁRZĘDNE



ZESTAWIENIE		
	Y	X
en10	5698863.80	7407638.61
en11	5698904.49	7407659.45
en12	5698943.59	7407679.50
en13	5698983.86	7407700.14
en14	5699025.98	7407721.81
en15	5699052.58	7407735.44
en16	5699085.45	7407752.43
en17	5699121.10	7407770.86
en18	5699155.21	7407788.52
en19	5699190.18	7407806.50
en20	5699222.13	7407822.92
en21	5699256.08	7407840.29
en22	5699293.82	7407860.24
en24	5698943.43	7407679.42
en25	5698943.30	7407679.36

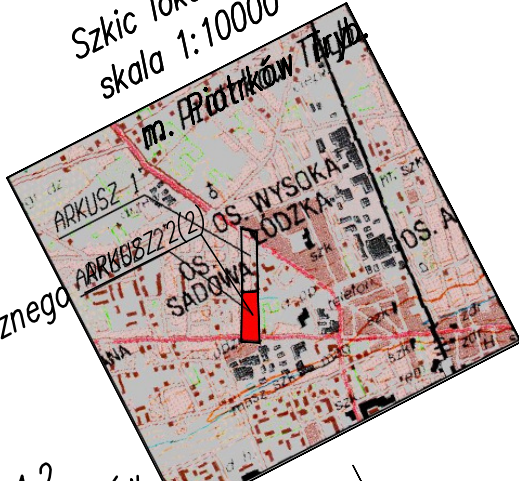


Projektowana linia napowietrzna nn-0.4kV
ASXSN 4x70 + ASXSN 2x25 OBWÓD 2

Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowo-Usługowe s.c.
Wiesław Lubowski, Tomasz Janowski
ul. Dobieszka 14
WP 771-10-11-823 REGON 580308005

woj. łódzkie
m. Piotrków 106201_1
obręb: 0013
dz. 796 ul. Sadowa
KERG: IMG.6640.1163.2020

MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH
ARKUSZ 2 (2)
SKALA 1:500



1. Układ współrzędnych "2000"
2. Poziom odniesienia Amsterdam 2007
3. Mapę wykonano metodą opracowania numerycznego na podstawie numerycznej mapy zasadniczej w skali 1:500 sekcje: 7.155.09.03.3.2 7.155.09.03.3.4 7.155.09.08.1.2 w ewidencji gruntów
4. Granice wniesiono według stanu obciążen służebności gruntowych
5. Mapę wykonano bez ustalenia obciążen służebności gruntowych
6. Mapa aktualna na dzień 12.11.2020

Mapę wykonał geodeta uprawniony
dn. 13.11.2020

GEODETA UPRAWNIONY
NR 8973
Tomasz Janowski
tel. 601254551

Nie wyklucza się istnienia w terenie innych nie wskazanych na niniejszej mapie urządzeń podziemnych, które nie były objęte do inwentaryzacji lub o których brak jest informacji w istniejących branżowych.

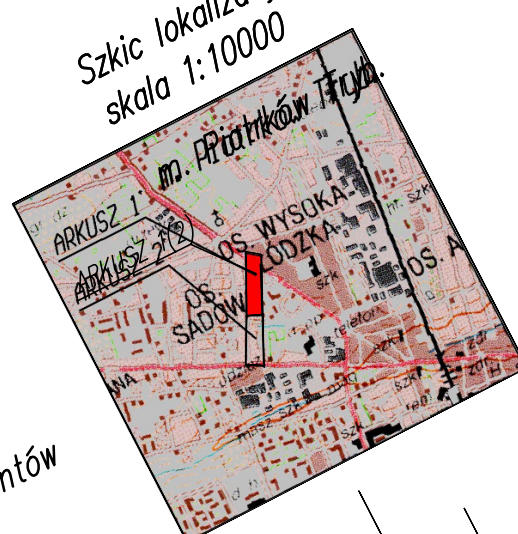
zakres opracowania

Projektowana linia napowietrzna nn-0.4kV
ASXSN 4x70 + ASXSN 2x25 Obwód 4

Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowo-Usługowe s.c.
Wiesław Lubowski, Tomasz Janowski
ul. Dobieszka 14
WP 771-10-11-823 REGON 580308005

woj. łódzkie
m. Piotrków 106201_1
obręb: 0013
dz. 796 ul. Sadowa
KERG: IMG.6640.1163.2020

MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH
ARKUSZ 1(2)
SKALA 1:500



1. Układ współrzędnych "2000"
2. Poziom odniesienia Amsterdam 2007
3. Mapę wykonano metodą opracowania numerycznego na podstawie numerycznej mapy zasadniczej w skali 1:500 sekcje: 7.155.09.03.3.2 7.155.09.03.3.4 7.155.09.08.1.2 w ewidencji gruntów
4. Granice wniesiono według stanu obciążen służebności gruntowych
5. Mapę wykonano bez ustalenia obciążen służebności gruntowych
6. Mapa aktualna na dzień 12.11.2020

Mapę wykonał geodeta uprawniony
dn. 13.11.2020

GEODETA UPRAWNIONY
NR 8973
Tomasz Janowski
tel. 601254551

Nie wyklucza się istnienia w terenie innych nie wskazanych na niniejszej mapie urządzeń podziemnych, które nie były objęte do inwentaryzacji lub o których brak jest informacji w istniejących branżowych.

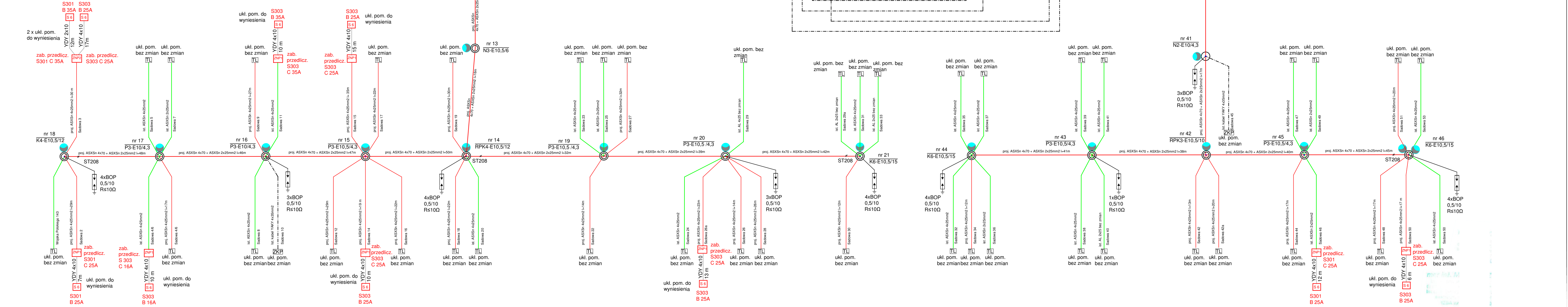
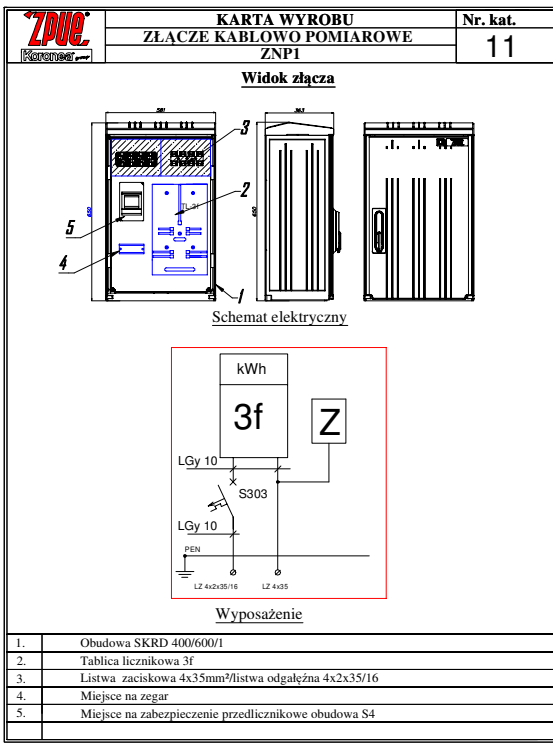
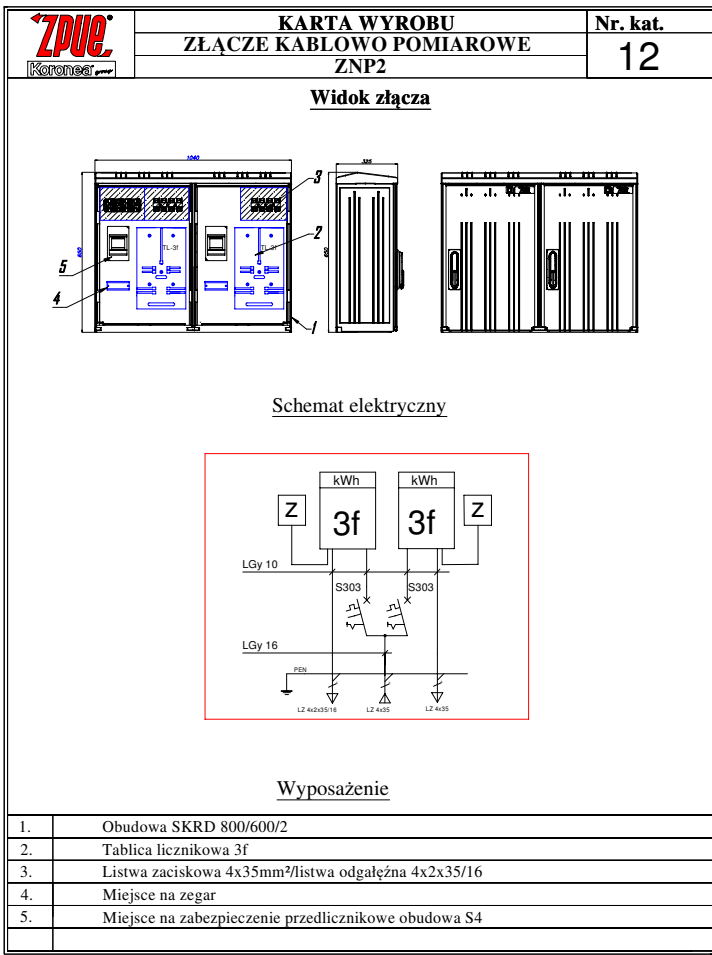
zakres opracowania

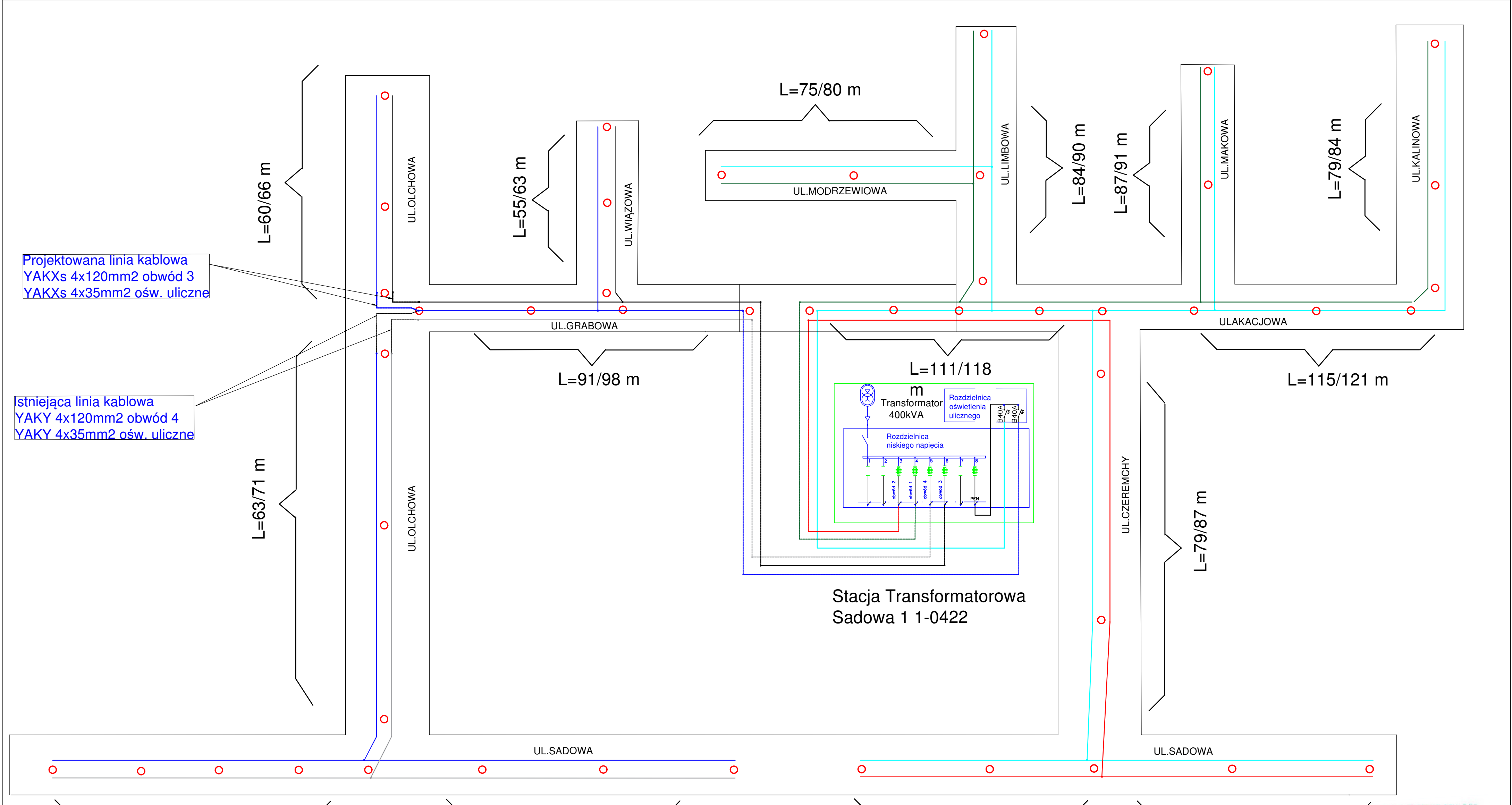
Niniejsza mapa stanowi fragment mapy sytuacyjno - wysokościowej do celów proje
dn. 22.12.2020r. pod numerem P.1013.2020 **1462**

- LEGENDA:
- granice działek
 - Proj. linia nap. ASXSN 4x70 + ASXSN 2x25
 - istn. linia nap. nn-0.4kV bez zmian
 - ist. linia kablowa, bez zmian do wprowadzenia na nowo projektowane słupy
 - Proj. słup wolowy typu E parametry wg ryunku
 - ist. oprawa oświetlenia ulicznego wraz z wynęgiem do przełożenia na nowy słup
 - proj. Złotce Pomiarowe
 - zestaw do zakotwienia uziemiaczy np. prod. ENSTO typ ST208 kul. 4 szt.
 - Istniejąca numeracja słupów

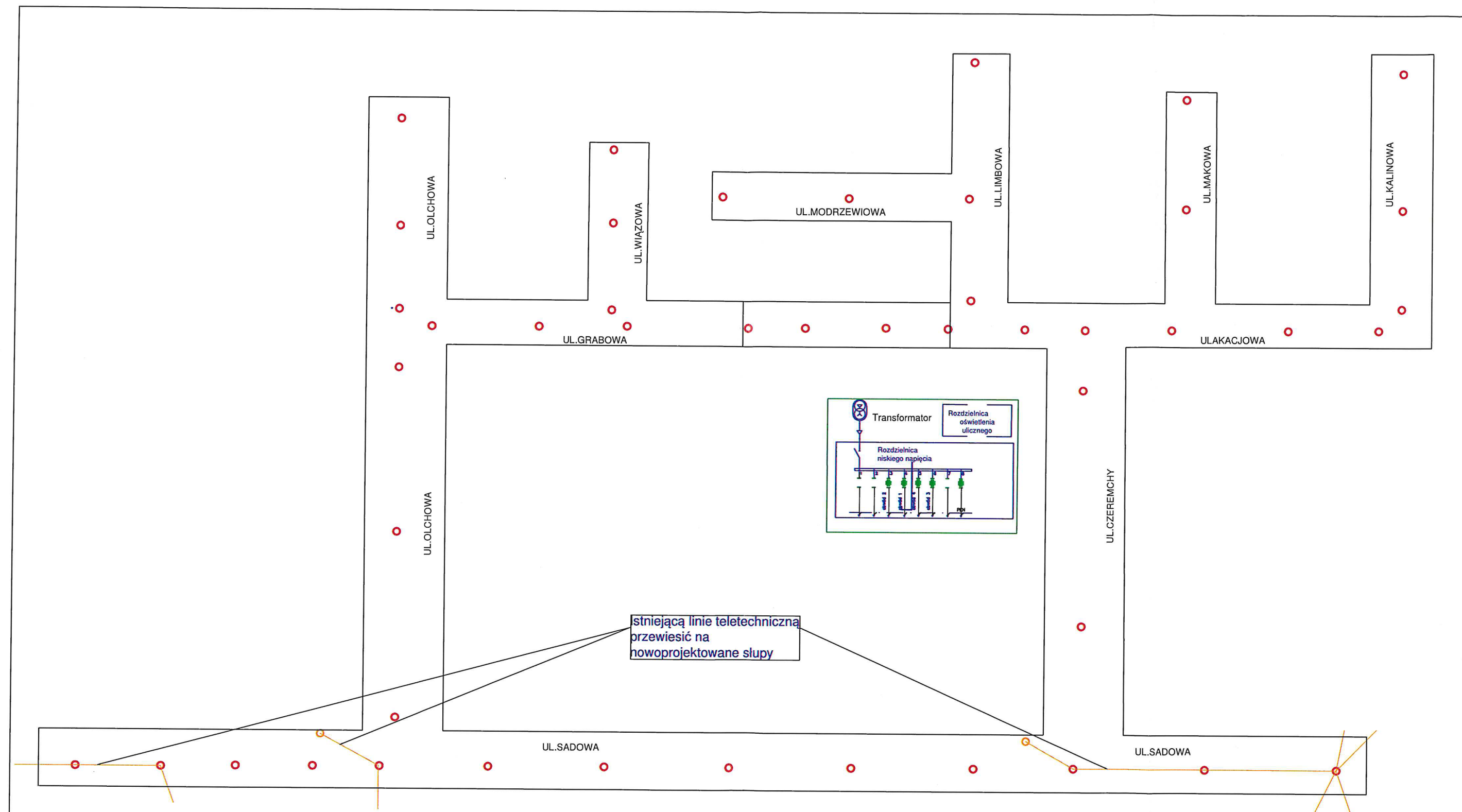
LEGENDA:

- proj. przyłącze nap. ASXSn 4x25mm2 długość wg schematu
- proj. linia kablowa YAKXs 4x120mm2 + YAKXs q 4x35mm2 długość wg rysunku
- ist. przyłącze nap. ASXSn 4x25mm2 lub AL 4x25 bez zmian
- proj. linia napowietrzna ASXSn 4x70 + ASXSn 2x25mm2 długość wg schematu
- ist. linia kablowa, bez zmian do wprowadzenia na nowo projektowane słupy.
- Sup wirowany typu E parametry wg schematu
- ist. oprawa oświetlenia ulicznego wraz z wysięgnikiem do przewieszenia na nowy słup
- proj. ogranicznik przepięć typ BOP 0,5/10kA
- proj. Złaczce Pomiarowe
- proj. Obudowa 6-cio modułowa zainstalowana w miejscu zdemontowanej tablicy licznikowej, instalować przy wynoszeniu układu pomiarowego
- ist. Tablica licznikowa bez zmian
- zestaw do zakładania uziemiaczy np. prod. ENSTO typ ST208 kol. 4 szt.





- LEGENDA:
- proj. linia główna ASXS_n 4x70mm² kier. Modrzewowa, Akacyjowa, Limbowa, Makowa, Kalinowa
 - proj. linia główna ASXS_n 4x70mm² kier. Sadowa od nr 30;33
 - proj. linia główna ASXS_n 4x70mm² kier. Grabowa; Olchowa; Wiazowa
 - proj. linia główna ASXS_n 4x70mm² kier. Sadowa do nr 30;33
 - proj. linia oświetlenia ulicznego ASXS_n 2x25mm² strona północna
 - proj. linia oświetlenia ulicznego ASXS_n 2x25mm² strona południowa



— - ist. linia teletechniczna zawieszona na słupach linii napowietrznej nN0,4kV

○ - ist. drewniane słupy napowietrznej linii teletechnicznej.

Tabela 1 TABELA MONTAŻOWA.

[illegible]



ENERGOLINIA®
W POZNANIU

SŁUP PRZELOTOWY P/ŻN

ENSTO

str.

38

Spis treści. Zakres
opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów
słupów

Ochrona
przeciwporażeniowa

Ochrona od
przepięć

Wskazówki
montażowe

Zakresy stosowania
słupów

Słupy przeletowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne
przeletowo-przeletowe

Słupy rozgałęźne
przeletowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne
narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne
krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów
fundamentów

Fundamenty

Uziomy rubcze
i odgromwe

Zamocowanie
ograniczników

Zamocowanie opraw
oświetleniowych

Zamocowanie
rozłączników

Wykonanie
przyłącza

Połączenie linii
z kablem ziemnym

Mocowanie na
ścianie budynku

Uziemienia linii
izolowanej

Połączenie z linią
gołą, WLZ

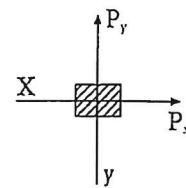
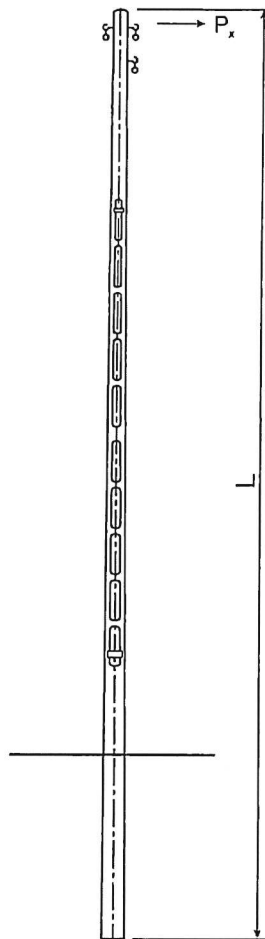
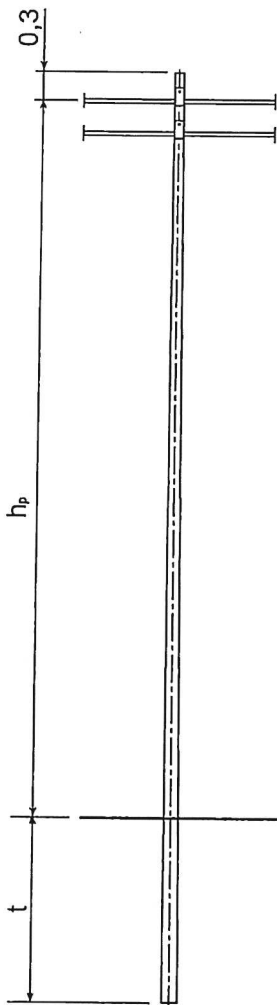
Konstrukcje słupa

Żerdzie

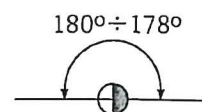
Zestawienie
konstrukcji stalowych

Przykład doboru
elementów linii

Karty doboru
osprzętu



2
P12-/ŻN



Uwagi:

1. Wysokość h_p podano dla słupa linii 1-torowej przy głębokości zakopania $\tau=2,0$ m. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustoju - fundamentu oraz ilości torów linii, zgodnie z uzbrojeniem słupa.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tablicy 9.

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa		Wysokość zawieszenia przewodów h_p	Uzbrojenie słupa
	Długość L	Ilość	Typ	P_x	P_y		
	m	szt.		daN		m	
P-9/ŻN	9,2	1	ŻN-9	220	111	6,9	39
P-10/ŻN	10		ŻN-10	227	111	7,7	
P-12/ŻN	12		ŻN-12	227	113	9,7	



ENERGOLINIA®
W POZNANIU

SŁUP PRZELOTOWY P1 ÷ P3

ENSTO

ser.

36

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przeletowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przeletowo-przeletowe

Słupy rozgałęźne przeletowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromowe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

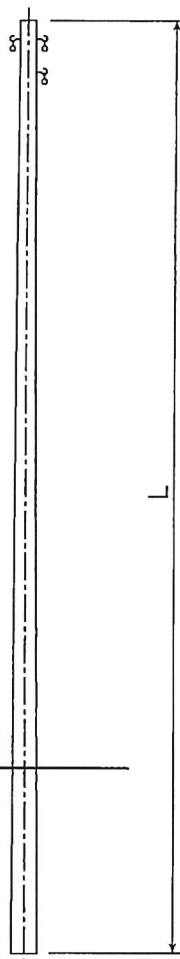
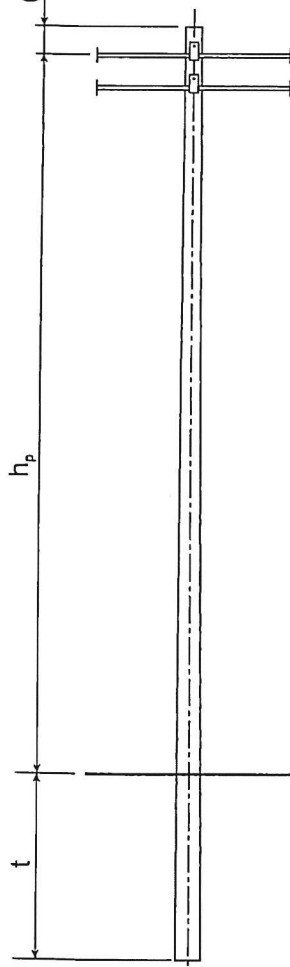
Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

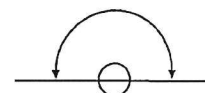
0,3



1

P1-12/2,5

180° ÷ 170°



Uwagi:

1. Wysokość h_p podano dla słupa linii 1-torowej przy głębokości zakopania $t=2,0$ m. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustoju - fundamentu oraz ilości torów linii, zgodnie z uzbrojeniem słupa.

2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tabelicy 9.

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa	Wysokość zawieszenia przewodów h_p	Uzbrojenie słupa
	Długość L	Ilość	Typ			
	m	szt.		daN	m	str.
P □-9	9	1	P1-E/2,5	P1-250	6,7	37
P □-10,5	10,5		P2-ELV/3,5	P2-350	8,2	
P □-12	12		P3-E/4,3	P3-430	9,7	



ENERGOLINIA®
W POZNANIU

SŁUP NAROŻNY
N1 ÷ N8, N11, N12

ENSTO

scr.

42

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgrumce

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Montowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

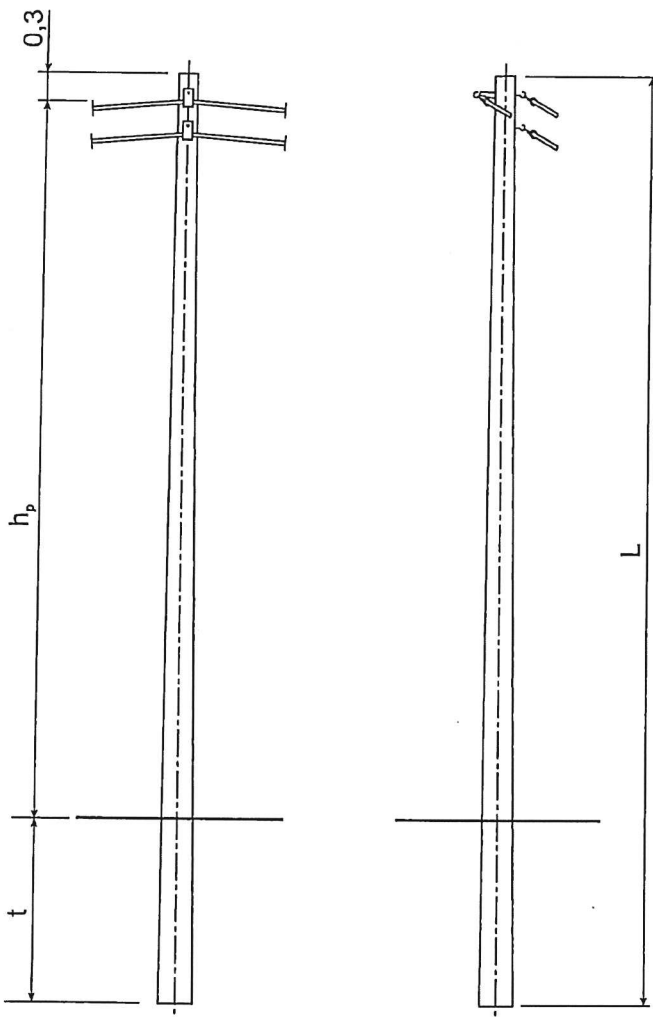
Konstrukcje słupa

Żerdzie

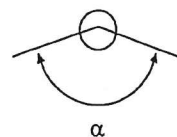
Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu



4
N1-12/3,5



Uwagi:

1. Wysokość h_p podano dla słupa linii 1-torowej przy głębokości zakopania $\tau = 2,0$ m. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustaju - fundamentu oraz ilości torów linii, zgodnie z uzbrojeniem słupa.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tablicy 10.
3. Długość $L = 9$ m dotyczy żerdzi E/4,3 ÷ 15 kN, ELV/3,5 ÷ 12 kN

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa	Wysokość zawieszenia przewodów h _p	Uzbrojenie słupa
	Długość L	Ilość	Typ			
	m	szt.		daN	m	str.
N □-9	9 (uwaga 3)	1	N1-ELV/3,5 N2-E/4,3 N3-E/6, ELV/6 N4-E/10, ELV/10 N5-E/12, ELV/12 N6-ELV/13,5 N7-E/15 N8-E/17,5, ELV/17,5 N11-E/20 N12-E/25	N1-350 N2-430 N3-600 N4-1000 N5-1200 N6-1350 N7-1500 N8-1750 N11-2000 N12-2500	6,7	43
N □-10,5	10,5		8,2			
N □-12	12		9,7			



ENERGOLINIA®
W POZNANIU

SŁUP ODPOROWY
O1 ÷ O8, O10, O11

ENSTO

str.

46

Spis treści, Zakres
opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów
słupów

Ochrona
przeciwprzebiegniwa

Ochrona od
przepięć

Wskazówki
montażowe

Zakresy stosowania
słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne
przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne
przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne
narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne
krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów
fundamentów

Fundamenty

Uzwoiny robocze
i odgromwe

Zamocowanie
ograniczników

Zamocowanie opraw
oświetleniowych

Zamocowanie
rozłączników

Wykonanie
przyłącza

Połączenie linii
z kablem ziemnym

Mocowanie na
ścianie budynku

Uziemienia linii
izolowanych

Połączenie z linią
gołą, WLZ

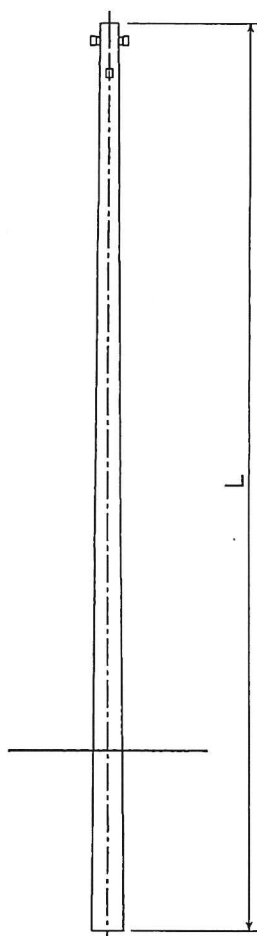
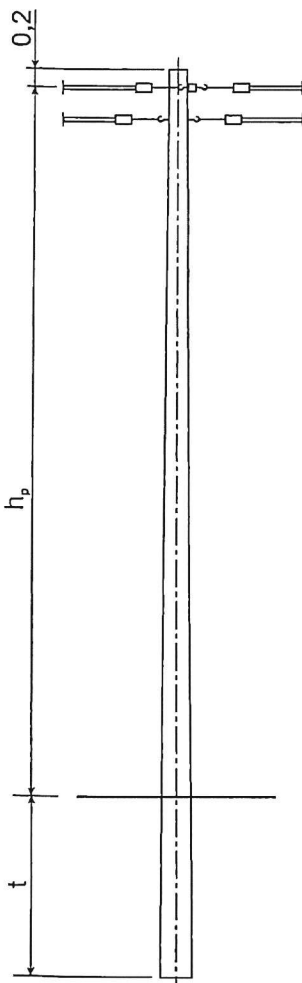
Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie
konstrukcji stalowych

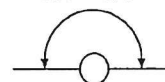
Przykład doboru
elementów linii

Karty doboru
osprzętu



6
O1-12/3,5

180° ÷ 175°



Uwagi:

1. Wysokość h_p podano dla słupa linii 1-torowej przy głębokości zakopania $\tau=2,0$ m. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustaju - fundamentu oraz ilości torów linii, zgodnie z uzbrojeniem słupa.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tabeli 11.
3. Długość $L=9$ m dotyczy żerdzi E/4,3 ÷ 15kN, ELV/3,5 ÷ 12kN

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa	Wysokość zawieszenia przewodów	Uzbrojenie słupa
	Długość L	Ilość	Typ			
	m	szt.		daN	h _p m	str.
O □-9	9 (uwaga 3)	1	O1-ELV/3,5 O2-E/4,3 O3-E/6, ELV/6 O4-E/10, ELV/10 O5-E/12, ELV/12 O6-ELV/13,5 O7-E/15 O8-E/17,5, ELV/17,5 O10-E/20 O11-E/25	O1-350 O2-430 O3-600 O4-1000 O5-1200 O6-1350 O7-1500 O8-1750 O10-2000 O11-2500	6,8	47, 48
O □-10,5	10,5		8,3			
O □-12	12		9,8			



ENERGOLINIA®
W POZNANIU

SŁUP KRAŃCOWY
K1 ÷ K7, K11, K12

ENSTO

str.

52

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przecięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziony robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

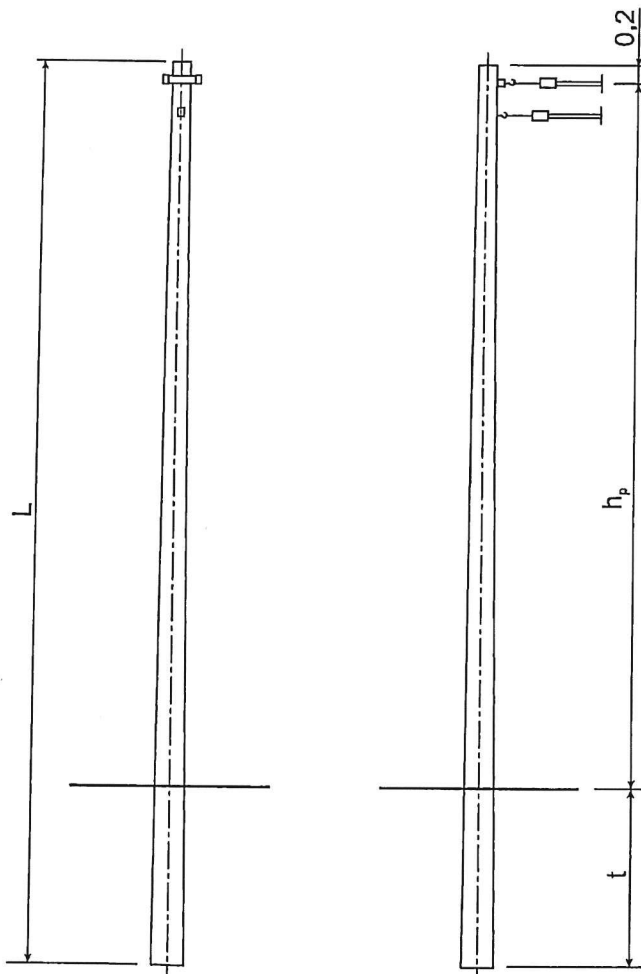
Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu



8
K1-12/4,3



Uwagi:

1. Wysokość h_p podano dla słupa linii 1-torowej przy głębokości zakopania $\tau = 2,0$ m. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustroju - fundamentu oraz ilości torów linii, zgodnie z uzbrojeniem słupa.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tablicy 12.
3. Długość $L = 9$ m dotyczy żerdzi E/4,3 ÷ 15kN, ELV/6 ÷ 12kN.

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa	Wysokość zawieszenia przewodów h _p	Uzbrojenie słupa
	Długość L	Ilość	Typ			
	m	szt.		daN	m	str.
K□-9	9 (uwaga 3)	1	K1-E/4,3 K2-E/6, ELV/6 K3-E/10, ELV/10 K4-E/12, ELV/12 K5-ELV/13,5 K6-E/15 K7-E/17,5, ELV/17,5 K11-E/20 K12-E/25	K1-430 K2-600 K3-1000 K4-1200 K5-1350 K6-1500 K7-1750 K11-2000 K12-2500	6,8	53
K□-10,5	10,5		8,3			
K□-12	12,5		9,8			



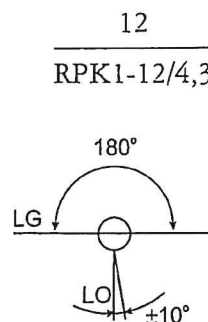
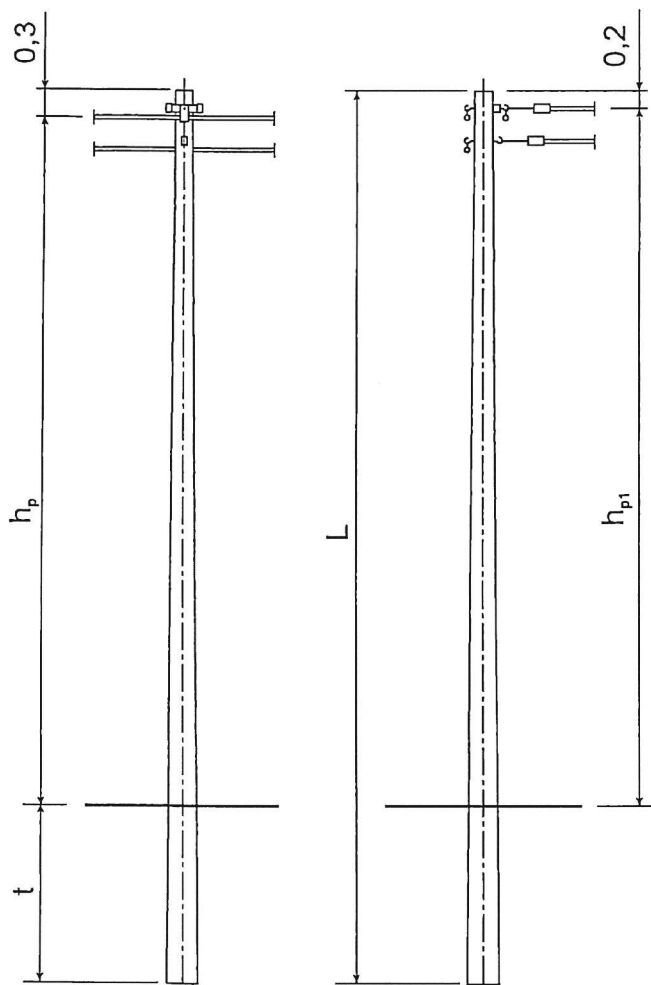
ENERGOLINIA®
W POZNANIU

**SŁUP ROZGAŁĘŻNY
PRZELOTOWO-KRAŃCOWY
RPK1 ÷ RPK7, RPK11, RPK12**

ENSTO

str.

63



Uwagi:

1. Wysokość h_p podano dla słupa linii 1-torowej przy głębokości zakopania $t=2,0$ m. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustaju - fundamentu oraz ilości torów linii, zgodnie z uzbrojeniem słupa.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tabeli 14.
3. Długość $L = 9$ m dotyczy żerdzi E/4,3 ÷ 15 kN, ELV/6 ÷ 12 kN.

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa	Wysokość zawieszenia przewodów		Uzbrojenie słupa
	Długość L	Ilość	Typ		h _p	h _{p1}	
					m	szt.	
RPK □-9	9 (uwaga 3)	1	RPK1-E/4,3 RPK2-E/6, ELV/6 RPK3-E/10, ELV/10 RPK4-E/12, ELV/12 RPK5-ELV/13,5 RPK6-E/15 RPK7-E/17,5, ELV/17,5 RPK11-E/20 RPK12-E/25	RPK1-430 RPK2-600 RPK3-1000 RPK4-1200 RPK5-1350 RPK6-1500 RPK7-1750 RPK11-2000 RPK12-2500	6,7	6,8	64 ÷ 67
RPK □-10,5	10,5				8,2	8,3	
RPK □-12	12,5				9,7	9,8	

Spis treści, Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przełotowe

Słupy narożne

Słupy podporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przełotowo-przełotowe

Słupy rozgałęźne przełotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustrojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromowe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru sprzętu



ENERGOLINIA®
W POZNANIU

USTOJE W OTWORACH
WIERCONYCH UB1, UB2
DLA SŁUPÓW MOCNYCH

ENSTO

str.

98

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwpiorazeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęzione przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęzione przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęzione narożno-krańcowe

Słupy rozgałęzione krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromowe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

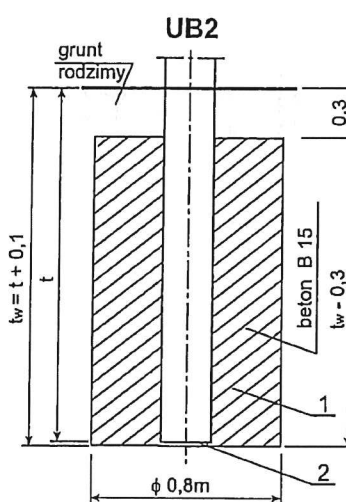
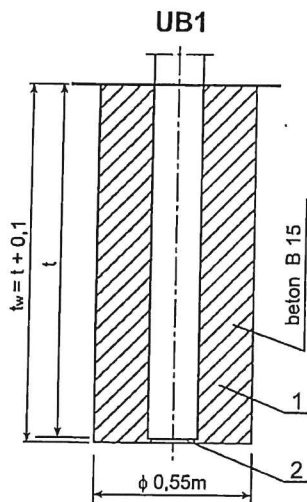
Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu



Beton B 15

Skład 1 m³:

- cement portlandzki

„32,5” - 220 kg

- piasek - 0,42 m³

- żwir - 0,83 m³

- woda - 0,20 m³

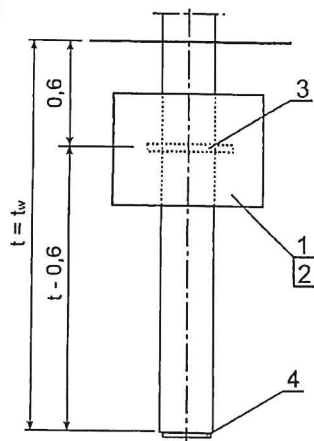
2	Płyta stopowa	0,3 x 0,3 m	szt.	1	10	10	
1	Beton	B 15	m³	...	2400	...	
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Ilość	jedn.	całk.	Uwagi
					Masa [kg]		

MATERIAŁY USTOJU

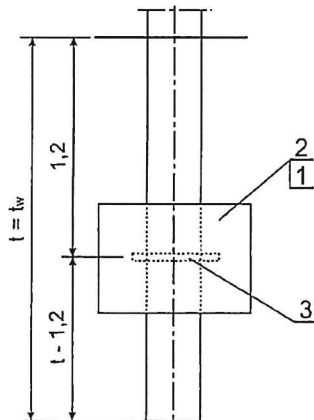
UB2 (żerdzie E/6÷15 ELV/6÷17,5)	3,0 / 3,1	1,557	1,304	1,133	1,068	1,107	1,015
	2,9 / 3,0	1,507	1,262	1,091	1,027	1,065	0,976
	2,8 / 2,9	1,457	1,219	1,050	0,989	1,025	0,940
	2,7 / 2,8	1,407	1,176	1,008	0,949	0,984	0,902
	2,6 / 2,7	1,356	1,133	0,968	0,912	0,946	0,866
	2,5 / 2,6	1,306	1,091	0,927	0,872	0,904	0,828
	2,4 / 2,5	1,256	1,048	0,885	0,833	0,863	0,790
	2,3 / 2,4	1,206	1,006	0,844	0,795	0,823	0,754
	2,2 / 2,3	1,156	0,963	0,803	0,756	0,783	0,717
	2,1 / 2,2	1,105	0,921	0,762	0,718	0,744	0,681
	2,0 / 2,1	1,055	0,879	0,720	0,678	0,704	0,643
	1,9 / 2,0	1,005	0,837	0,678	0,640	0,664	0,607
UB1 (żerdzie E/6÷15 ELV/6÷17,5)	3,0 / 3,1	0,736	0,483	0,445	0,376	0,416	0,319
	2,9 / 3,0	0,712	0,467	0,430	0,362	0,402	0,307
	2,8 / 2,9	0,689	0,450	0,415	0,350	0,389	0,297
	2,7 / 2,8	0,665	0,434	0,400	0,336	0,374	0,285
	2,6 / 2,7	0,641	0,418	0,385	0,324	0,360	0,275
	2,5 / 2,6	0,617	0,402	0,369	0,310	0,345	0,263
	2,4 / 2,5	0,593	0,386	0,356	0,300	0,334	0,254
	2,3 / 2,4	0,570	0,370	0,341	0,286	0,318	0,242
Typ ustoiu	t/tw [m]	Vw [m³]	218, 220	218, 220	263	218, 220	263
			Średnica żerdzi Dw [mm]				
			9	10,5	12		
	Głębokość [m]	Objętość wykopu	Długość żerdzi [m]				
			Objętość betonu B 15 [m³]				



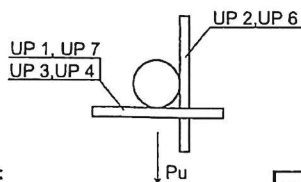
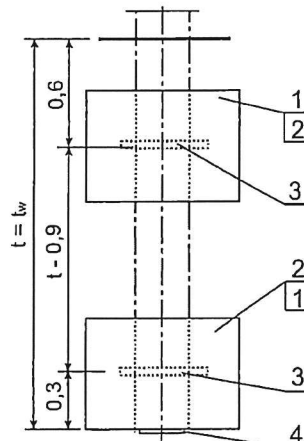
UP1, UP 7



UP2, UP 6



UP3, UP 4



Uwagi:

- Objętość zasypki gruntowej $V_z = 0,9 V_w$ [m³]
- Dobór lp.3:
OU-1a/VE dla $270 \leq D \leq 350$
OU-1/VE dla $330 \leq D \leq 400$
OU-2/VE dla $360 \leq D \leq 440$
OU-6/VE dla $440 \leq D \leq 500$
OU-7/VE dla $460 \leq D \leq 530$
D - średnica żerdzi w miejscu mocowania
- Objętość wykopu V_w - ustalona przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu.

Głębokość posadowienia żerdzi $t = t_w$ [m]	3,0	4,0	6,1	7,85	5,3
2,9	3,7		5,75	7,4	4,95
2,8	3,45		5,35	6,95	4,6
2,7	3,2		5,0	6,5	4,3
2,6	2,95		4,65	6,1	4,0
2,5	2,75		4,35	5,7	3,7
2,4	2,5		4,0	5,3	3,45
2,3	2,3		3,75	4,9	3,2
2,2	2,1		3,45	4,55	2,9
2,1	1,9		3,15	4,2	2,7
2,0	1,75		2,9	3,9	2,45
1,9	1,6		2,7	3,7	2,1
1,8	1,4		2,5	3,5	1,9
1,7	1,3		2,3	3,3	1,7
1,6	1,1		2,1	3,1	1,5

Objętość wykopu V_w [m³]

Wymiary dna wykopu [mxm]				0,5x0,5	0,6x0,6	1,0x0,6	1,5x0,6	1,0x0,6	0,9x0,5	
Masa ustoju [kg]				90	80	170	330	160	170	
4	Płyta stopowa		0,3x0,3m	10	1	-	1	1	-	1
3	Objemka	4-029-33b	OU-1a/VE	2,1	1	1	2	2	1	1
			OU-1/VE	2,3						
			OU-2/VE	2,5						
			OU-6/VE	2,7						
			OU-7/VE	2,8						
2	Płyta ustojowa	str. 111	U-130	156	-	-	-	2	1	1
1	Płyta ustojowa	str. 110	U-85	77	1	1	2	-	-	-
Lp.	Wyszczególnienie			Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]					
					UP 1	UP 2	UP 3	UP 4	UP 6	UP 7
					Typ ustoju					
MATERIAŁY USTOJU										

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskaźniki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy podporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromowe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu



ENERGOLINIA®
W POZNANIU

USTOJE PŁYTOWE UP
CZĘŚĆ 2

ENSTO

str.

100

Spis treści. Zakres
opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów
słupów

Ochrona
przeciwporażeniowa

Ochrona od
przepięć

Wskazówki
montażowe

Zakresy stosowania
słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne
przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne
przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne
narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne
krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów
fundamentów

Fundamenty

Użycie robocze
i odgrzew

Zamocowanie
ograniczników

Zamocowanie opraw
oświetleniowych

Zamocowanie
rozłączników

Wykonanie
przyłącza

Połączenie linii
z kablem ziemnym

Mocowanie na
ścianie budynku

Uziemienia linii
izolowanej

Połączenie z linią
gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

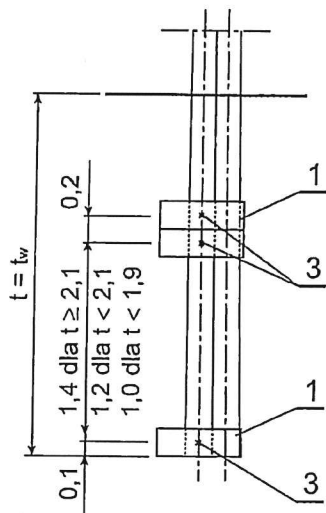
Żerdzie

Zestawienie
konstrukcji stalowych

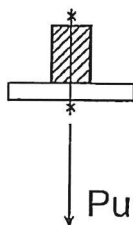
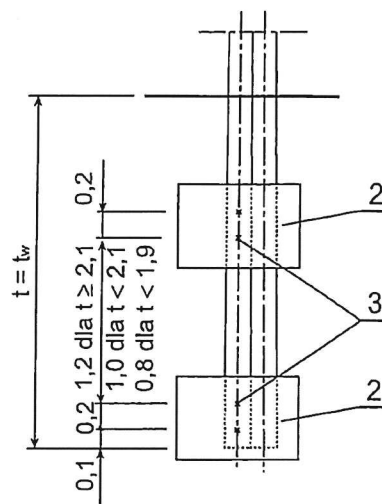
Przykład doboru
elementów linii

Karty doboru
osprzętu

UP1/ŻN



UP3/ŻN

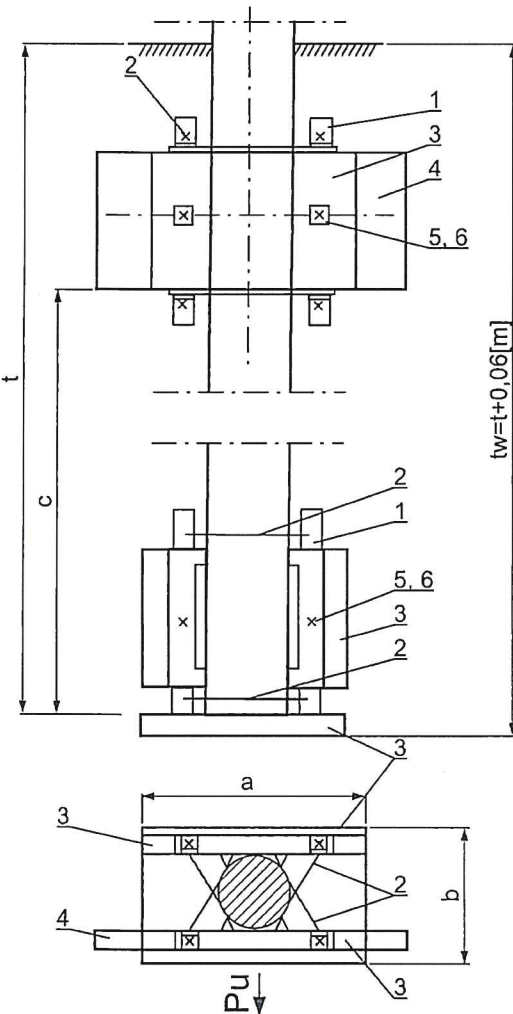


Uwagi:

- Objętość zasypki gruntowej:
- dla słupa pojedynczego
 $V_z = 0,9 V_w [m^3]$
- Objętość wykopu V_w -
ustalona przy założeniu
20% odchylenia ścian
bocznych od pionu.

Głębokość posadowienia żerdzi $t=t_w[m]$	2,2	2,95	3,45
	2,1	2,75	3,15
	2,0	2,5	2,9
	1,9	2,1	2,7
	1,8	1,9	2,5
	1,7	1,7	2,3
	1,6	1,5	2,1
Objętość wykopu $V_w [m^3]$			

Wymiary dna wykopu				[mxm]	0,8x0,6	1,0x0,6
Masa ustoju				[kg]	65,7	157,6
3	Śruba z nakrętką i 2 podkładkami kwadratowymi		M16x400	0,9	3	4
2	Płyta ustojuowa	str. 110	U-85	77	-	2
1	Belka ustojuowa		B-60	21	3	-
Lp.	Wyszczególnienie			Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]	
					UP 1/ŻN	UP 3/ŻN
					Typ ustoju	
MATERIAŁY USTOJU						

				Ustoje U2a i U3		LnniS		str. 73	
				Wymiary dna wykopu i uzbrojenia [m]				Objętość wykopu Vw* [m³]	
				a	b	c	tw		
				0,90	0,65	0,9	1,86	2,49	
						1,0	1,96	2,73	
1,1	2,06	2,97							
1,2	2,16	3,23							
1,3	2,26	3,51							
1,4	2,36	3,79							
1,4	2,46	4,09							
1,5	2,56	4,40							
1,6	2,66	4,73							
1,7	2,76	5,07							
1,8	2,86	5,47							
1,9	2,96	5,80							
2,0	3,06	6,19							
				Zasypanie - grunt rodzimy.					
				* Objętość wykopu Vw dla ustoju ustalono przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu.					
				Pu Kierunek działania wypadkowej siły od naciągu przewodów lub parcia wiatru.					
				UWAGI:					
				1. Stosować do słupów o średnicy Dp ≤ 400 mm					
				2. Stosować do słupów o średnicy Dp ≤ 443 mm					
				3. Stosować do słupów o średnicy Dp ≤ 488 mm					
				4. Stosować do słupów o średnicy Dp ≤ 533 mm					
				5. Poz. 6 jest w komplecie obejm Ous-□ poz. 2.					
Masa kompletnego ustoju [kg]				299	321	-			
6	Podkładka kwadratowa	φ 16			-	-	5.		
5	Śruba z nakrętką	M16×120	PN-88/M-82121	0,24	4	4	-		
4	Płyta ustojowa	U-130	str. 98	156,0	-	1	-		
3		U-85		77,0	3	2			
2	Obejma	Ous-5	rys. 4867	2,99	szt.	4	4	4.	
		Ous-4	rys. 4866	2,9				3.	
		Ous-2	rys. 4865	2,55				2.	
		Ous-1a	rys. 4827	2,45				1.	
1	Element mocowania płyty ustojowej	Eus-4p	rys. 4860	30,84		2	2	4.	
		Eus-2p	rys. 4826	28,7				1. 2. i 3.	
Poz.	Wyszczególnienie		Nr rysunku. normy lub str.	Masa jedn. [kg]	Jedn.	U2a	U3	Uwagi	
						Typ ustoju ilość			



EL projekt @-POZNAN



STRUNOBET-MIGACZ Sp. z o.o.
ul. Kolejowa 1, 49-340 Lewin Brzeski
tel. +48 41 39 42 113 fax +48 41 39 44 738
www.strunobet.pl biuro@strunobet.pl