

Zakład Usługowo – Handlowy  
**ELEKTROINSTAL**

**Jerzy Kubik**

97-500 Radomsko ul. Krakowska 60

NIP: 772-000-59-34

tel. 44 685 33 90

[www.elektroinstal.pl](http://www.elektroinstal.pl)

e-mail: [info@elektroinstal.pl](mailto:info@elektroinstal.pl)



Rok założenia 1976

Egzemplarz .....

## PROJEKT WYKONAWCZY

<b>INWESTYCJA</b>	<b>Budowa, przebudowa i rozbiórka sieci elektroenergetycznej SN, nN oraz stacji transformatorowej 15/0,4kV nr 7-0552 "Piaski k/Konopnicy" w miejscowości Piaski gm. Konopnica</b>
<b>ADRES INWESTYCJI</b>	<b>Piaski gm. Konopnica dz. nr 599, 50/1, 50/5 obr. 0004 (Kamyk) gm. Konopnica dz. nr 152/1, 152/2, 1, 3, 4/1, 4/2, 4/3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26/1, 26/2, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61 obr. 0007 (Piaski) gm. Konopnica</b>
<b>INWESTOR</b>	<b>PGE Dystrybucja S.A. 90-021 Łódź ul. Tuwima 58</b>

<b>WYKONAWCA</b>	<b>Zakład Usługowo-Handlowy „ELEKTROINSTAL” Jerzy Kubik 97-500 Radomsko ul. Krakowska 60 tel. +48 44 6853390 fax +48 44 6853391</b>
------------------	---

RADOMSKO - WRZESIEŃ 2022

**Spis treści:**

1. *Strona tytułowa*
2. *Oświadczenie projektanta*
3. *Uprawnienia budowlane*
4. *Specyfikacja techniczna*
5. *Wykaz właścicieli działek objętych inwestycją*
6. *Wypis z ewidencji gruntów*
7. *Umowy o udostępnienie gruntu*
8. *Współrzędne geodezyjne*
9. *Opis techniczny*
10. *Zestawienie materiałów*
11. *Zestawienie demontażowe*
12. *Rysunek nr 1.1 – Plan zagospodarowania terenu – arkusz 1*
13. *Rysunek nr 1.2 – Plan zagospodarowania terenu – arkusz 2*
14. *Rysunek nr 2 – Schemat elektryczny – stan istniejący*
15. *Rysunek nr 3 – Schemat elektryczny – stan projektowany*
16. *Rysunek nr 4a, 4b, 4c, 4d – Dobór wytrzymałości stanowisk słupowych*
17. *Rysunek nr 5 – Widok stacji transformatorowej*
18. *Rysunek nr 6 – Schemat układu pomiarowego stacji*
19. *Tabela obliczeniowa nr 1 – Obliczenia sumarycznego spadku napięcia na końcu obwodu nr 1*
20. *Tabela obliczeniowa nr 2 – Obliczenia sumarycznego spadku napięcia na końcu obwodu nr 2*
21. *Tabela obliczeniowa nr 3 – Obliczenia pętli zwarcia - obw. nr 1*
22. *Tabela obliczeniowa nr 4 – Obliczenia pętli zwarcia - obw. nr 2*
23. *Karty Katalogowe*

**Oświadczenie do projektu budowlanego:**

**Budowa, przebudowa i rozbiórka sieci elektroenergetycznej SN, nN  
oraz stacji transformatorowej 15/0,4kV nr 7-0552 "Piaski k/Konopnicy"  
w miejscowości Piaski gm. Konopnica**

**Piaski gm. Konopnica**

**dz. nr 599, 50/1, 50/5 obr. 0004 (Kamyk) gm. Konopnica**

**dz. nr 152/1, 152/2, 1, 3, 4/1, 4/2, 4/3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26/1,  
26/2, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 53,  
54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61**

**obr. 0007 (Piaski) gm. Konopnica**

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Prawa budowlanego oświadczam, że sporządziłem w/w projekt budowlany  
zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

i jest on kompletny z punktu widzenia celu, jakiemu ma służyć.

Wszelkie odstępstwa od rozwiązań przyjętych w dokumentacji projektowej dokonane bez zgody zwalniają  
projektanta od odpowiedzialności prawnej za skutki wynikłe z dokonanej zmiany.

**BRANŻA ELEKTRYCZNA**

## **1. OPIS TECHNICZNY**

### ***1.1. Warunki formalno – prawne wykonania projektu:***

- a) umowa zawarta z inwestorem,
- b) specyfikacja techniczna wraz z załącznikami zawartymi w postępowaniu przetargowym,
- c) stan istniejący linii napowietrznej nN i SN, przyłączy kablowych i napowietrznych nN,
- d) mapa sytuacyjno – wysokościowa,
- e) ustalenia z inwestorem odnośnie przewidywanych urządzeń elektrycznych oraz pomiary wykonane w terenie,
- f) obowiązujące normy, katalogi oraz przepisy związane z opracowaniem projektu, a w szczególności:
  - N SEP-E-001 - Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa,
  - N SEP-E-003 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełno izolowanymi oraz z przewodami niepełno izolowanymi,
  - N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
  - PN-HD 60364-4-41:2017-09 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
  - PN-HD 60364-4-43:2012 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
- g) katalogi, oraz przepisy związane z wykonaniem projektu.

### ***1.2. Przedmiot i zakres opracowania***

Przedmiotem inwestycji jest budowa, przebudowa i rozbiórka elektroenergetycznych linii nN i SN w m. Piaski gm. Konopnica.

Niniejsza dokumentacja projektowa obejmuje swoim zakresem:

- 1) demontaż istniejącego odcinka linii napowietrznej SN AFL 35mm<sup>2</sup> od słupa nr 8 do stacji transf. nr 7-0552 „Piaski 1/Konopnicy”,
- 2) demontaż odłącznika SN nr 7-O-0452 na słupie nr 8,
- 3) demontaż stanowiska słupowego SN nr 8,
- 4) montaż nowego stanowiska słupowego SN nr 8,
- 5) montaż rozłącznika RUN 24/4 na słupie nr 8,
- 6) demontaż stacji transf. nr 7-0552 „Piaski 1/Konopnicy”,
- 7) montaż transformatorowej stacji napowietrznej nr 57-0552 „Piaski 1/Konopnicy”,
- 8) montaż transformatora 63kVA uprzednio zdemontowanego z istniejącej stacji,
- 9) budowa linii napowietrznej SN typu 3xAAsXSn 50mm<sup>2</sup>, L=86m, Lc=100m od słupa nr 8 do stacji transf. nr 57-0552 „Piaski 1/Konopnicy”,
- 10) budowa linii kablowej nN YAKXS 4x120mm<sup>2</sup> L=65m, Lc=83m (obw. nr 1),
- 11) budowa linii kablowej nN YAKXS 4x120mm<sup>2</sup> L=22m, Lc=40m (obw. nr 2),
- 12) montaż 47 nowych stanowisk słupowych nN,
- 13) budowa linii napowietrznej nN AsXSn 4x70mm<sup>2</sup> (Obwód nr 1, L=1167m, Lc=1239m) + obwód oświetleniowy AsXSn 2x25mm<sup>2</sup> (L=816m, Lc=859m)
- 14) budowa linii napowietrznej nN AsXSn 4x70mm<sup>2</sup> (Obwód nr 2, L=949m, Lc=1000m)
- 15) budowa przyłącza kablowego nN YAKXs 4x35mm<sup>2</sup> L=11m, Lc=26m do istniejącego złącza nr 57-0552-02-01
- 16) budowa przyłącza kablowego nN YAKXs 4x120mm<sup>2</sup> L=105m, Lc=125m wraz z montażem złącza ZK1+ZP2

- 17) budowa przyłącza kablowego nN YAKXs 4x120mm<sup>2</sup> L=145m, Lc=166m wraz z montażem złącza ZK3+ZP1
- 18) budowa przyłącza kablowego nN YAKXs 4x35mm<sup>2</sup> L=84m, Lc=94m wraz z montażem złącza ZK1+ZP1
- 19) wymiana 11 przyłączy napowietrznych na wykonane przewodem AsXS<sub>n</sub> 4x25mm<sup>2</sup>
- 20) montaż szafek oświetlenia ulicznego na pierwszych słupach nN od transformatorowej stacji napowietrznej nr 57-0552 „Piaski 1/Konopnicy” – 2 szt,
- 21) demontaż istniejącej linii napowietrznej nN typu AL o długości 1900m wraz z przyłączami,
- 22) demontaż 39 stanowisk słupowych nN,
- 23) demontaż oraz ponowny montaż 7 opraw oświetlenia ulicznego
- 24) podłączenie istniejących przyłączy kablowych nN,
- 25) wykonanie numeracji nowych stanowisk słupowych nN i SN.

### 1.3. Stan istniejący

Linia napowietrzna nN w m. Piaski, gm. Konopnica zasilana jest ze stacji transformatorowej SN/nN nr 7-0552 „Piaski 1/Konopnicy”. Linia wybudowana jest w większości na słupach drewnianych oraz częściowo na żelbetonowych typu ŻN. Na słupach zmontowane są przewody nieizolowane typu AL.

Odgałęzienie linii napowietrznej SN między słupem nr 8 z odłącznikiem nr 7-O-0452, a istniejącą stacją transformatorową nr 7-0552 „Piaski 1/Konopnicy” wybudowane jest na słupach żelbetonowych typu ŻN. Na słupach zmontowane są przewody nieizolowane typu AFL.

Stacja transformatorowa jak i słupy linii niskiego napięcia są już mocno wyeksploatowane.

### 1.4. Stan projektowany

#### Linia napowietrzna SN

W związku z realizacją zleconego zadania inwestycyjnego zaprojektowano wymianę stanowiska słupowego SN nr 8 oraz przewodów linii napowietrznej między stacją transformatorową SN/nN nr 57-0552 „Piaski 1/Konopnicy”, a stanowiskiem słupowym SN nr 8.

Dobrano następujące stanowisko słupowe:

- Słup typu O-12/15-E z fundamentem SFP-111 i głębokością zakopania t= 2,4m z rozłącznikiem RUNIII 24/4

W pierwszej fazie należy zdemonstrować istniejący odcinek linii SN na stanowisku słupowym przewidzianym do wymiany poprzez zdjęcie przewodów nieizolowanych typu 3x AFL 1x35 mm<sup>2</sup>. Następnie należy zdemonstrować stanowisko słupowe nr 8 wraz z konstrukcjami i ustojem.

Zaprojektowane stanowisko słupowe ustawić zgodnie z projektem zagospodarowania terenu (rys. 1).

Na stanowisku słupowym należy zamontować poprzecznik odporowy PO, konstrukcję pod rozłącznik oraz konstrukcję pod ograniczniki przepięć KZO, rozłącznik RUN III 24/4. Do rozłącznika zamontować odpowiedni napęd ręczny NRV.

W następnej kolejności należy między nowowytbudowaną stacją transformatorową SN/nN nr 57-0552 „Piaski 1/Konopnicy” a stanowiskiem słupowym SN nr 8 zamontować przewody typu 3x AAsXSn 1x50mm<sup>2</sup>. W przeszle tym wykonać obostrzenie 2° poprzez montaż łańcuchów izolatorów ŁO2/2 z izolatorami kompozytowymi. Do stanowiska słupowego nr 8 należy również podłączyć uprzednio zdemonstowane przewody 3x AFL 1x35 mm<sup>2</sup> (kier. stanowisko słupowe SN nr 7). Całość połączeń wykonać zgodnie z rys. 1a, 1b oraz 3.

Dla stanowiska słupowego nr 8 zaprojektowano uziom otokowy taśmą stalową FeZn 25x4mm układany w ziemi,  $R_u \leq 8,66\Omega$ .

### Stacja transformatorowa SN/nN - projektowana

Zaprojektowano budowę nowej słupowej stacji transformatorowej SN/nN STSu 20/250 (na żerdzi strunobetonowej E-12/15c z fundamentem SFP111 i głębokością zakopania t=2,4m) wraz z rozdzielnicą RS-W AL+I którą należy usytuować zgodnie z lokalizacją wskazaną na rys 1b.

Zaprojektowaną stację transformatorową należy wyposażyć zgodnie ze schematem na rys. 3, tj. ograniczniki przepięć SBK-I 21/10 po stronie SN i BOP-R 0,5/10kA po stronie nN. Nie jest wymagane wyposażenie stacji w pomost obsługi oraz podstawy bezpiecznikowe po stronie SN. Na nowej stacji zamontować transformator 63kVA uprzednio zdemonstowany z istniejącej stacji,

Rozdzielnicę nN w obudowie aluminiowej należy wyposażyć w rozłącznik główny typu NH-3 630A, 8 pól odpływowych z rozłącznikami typu NH-1/2 400A, pole zasilania agregatem z rozłącznikiem typu NH-3 630A oraz bilansujący układ pomiarowo-kontrolny.

Połączenie transformatora po stronie SN należy wykonać przewodami typu 3x AAsXSn 1x50mm<sup>2</sup>, natomiast po stronie nN z rozdzielnicą nN kablem typu 4x YKXS 1x185mm<sup>2</sup>.

Całość należy wykonać zgodnie z rys.3.

### Linia napowietrzna nN

W związku z planowaną przebudową sieci elektroenergetycznej w m. Piaski zaprojektowano nowe stanowiska słupowe typu E wraz z przewodami izolowanymi toru głównego typu AsXSn 4x70mm<sup>2</sup>, toru oświetleniowego typu AsXSn 2x25mm<sup>2</sup> (tylko wzdłuż obw. nr 1) oraz przyłączami napowietrznymi izolowanymi typu AsXSn 4x25mm<sup>2</sup>. Sprawdzenie wytrzymałości słupów linii napowietrznej przedstawiono na rys. 4a, 4b, 4c, 4d.

Dobrano następujące stanowiska słupowe:

- Słup typu KK-10,5/12 z fundamentem U2 i głębokością zakopania t=2,4m
- Słup typu RPK-10,5/10 z fundamentem U2 i głębokością zakopania t=2,3m
- Słup typu P-10,5/4,3 z fundamentem U-1 i głębokością zakopania t=2,0m
- Słup typu K-10,5/10 z fundamentem U2 i głębokością zakopania t=2,3m
- Słup typu KK-10,5/15 z fundamentem U3a i głębokością zakopania t=2,4m
- Słup typu N-10,5/10 z fundamentem U2b i głębokością zakopania t=2,3m
- Słup typu K-10,5/12 z fundamentem U2a i głębokością zakopania t=2,4m
- Słup typu ROK-10,5/10 z fundamentem U2 i głębokością zakopania t=2,3m
- 

W pierwszej fazie należy wykonać montaż stanowisk słupowych nN zgodnie z projektem zagospodarowania terenu (rys. 1a, 1b). Na wszystkich stanowiskach należy zamontować uchwyty wieszakowe pod haki podtrzymujące przewody.

W następnej kolejności należy zamontować przewody izolowane AsXSn 4x70mm<sup>2</sup> oraz AsXSn 2x25mm<sup>2</sup> oraz sukcesywnie wymieniać istniejące przyłącza napowietrzne na AsXSn 4x25mm<sup>2</sup>. Na stanowiskach nr 1, 10, 18, 19, 30, 36 należy zamontować zestaw do zakładania

uziemiaczy ST208 oraz ograniczniki przepięć BOP-R 0,5/10kA połączone z uziemieniem. Na stanowiskach słupowych 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 zamontować oprawy oświetleniowe zdemonstrowane z istniejących słupów. Oprawy oświetleniowe wyposażyć w oprawy bezpiecznikowe SV29.253.

Do nowego przewodu AsXSn 4x70mm<sup>2</sup> podłączyć należy także istniejące przyłącza kablowe.

Najmniejsza dopuszczalna odległość przewodów pełnoizolowanych od powierzchni drogi nie może być mniejsza niż 6,0 m, a w przypadku wjazdów na posesję nie może być mniejsza niż 4,5m.

Odległość przewodów pełnoizolowanych od pni i konarów drzew zgodnie z normą N SEP-E-003 powinna wynosić co najmniej 0,5m.

W celu zmniejszenia czasów wyłączeń dla odbiorców część prac wykonać metodą PPN przez uprawnionych monterów z zachowaniem odpowiednich przepisów.

Na słupach nr 1 i 19 zamontować szafki SOUL. Do szafki na supie nr 1 przenieść licznik z istniejącej szafki zamontowanej na zdemonstrowanym słupie nr 14.

Na słupie nr 5/1 zamontować uprzednio zdemonstrowany układ pomiarowy.

### **Linia kablowa nN**

Zaprojektowano budowę elektroenergetycznej linii kablowej nN typu YAKXS 4x120mm<sup>2</sup> łączącej stację transformatorową SN/nN o numerze 57-0552 „Piaski 1/Konopnica” z zaprojektowanymi słupami nr 1 oraz 19.

Zaprojektowano również ułożenie kabla ziemnego YAKXS 4 x 120mm<sup>2</sup> L=145, Lc=166m od słupa numer 4 do projektowanego złącza kablowo – pomiarowego ZK3+ZP1 umieszczonego na terenie działki nr 26/2 (złącze do zasilania posesji Piaski 43A), a następnie kabla ziemnego YAKXS 4 x 35mm<sup>2</sup> L=84, Lc=94m od złącza ZK3+ZP1 do ZK1+ZP1 (złącze do zasilania posesji Piaski 43).

Zaprojektowano ułożenie kabla ziemnego YAKXS 4 x 35mm<sup>2</sup> L=11, Lc=26m od słupa nr 20 do istniejącego złącza 7-0552-02-01 (po aktualizacji 57-0552-02-01).

Zaprojektowano ułożenie kabla ziemnego YAKXS 4 x 120mm<sup>2</sup> L=105, Lc=125m od słupa nr 21 do projektowanego złącza kablowo – pomiarowego ZK1+ZP2 umieszczonego na terenie działki nr 34. Jeden człon pomiarowy będzie wykorzystany do zasilania istniejącego, a drugi do zasilania nowo budowanego budynku mieszkalnego (WP nr 22-D5/WP/04245).

Linie należy układać bez naprężenia, faliście dla skompensowania zmian długości i ewentualnych ruchów ziemi w płaszczyźnie poziomej. Na tak ułożone kable należy założyć opaski kablowe i pokryć warstwą piasku o grubości 10cm oraz warstwą rodzimego gruntu o grubości 15-tu centymetrów. Następnie grunt należy ubić i pokryć folią koloru niebieskiego o szer. 0,2m. Przed zasypaniem kabli w rowie należy zgłosić prace do odbioru przed zakryciem do służb Rejonu Energetycznym Bełchatów. Wykop należy zasypywać gruntem rodzimym warstwami co 20 cm z zagęszczeniem – wskaźnik zagęszczenia Is=0,9 wg aparatu Proctora, wyrównać, uwałować, uzupełnić warstwą humusu i obsiać trawą.

W przypadku wystąpienia kolizji z innymi urządzeniami i instalacjami podziemnymi, kable nN w miejscu skrzyżowań należy układać w rurach ochronnych typu DVK 110. W przypadku przebieg pod drogami, bądź wjazdami na posesję należy zastosować rury typu SRS110, zgodnie z opisami zamieszczonymi na projekcie zagospodarowania terenu (rys.1a, 1b).

Przed wprowadzeniem linii kablowej do rozdzielnicy nN stacji transformatorowej i złącz kablowych należy pozostawić zapasy kabla w wykopie. Podczas układania linii kablowej należy uwzględnić najmniejszy dopuszczalny promień zginania kabla.

### **1.5. Ochrona dodatkowa od porażenia prądem elektrycznym**

W istniejącej sieci nN jako system ochrony od porażenia zastosowano szybkie wyłączenie poprzez przepalenie wkładki bezpiecznikowej w układzie sieci TN-C. Ochronę od porażenia wykonać zgodnie z normą N SEP-E-001 - Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.

Dla projektowanej stacji trafo należy wykonać uziom otokowy taśmą stalową FeZn 25 x 4 mm układając ją na głębokości 0,6 m w gruncie wokół niej oraz uzupełnić uziomem szpilekowym dla uzyskania oporności  $R \leq 3,3 \Omega$ .

Dla projektowanych stanowisk słupowych nr 1, 10, 18 obw. nr 1 oraz 19, 30, 36 obw. nr 2 należy wykonać uziom j.w. dla uzyskania oporności  $R \leq 10 \Omega$ .

W stacji transformatorowej SN/nN nr 57-0552 „Piaski 1/Konopnicy” jako zabezpieczenie obwodu:

- nr 1 zastosować wkładki topikowe typu gF 80A
- nr 2 zastosować wkładki topikowe typu gF 80A
- nr 3, 4, 5, 6, 7, 8 - REZERWA



## 2. OBLICZENIA ELEKTRYCZNE

### 2.1. Obliczenie rezystancji uziemienia

Dane do obliczeń:

- łączny czas trwania zwarcia przy cyklu SPZ wynosi 5s
- dopuszczalna wartość napięcia rażenia przy 2 stopniu ochrony rażeniowej dodatkowej wynosi  $U_D = 130V$  dla czasu trwania zwarcia  $t_F = 5s$
- prąd reszkowy o charakterze indukcyjnym dla sieci 15kV skompensowanej wynosi  $I_K = 15A$

Warunek skuteczności ochrony przeciwporażeniowej można uznać za spełniony jeżeli spełniony jest warunek:

$$R_F \leq \frac{U_D}{I_K} = \frac{130}{15} = 8,66\Omega$$

gdzie:

$I_K$  - prąd jednofazowego zwarcia doziemnego w urządzeniach 15kV [A]

$U_D$  – największa dopuszczalna wartość napięcia dotykowego przy uwzględnieniu czasie trwania rażenia  $t_F$  [V]

**Rezystancja stanowiska słupowego nr 8 nie może przekroczyć wartości 8,66Ω.**

### 2.2. Obliczenie spadków napięć dla obwodów nN

Zgodnie ze wzorem

$$\Delta U\% = \frac{P \times l \times 100}{\gamma \times S \times U^2}$$

Obwód nr 1 -  $\Delta U\% = 4,864\%$

Obwód nr 2 -  $\Delta U\% = 2,670\%$

Dopuszczalny spadek napięcia na końcu obwodu  $\Delta U\% \leq 10\%$

**Warunek sumarycznego spadku napięcia na końcu każdego z obwodów został spełniony.**

### 3. UWAGI KOŃCOWE

- Wszystkie prace demontażowe objęte niniejszym opracowaniem oraz prace polegające na montażu i uruchomieniu należy prowadzić w porozumieniu z przedstawicielami PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź.
- Całość robót należy wykonać zgodnie z przepisami i wymogami.
- Prace montażowe i nadzór zlecić firmie posiadającej uprawnienia w tym zakresie.
- Materiały użyte do budowy winny posiadać atest oraz być dopuszczone do powszechnego stosowania. Szczegóły zapisano w specyfikacji technicznej i umowie.
- Wszelkie prace należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami i zaleceniami na roboty elektroenergetyczne.
- Podczas prowadzenia robót należy przestrzegać obowiązujące przepisy BHP.
- Podczas prowadzenia robót należy przestrzegać obowiązującą Instrukcję Organizacji Bezpiecznej Pracy obowiązującą w PGE Dystrybucja S.A. Oddział – Łódź.
- Podczas prowadzenia robót należy przestrzegać obowiązujące pozostałe instrukcje obowiązujące w PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź.
- Wszelkie powstałe uszkodzenia lub odkryte usterki należy zgłaszać producentowi oraz Inspektorowi Nadzoru.
- Każda chęć wprowadzenia zmiany może mieć zastosowanie dopiero po uzgodnieniu z Inwestorem i Projektantem.
- Wszystkie zamiany, które mogą wystąpić w fazie wykonawczej należy nanieść na dokumentację powykonawczą.
- Prace prowadzić dopiero po obustronnym odłączeniu, wyłączeniu i uziemieniu linii nN i SN lub w technologii PPN (technologia prac do uzgodnienie z Inspektorem Nadzoru).
- Po zakończeniu budowy sieci elektroenergetycznej, wykonać pomiary powykonawcze. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć protokoły Inwestorowi,
- Wszystkie połączenia elementów miedzianych z ocynkowanymi bądź aluminiowymi należy wykonać poprzez podkładki i złączki eliminujące bezpośredni kontakt miedzi z tymi elementami (mosiądz, podkładki ze stopu miedzi i utwardzonego aluminium).

**4. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW**

L.p.	Nazwa materiału	Jedn. miary	Ilość
Linia kablowa/napowietrzna SN			
1.	Żerdź wirowana E-12/15	szt.	1
2.	Poprzecznik odporowy PO	szt.	1
3.	Rozłącznik RUN III 24/4	szt.	1
4.	Konstrukcja pod rozłącznik KPO	szt.	1
5.	Napęd rozłącznika NRVu-12	szt.	1
6.	Przewód AAXSn 1x50mm <sup>2</sup>	m.	300
7.	Izolator wiszący CS70AA20	szt.	6
8.	Ustój SFP 111	kpl.	1
9.	Uchwyt odcigowy SO255	szt.	6
10.	Uchwyt pętlicowy śrubowy UP 25-35	szt.	3
11.	Uchwyt śrubowo kablówkowy 2411	szt.	3
12.	Wieszak śrubowo kablówkowy NK41111A	szt.	9
13.	Łącznik dwuuchowy skręcony 3532	szt.	6
14.	Uchwyt odcigowy NK-23255	szt.	3
15.	Bednarka ocynk. FeZn 25 x 4 mm	wg zapotrzebowania	
16.	Pręt stalowy ocynkowany $\phi$ 16mm	wg zapotrzebowania	
17.	Materiały drobne	wg zapotrzebowania	
Stacja transformatorowa			
1.	Słupowa stacja transformatorowa typu STSu 20/250 E-12/15c	kpl.	1
2.	Rozdzielnica RS-W 8 polowa AL+I z kanałem kablowym (wg. rys. nr 3)	kpl.	1
3.	Ogranicznik przepięć SBK-I 21/10	szt.	3
4.	Ograniczniki przepięć typu BOP-R 0,5/10kA	szt.	3
5.	Wkładka topikowa WT-03/gTr 63kVA	szt.	3
6.	Wkładka topikowa WT-01/gF 80A	szt.	6
7.	Kabel YKXS 1x185mm <sup>2</sup>	m	24
8.	Przewód AAsXS 1x50mm <sup>2</sup>	m	18
9.	Rura karbowana czarna UV 110mm	m.	12
10.	Płyta ustojowa U-130 + obejma Ou-1	kpl.	3
11.	Płyta stopowa 0,3x0,3m	szt.	1
12.	Bednarka ocynkowana 25x4 mm	wg zapotrzebowania	
13.	Pręt stalowy ocynkowany $\phi$ 16mm	wg zapotrzebowania	
14.	Materiały drobne	wg zapotrzebowania	
Linia kablowa/napowietrzna nN			
1.	Kabel YAKXS 4x120mm <sup>2</sup>	m.	414
2.	Kabel YAKXS 4x35mm <sup>2</sup>	m.	120
3.	Złącze kablowe ZK3+ZP1 (wg. rys. nr 3)	szt.	1
4.	Złącze kablowe ZK1+ZP1 (wg. rys. nr 3)	szt.	1
5.	Złącze kablowe ZK1+ZP2 (wg. rys. nr 3)	szt.	1
6.	Rura HDPE jednowarstwowa gładkościenna 110mm	m	15
7.	Rura HDPE dwuwarstwowa karbowana 110mm	m	45
8.	Żerdź E-10,5/15	szt.	2
9.	Żerdź E-10,5/12	szt.	2
10.	Żerdź E-10,5/10	szt.	16
11.	Żerdź E-10,5/4,3	szt.	27
12.	Przewód AsXS 4x70mm <sup>2</sup>	m.	2239
13.	Przewód AsXS 2x25mm <sup>2</sup>	m.	859
14.	Przewód AsXS 4x25mm <sup>2</sup>	m.	293
15.	Uchwyt odcigowy krańcowy SO118.1201S	szt.	24
16.	Uchwyt odcigowy krańcowy SO80.225	szt.	12

17.	Uchwyt odciągowy krańcowy SO80	szt.	22
18.	Uchwyt przelotowy SO270	szt.	32
19.	Uchwyt przelotowy SO239	szt.	14
20.	Uchwyt przelotowo-narożny SO130	szt.	1
21.	Hak wieszakowy SOT	szt.	73
22.	Hak nakrętkowy PD 2.3	szt.	11
23.	Zacisk odgałęźny przebijający SLIP 32.21	szt.	52
24.	Zacisk odgałęźny przebijający SLIP 22.1	szt.	112
25.	Ograniczniki przepięć typu BOP-R 0,5/5kA	szt.	21
26.	Zestaw do zakładania uziemiaczy ST208	kpl.	30
27.	Oprawa bezpiecznikowa SV29.253	szt.	7
28.	Obejma do wysięgnika oświetleniowego	szt.	14
29.	Płyta ustojowa U-130 + obejma Ou-1	kpl.	2
30.	Płyta ustojowa U-85 + obejma Ou-1	kpl.	67
31.	Belka ustojowa B-80	szt.	1
32.	Element mocowania płyty ustojowej Eu-2p	szt.	2
33.	Element mocowania płyty ustojowej Eu-3d	szt.	3
34.	Element mocowania płyty ustojowej Eu-3g	szt.	2
35.	Element mocowania płyty ustojowej Eu-4d	szt.	3
36.	Element mocowania płyty ustojowej Eu-4g	szt.	2
37.	Płyta stopowa 0,3x0,3m	szt.	47
38.	Rura ROS-D $\phi 50$	m.	6
39.	Folia kablowa niebieska szer. 0,2 m	m.	500
40.	Rurka sztywna RL47	wg zapotrzebowania	
41.	Bednarka ocynkowana 25x4	wg zapotrzebowania	
42.	Pręt stalowy ocynkowany $\phi 18$	wg zapotrzebowania	
43.	Materiały drobne	wg zapotrzebowania	

**5. ZESTAWIENIE DEMONTAŻOWE**

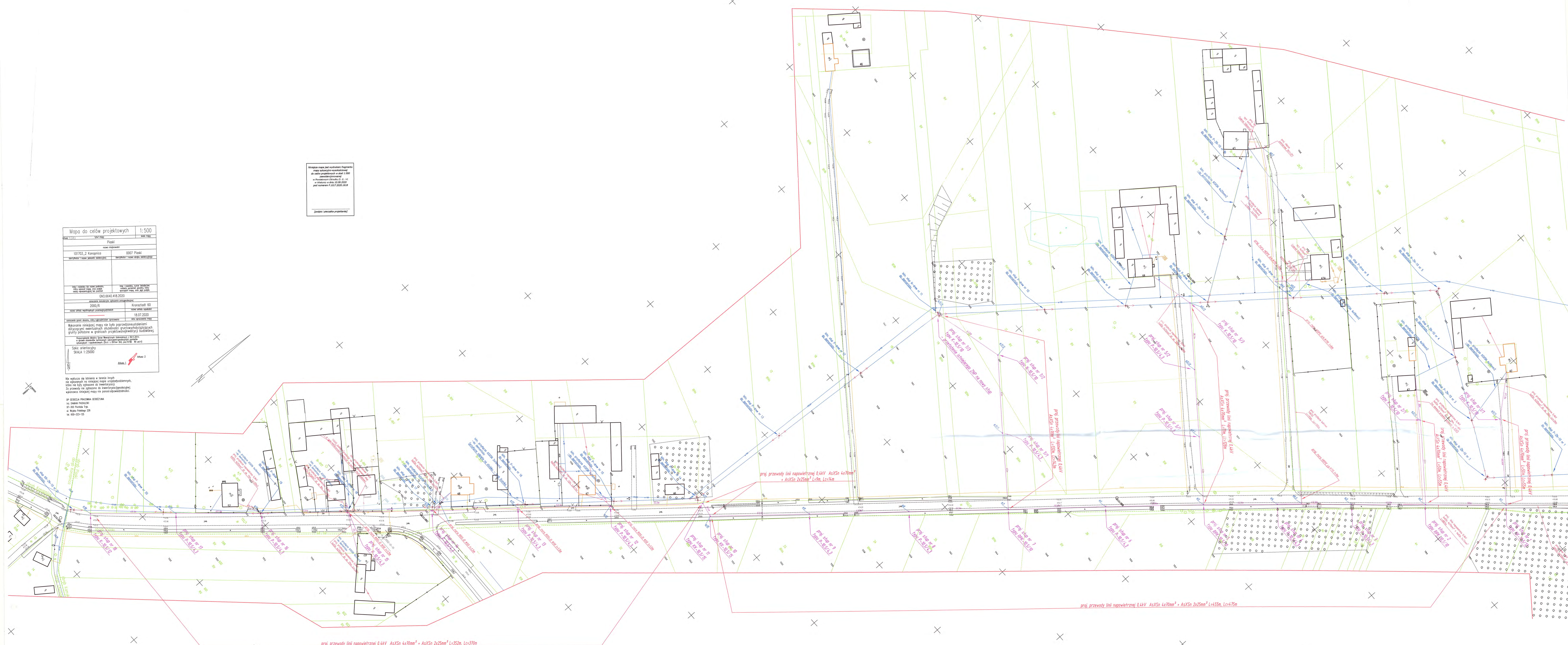
L.p.	Nazwa materiału	Jedn. miary	Ilość
1.	<i>Słup betonowy</i>	szt.	28
2.	<i>Słup drewniany</i>	szt.	24
3.	<i>Konstrukcje stalowe</i>	kpl.	41
4.	<i>Odlącznik napowietrzny</i>	szt.	1
5.	<i>Złącze SOUL</i>	szt.	1
6.	<i>Rozdzielnica stacyjna</i>	szt.	1
7.	<i>Przewód AFL 35 mm<sup>2</sup></i>	m.	330
8.	<i>Przewód AL 25 mm<sup>2</sup></i>	m.	7600
9.	<i>Przewód AsXSn 4x25mm<sup>2</sup></i>	m.	170
10.	<i>Przewód AsXSn 2x16mm<sup>2</sup></i>	m.	80
11.	<i>Kabel YAKXS 4x35 mm<sup>2</sup></i>	m.	43
12.	<i>Przewód AL 16 mm<sup>2</sup></i>	m.	340



Nie wykazuje się istnienia w terenie innych  
nie wykazanych na niniejszej mapie urządzeń podziernych,  
które nie były zgłoszone do inwentaryzacji.  
Za prawdziwość nie zgłoszone do inwentaryzacji jednostki  
wynagrodzenia niniejszej mapy nie ponosi odpowiedzialności.

DP GEODEZA PRACOWNIA GEODEZYJNA  
INŻ. DIMITAR PASCHENSKI  
ul. Włókna Poliflow Twp.  
nr 300 Płowdy Trp.  
ul. Włókna Poliflow 126  
tel. 600-223-125

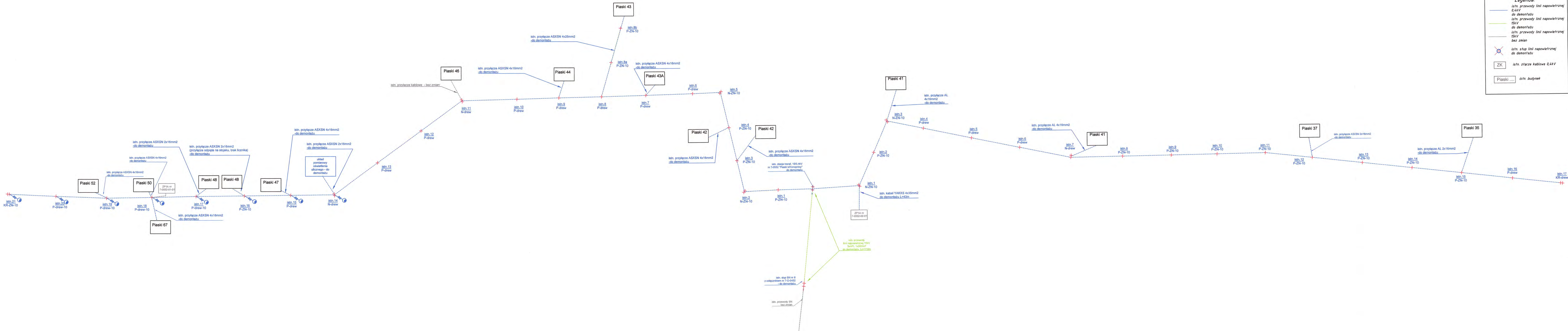
(podpis i pieczęć projektanta)



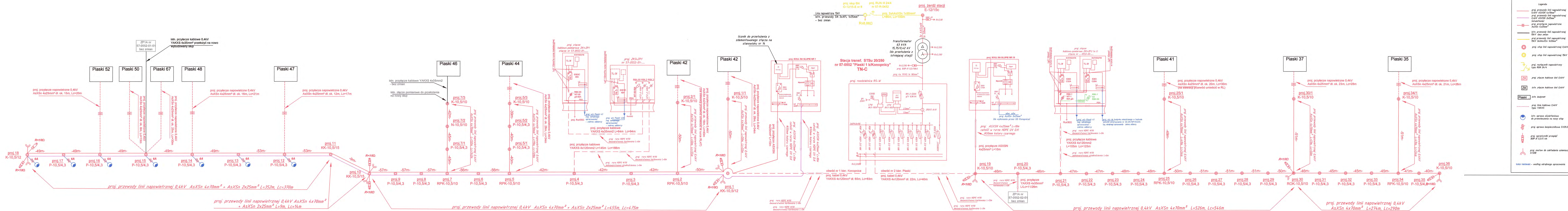




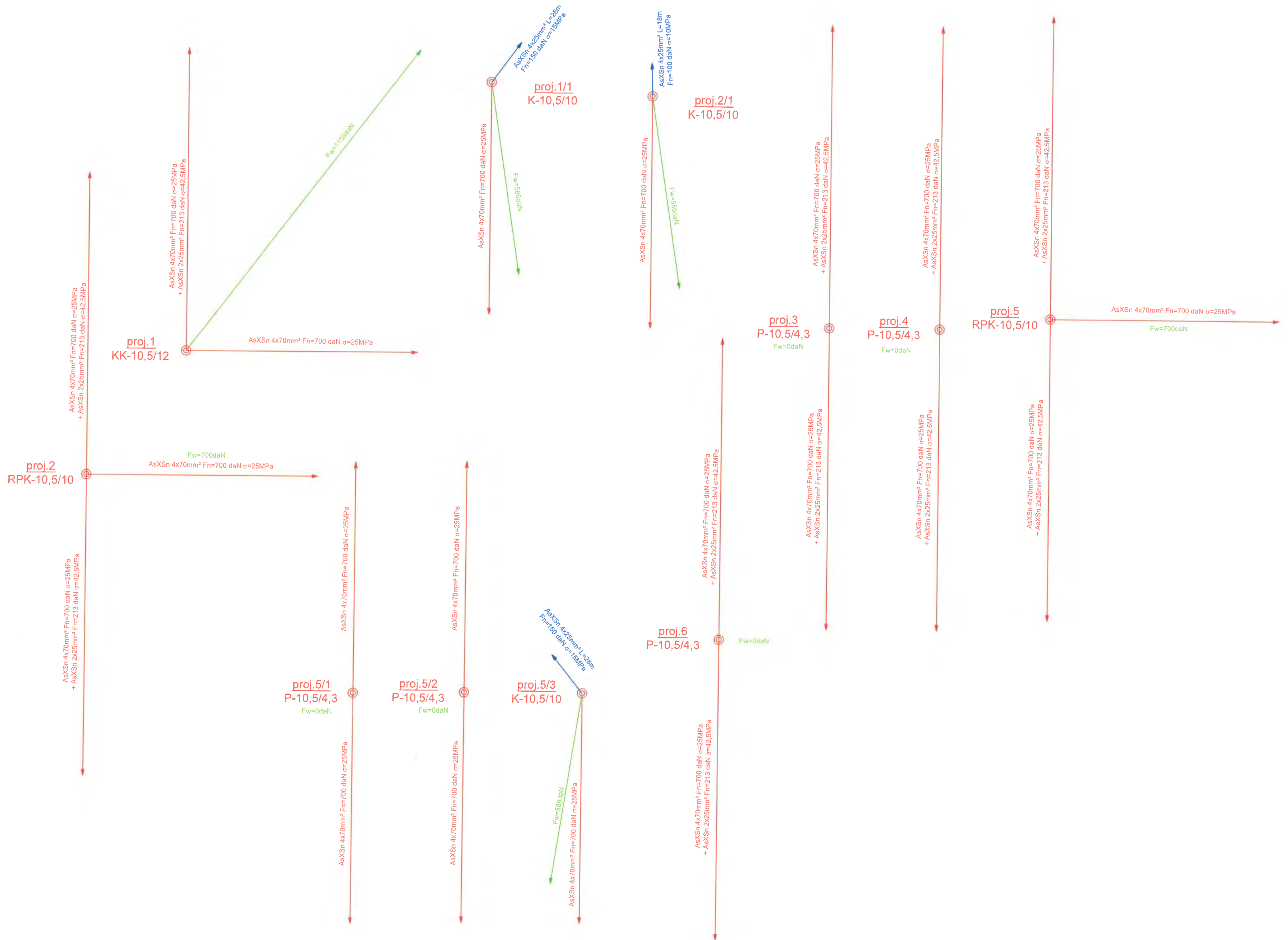


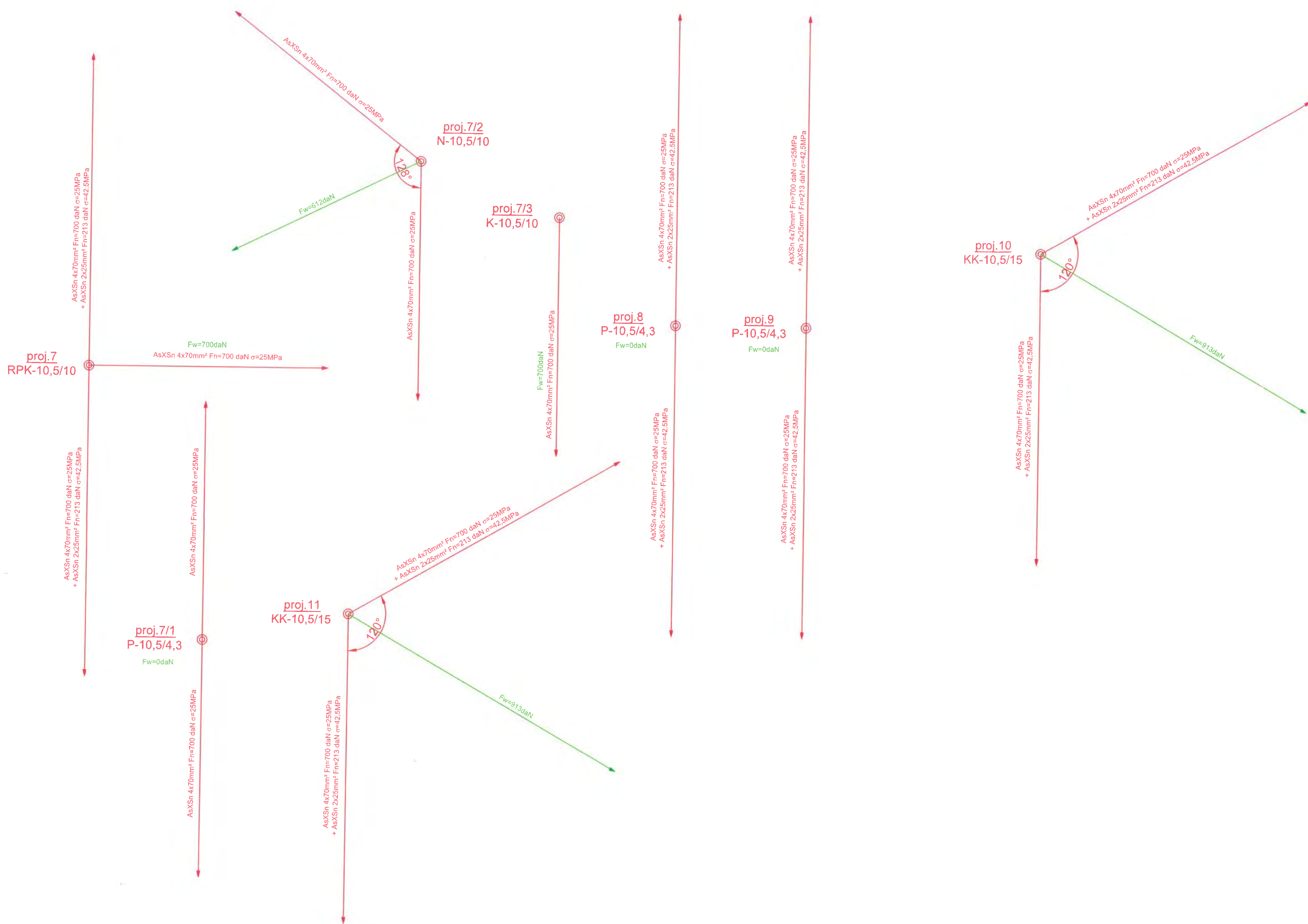


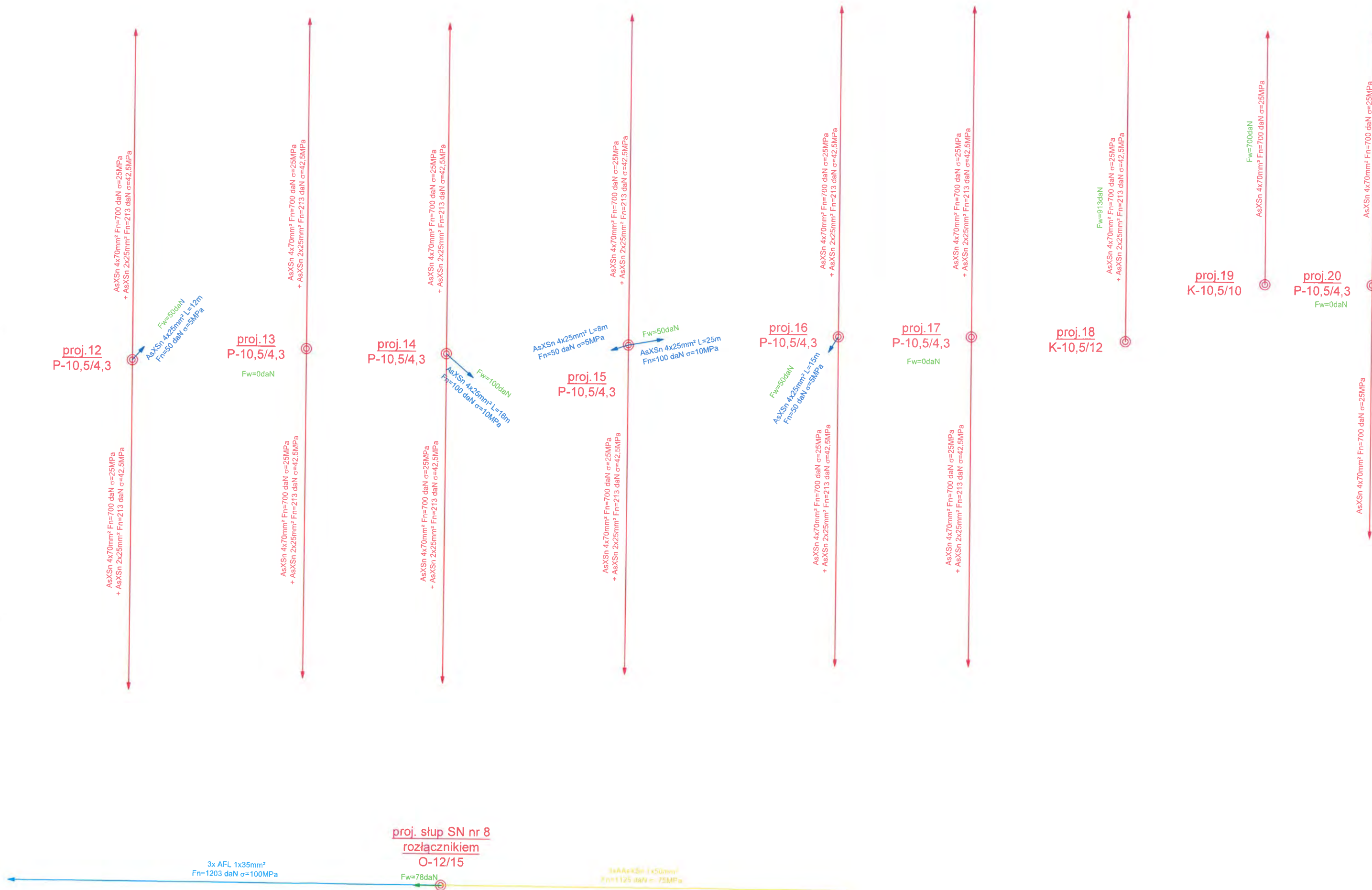


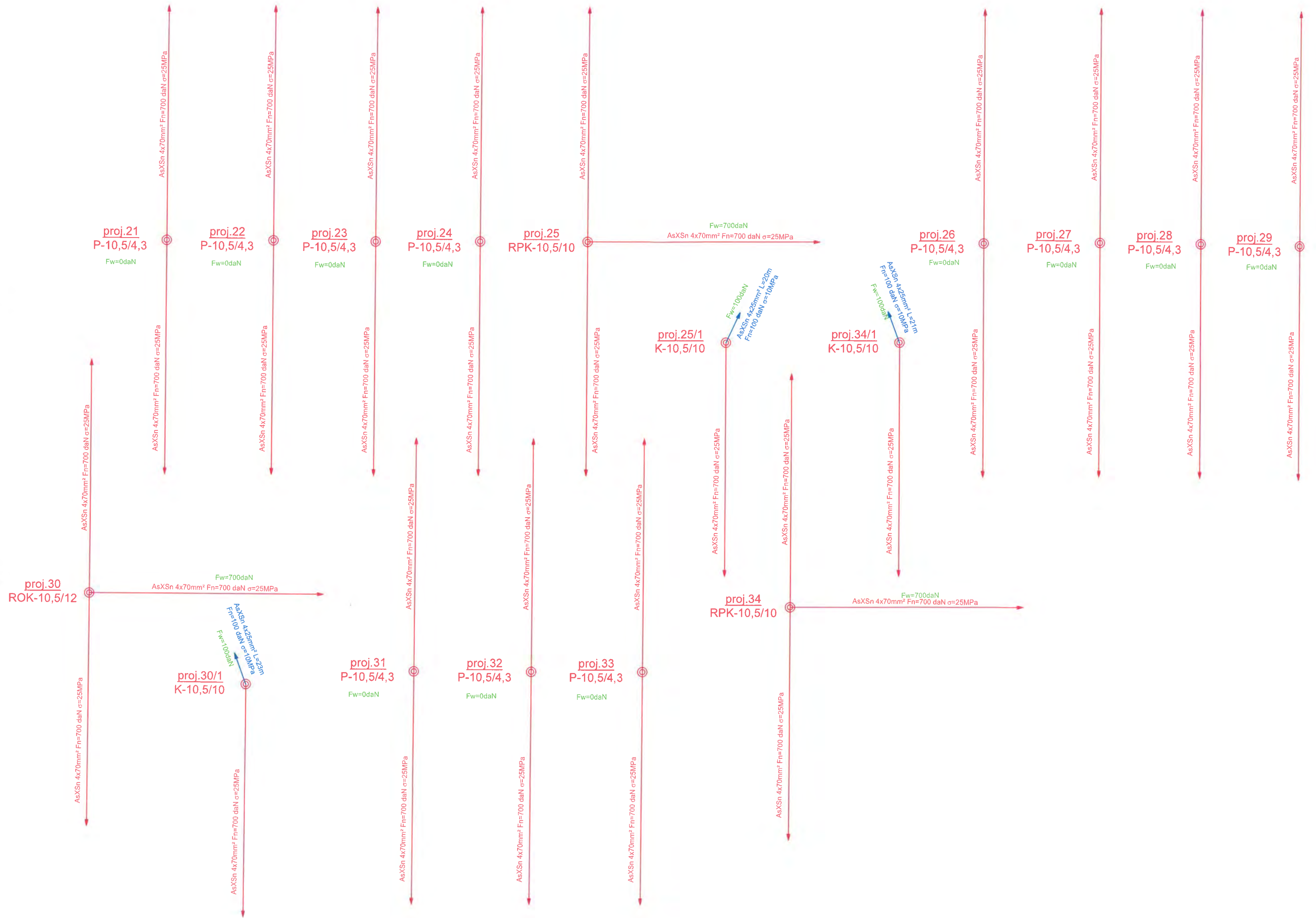




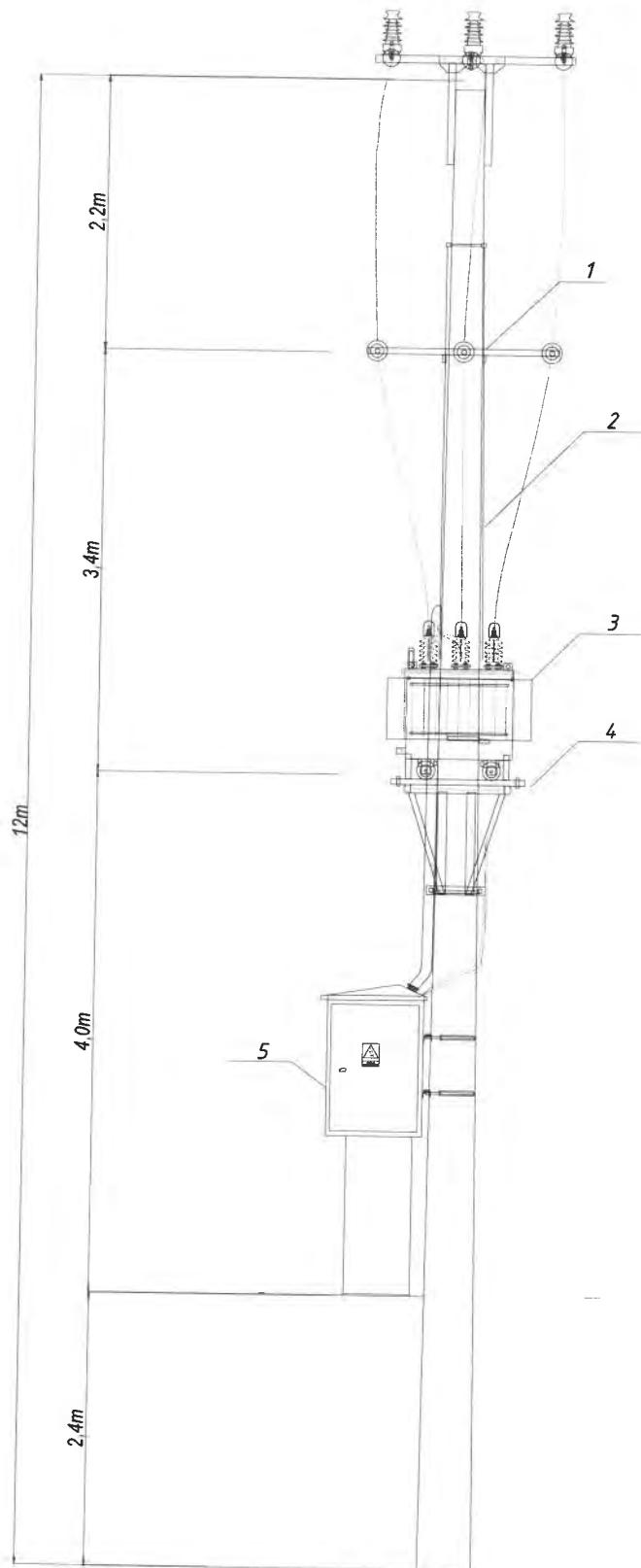






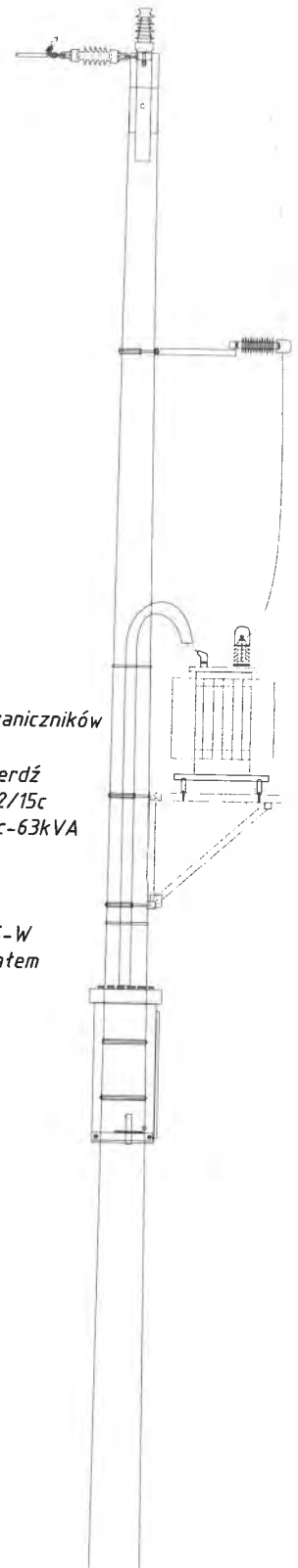


# Stupowa stacja transformatorowa STSu 20/250



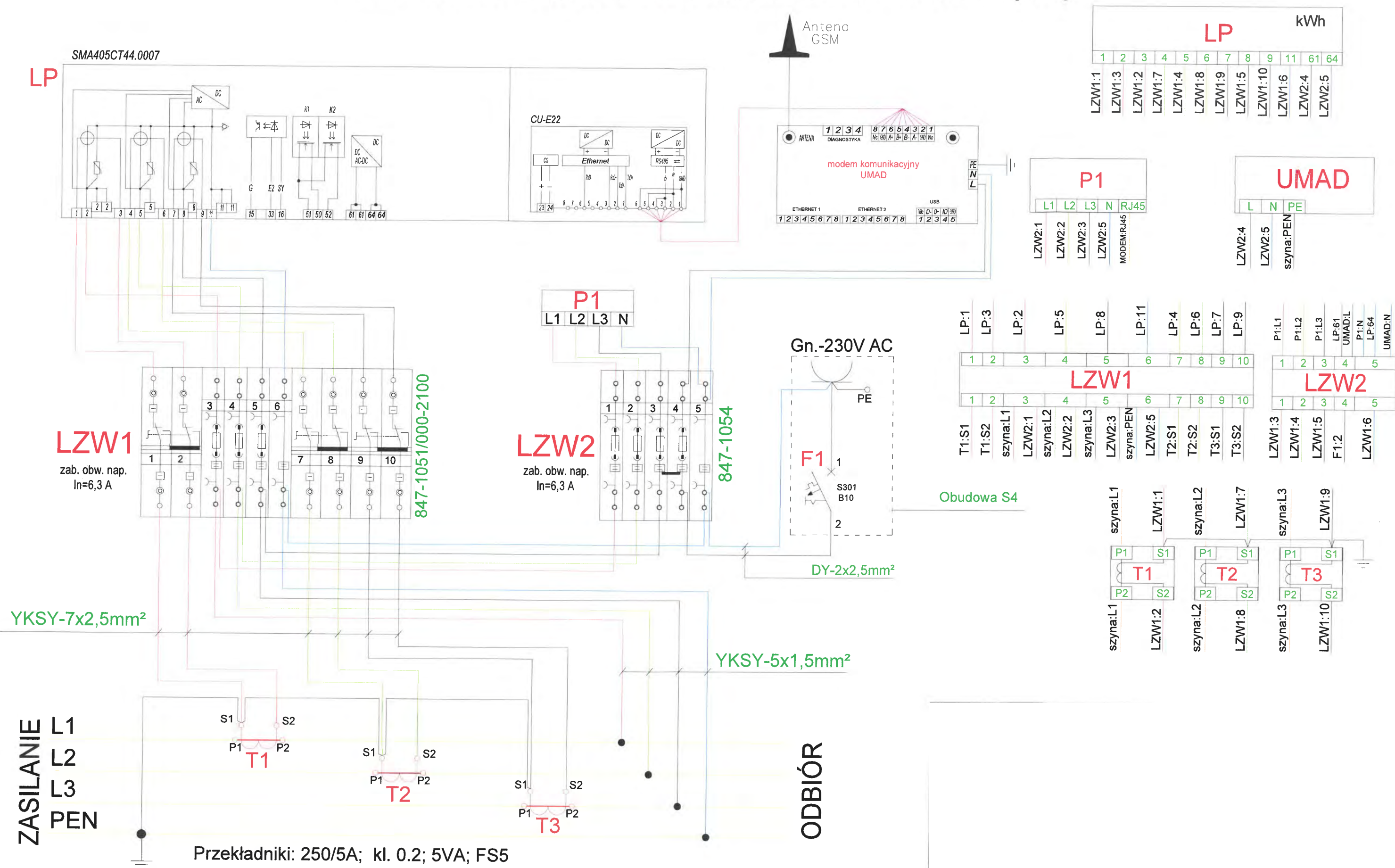
## Legenda:

1. Konstrukcja do ograniczników przepięć KOG
2. Strunobetonowa żerdź wirowana typu E-12/15c
3. Transformator Moc-63kVA (do przetożenia)
4. Konstrukcja do transformatora KTZ
5. Rozdzielnica nN RS-W 8-polowa AL+I z kanatem kablowym





# SCHEMAT UKŁADU POMIAROWEGO PÓŁPOŚREDNIEGO STACJI TRANSFORMATOROWEJ NR 57-0552 "Piaski k/Konopnicy"



# *Obliczenia*



Obliczenia pętl zwarcia dla linii nn w m. Piaski., zasil. ze st tr Nr 57-0552 "Piaski 1 k/Konopnicy " obw. nr 1  
Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

St. tr. Nr 57-0552  
moc trafo

63 kVA

L1. dł. linii kab. YAKXS 4x120mm<sup>3</sup> 83 m  
L2. dł.linii nap. ASXSN 4x70mm<sup>3</sup> 819 m

Rt=	0,0704 [Ω]	Xt=	0,1069 [Ω]
-----	------------	-----	------------

Rl1=	0,253 Ω/km *	0,083 =	0,021 [Ω]	Rl2=	0,443 [Ω]/km *	0,819 =	0,3628 [Ω]
Xl1=	0,077 Ω/km *	0,083 =	0,006 [Ω]	Xl2=	0,119 [Ω]/km *	0,819 =	0,0975 [Ω]
Rl3=	0 Ω/km *	0 =	0 [Ω]	Rl4=	0 [Ω]/km *	0 =	0 [Ω]
Xl3=	0 Ω/km *	0 =	0 [Ω]	Xl4=	0 [Ω]/km *	0 =	0 [Ω]

RI=	0,3838 [Ω]
XI=	0,1039 [Ω]

Zk1=	0,9100 [Ω]
------	------------

Ik1=	202,19 [A]
------	------------

Typ wkładki	gF
In [A]	80
Ia [A]	198

Zk1 - impedancja obwodu zwarciaowego  
Ik1 - prąd zwarcia jednofazowego  
In - prąd znamionowy zabezpieczenia  
Ia - prąd wyłączenia zabezpieczenia dla t=5s

202,19 [A]	Ik1	>	Ia	198 [A]
------------	-----	---	----	---------

Warunki szybkiego wyłączenia dla zwarcia na końcu obwodu zostały spełnione

Obliczenia pętli zwarcia dla linii nn w m. Piaski., zasil. ze st tr Nr 57-0552 "Piaski 1 k/Konopnicy "obw. nr 2  
Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

St. tr. Nr 57-0552

moc trafo

63 kVA

L1. dł. linii kab. YAKXS 4x120mm<sup>3</sup> 40 m

L2. dł. linii nap. ASXSN 4x70mm<sup>3</sup> 797 m

Rt=	0,0704 [Ω]	Xt=	0,1069 [Ω]
-----	------------	-----	------------

Rl1=	0,253	Ω/km *	0,04 =	0,01 [Ω]	Rl2=	0,443	[Ω]/km *	0,797 =	0,3531 [Ω]
Xl1=	0,077	Ω/km *	0,04 =	0,003 [Ω]	Xl2=	0,119	[Ω]/km *	0,797 =	0,0948 [Ω]
Rl3=	0	Ω/km *	0 =	0 [Ω]	Rl4=	0	[Ω]/km *	0 =	0 [Ω]
Xl3=	0	Ω/km *	0 =	0 [Ω]	Xl4=	0	[Ω]/km *	0 =	0 [Ω]

Rl=	0,3632 [Ω]
Xl=	0,0979 [Ω]

Zk1=	0,8672 [Ω]
------	------------

Ik1=	212,17 [A]
------	------------

Typ wkładki	gF
In [A]	80
Ia [A]	198

Zk1 - impedancja obwodu zwarciaowego  
Ik1 - prąd zwarcia jednofazowego  
In - prąd znamionowy zabezpieczenia  
Ia - prąd wyłączenia zabezpieczenia dla t=5s

212,17 [A]	Ik1	>	Ia	198 [A]
------------	-----	---	----	---------

Warunki szybkiego wyłączenia dla zwarcia na końcu obwodu zostały spełnione

Tab. obl. nr 1

Linia nn w m. Piaski., zasil. ze st tr Nr 57-0552 "Piaski 1 k/Konopnicy" obw. nr 1

Przekrój przewodu [mm <sup>2</sup> ]	numer stanowiska	Długość odcinka	Ilość odbiorców		suma odbiorców	moc zainstalowana	suma mocy zainstalowanej	Wsp. K <sub>j</sub>	Pszcz	kWm	delta U%
			1 - faz.	3 - faz.							
ASXSN 4x70	18	49	0	0	0	0	0		0	0,000	0,000
ASXSN 4x70	17	49	0	0	0	0	0		0	0,000	0,000
ASXSN 4x70	16	49	0	1	1	7	7	1	7	343,000	0,088
ASXSN 4x70	15	49	0	3	4	21	28	0,714	19,992	979,608	0,250
ASXSN 4x70	14	49	0	1	5	7	35	0,629	22,015	1078,735	0,275
ASXSN 4x70	13	53	0	0	5	0	35	0,629	22,015	1166,795	0,298
ASXSN 4x70	12	53	0	1	6	7	42	0,571	23,982	1271,046	0,324
ASXSN 4x70	11	9	0	0	6	0	42	0,571	23,982	215,838	0,055
ASXSN 4x70	10	57	0	0	6	0	42	0,571	23,982	1366,974	0,349
ASXSN 4x70	9	57	0	0	6	0	42	0,571	23,982	1366,974	0,349
ASXSN 4x70	8	57	0	0	6	0	42	0,571	23,982	1366,974	0,349
ASXSN 4x70	7	56	0	1	7	7	49	0,531	26,019	1457,064	0,372
ASXSN 4x70	6	56	0	0	7	0	49	0,531	26,019	1457,064	0,372
ASXSN 4x70	5	42	0	1	8	7	56	0,5	28	1176,000	0,300
ASXSN 4x70	4	42	0	1	9	7	63	0,476	29,988	1259,496	0,321
ASXSN 4x70	3	42	0	0	9	0	63	0,476	29,988	1259,496	0,321
ASXSN 4x70	2	50	0	1	10	7	70	0,457	31,99	1599,500	0,408
YAKXS 4x120	1	83	0	1	11	7	77	0,457	35,189	2920,687	0,435
	stacja trafo										

delta U%= 4,864

$$\text{delta } U\% = \frac{P \cdot l \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U^2}$$

Przyjęto do obliczeń:

odb. 1-faz = 4 kW

odb. 3-faz = 7 kW

Warunek sumarycznego spadku napięcia na końcu całego obwodu został spełniony

Tab. obl. nr 2

Linia nn w m. Piaski., zasil. ze st tr Nr 57-0552 "Piaski 1 k/Konopnicy" obw. nr 2

Przekrój przewodu [mm <sup>2</sup> ]	numer stanowiska	Długość odcinka	Ilość odbiorców		suma odbiorców	moc zainstalowana	suma mocy zainstalowanej	Wsp. K <sub>j</sub>	Pszcz	kWm	delta U%
			1 - faz.	3 - faz.							
ASXSN 4x70	36	40	0	0	0	0	0		0	0,000	0,000
ASXSN 4x70	35	41	0	0	0	0	0		0	0,000	0,000
ASXSN 4x70	34	45	0	1	1	7	7	1	7	315,000	0,080
ASXSN 4x70	33	45	0	0	1	0	7	1	7	315,000	0,080
ASXSN 4x70	32	45	0	0	1	0	7	1	7	315,000	0,080
ASXSN 4x70	31	46	0	0	1	0	7	1	7	315,000	0,080
ASXSN 4x70	30	50	0	1	2	7	14	0,929	13,006	650,300	0,166
ASXSN 4x70	29	51	0	0	2	0	14	0,929	13,006	663,306	0,169
ASXSN 4x70	28	51	0	0	2	0	14	0,929	13,006	663,306	0,169
ASXSN 4x70	27	51	0	0	2	0	14	0,929	13,006	663,306	0,169
ASXSN 4x70	26	50	0	0	2	0	14	0,929	13,006	650,300	0,166
ASXSN 4x70	25	48	0	1	3	7	21	0,81	17,01	816,480	0,208
ASXSN 4x70	24	48	0	0	3	0	21	0,81	17,01	816,480	0,208
ASXSN 4x70	23	47	0	0	3	0	21	0,81	17,01	799,470	0,204
ASXSN 4x70	22	47	0	0	3	0	21	0,81	17,01	799,470	0,204
ASXSN 4x70	21	46	0	2	5	14	35	0,629	22,015	1012,690	0,258
ASXSN 4x70	20	46	0	1	6	7	42	0,571	23,982	1103,172	0,281
YAKXS 4x120	19	40	0	0	6	0	42	0,571	23,982	959,280	0,143
	stacja trafo										

delta U%= 2,670

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

Przyjęto do obliczeń:

odb. 1-faz =	4	kW
odb. 3-faz =	7	kW

Warunek sumarycznego spadku napięcia na końcu całego obwodu został spełniony