

UEPW AS-EL

Jarosław Kolera

PROJEKT TECHNICZNY

Temat: **ZWIĘKSZENIE ILOŚCI KABLI PRZESYŁOWYCH
(PRZYSTOSOWANIE DO PRZESYŁU MOCY $S=1 \times 1000 \text{ kVA}$
+ istn. $1 \times 630 \text{ kVA}$) Z ISTNIEJĄCEJ STACJI
TRANSFORMATOROWEJ PRZY PĘTLI AUTOBUDOWEJ
DO HALI CENTRUM TECHNOLOGICZNEGO
I OBEJMUJĄCEGO RÓWNIEŻ NIEZBĘDNE
ROZWIĄZANIA TECHNICZNE W SAMEJ STACJI
TRANSFORMATOROWEJ.**

Inwestor: Kielecki Park Technologiczny,
25-663 Kielce ul. Olszewskiego 6

Zleceniodawca: Kielecki Park Technologiczny,
25-663 Kielce ul. Olszewskiego 6

	Nazwisko i imię	Numer uprawnień	Data
Projektant :	mgr inż. Jarosław Kolera	KI 214/93	wrzesień 2012
Opracował :	mgr inż. Marek Alf		wrzesień 2012

Opracowanie zawiera :

1. załączniki formalno-prawne
2. opis techniczny
3. omówienie opracowania
4. obliczenia techniczne
5. rysunki i schematy

2. OPIS TECHNICZNY

2.1 PODSTAWA OPRACOWANIA

- ◆ plan zagospodarowania terenu
- ◆ aktualna mapa sytuacyjno - wysokościowa
- ◆ zlecenie inwestora
- ◆ obowiązujące przepisy i normy

2.2 ZAKRES PRAC

W celu zwiększenia możliwości przesyłowej istniejącej linii eN relacji istniejąca stacja transformatorowa KPT-1 – złącze ZK-2 Hali Centrum Technologicznego należy:

- Ułożyć nowe kable zasilające z przebudowywanej części stacji transformatorowej do budynku Hali Centrum, aby była możliwość przesyłania mocy 1x1000kVA .
- Zabudowa nowego złącza ZK-2 B obok istniejącego ZK-2 A.

3. OMÓ WEN E OPRAC O WAN A

3.1 Przebudowa istniejącej stacji transformatorowej KPT-1

Hala Centrum Technologicznego zasilona jest obecnie z istniejącej stacji transformatorowej ($S=2 \times 630 \text{ kVA}$). Zapotrzebowanie mocy dla budynku pierwotnie miało wynosić $P=560 \text{ kW}$, ze względu na zwiększenie mocy zapotrzebowanej zaistniała konieczność wykonania nowej linii kablowej z istniejącej stacji transformatorowej (przy pętli) do projektowanego złącza kablowego ZK-2 B.

3.2 Budowa nowej linii eN relacji stacja KPT-1 – złącze ZK-2

Obecnie do złącza ZK-2 zasilającego budynek Hali Centrum Technologicznego ułożone są dwa kable $\text{YKY}4 \times 240 \text{ mm}^2$ zaprojektowane dla przeniesienia mocy 560 kW . Na skutek zwiększenia zapotrzebowania mocy dla w/w budynku projektuję się dołożyć nową linię kablową tak aby w przyszłości była możliwość przeniesienia mocy $P=950 \text{ kW}$ ($S=1000 \text{ kVA}$) z RN stacji trafo. W przyszłości przewiduje się istniejącą stację transformatorową rozbudować do mocy $S=1000 \text{ kVA} + \text{istn. } 630 \text{ kVA}$. W celu możliwości przesyłania mocy z wymienianego transformatora projektuje się wykonać dodatkowo nową linię kablową $4 \times (\text{YKXS } 4 \times 240 \text{ mm}^2) + 2 \times (\text{YKXS } 240 \text{ mm}^2)$. Projektowane kable układać po trasie istniejących w rowie kablowym o głębokości nie mniejszej niż 80 cm na warstwie piasku o grubości nie mniejszej niż 10 cm linią falistą z zapasem 4% długości wykopu. Przy stacji, oraz przy podejściu do budynku należy pozostawić zapas kabla w kształcie litery Ω o długości 2 m . Kable ułożone w ziemi należy wyposażyć w oznaczniki kablowe według normy PN-93/E-01001/01. Na skrzyżowaniach z podziemnym uzbrojeniem oraz pod jezdniami kable chronić rurami ochronnymi typu SRS160 oraz DVK160. Po ułożeniu kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości nie mniejszej niż 10 cm i warstwą gruntu rodzimego nie mniejszej niż 15 cm . Następnie na całej długości trasy należy ułożyć folię z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim. Resztę rowu zasypać rodzimym gruntem. Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

3.3 Dobudowa nowoprojektowanego złącza ZK-2 B

W celu wykonania nowego zasilania Hali Centrum Technologicznego ze stacji KPT-1. Zaistniała konieczność rozbudowy złącza zgodnie z rys. nr E2. Obecnie obok hali zabudowane jest złącze kablowe ZK-2 A, które wyposażone jest A w podstawy 630 A (wkładki 500 A) - zasilanie z agregatu prądotwórczego, oraz $2 \times 630 \text{ A}$ (wkładki 500 A) zasilanie podstawowe z istniejącej stacji (transformator 630 kVA). Projektuje się dobudowę nowego złącza - części B wyposażonego w podstawy 630 A (wkładki 500 A).

Złącza wykonać w obudowach z tworzywa termoutwardzalnego w II klasie ochronności.

3.4 Układ pomiarowy

Układ pomiarowy – zabudowany przez dostawcę energii w GPZ CHEMAR.

4. OBLICZENIA TECHNICZNE

4.1. Ochrona od porażeń

Zastosowaną ochroną przeciwporażeniową w układzie sieciowym TN. Układ sieciowy TNC-S. W złączach pomiarowych wykonać uziemienia dodatkowe przewodów „PEN” , których wartość nie może przekroczyć 30 om.

4.2. Uziemienia

Należy wykonać następujące uziemienia

1. Uziemienie ochronne i robocze stacji trafo
2. Uziemienia dodatkowe złącz kablowych
3. Uziemienia odgromników na słupie krańcowy
4. Należy przewidzieć uziemienia skupione wykonane z prętów uziemiających fi-16 zagłębionych za pomocą pograżacza uziemień .
Poszczególne sondy łączyć ze sobą za pomocą bednarki ocynkowanej 30x4 .

Rezystancja stacji transformatorowej nie może być większa niż:

$$R_u = \frac{50}{15} = 3,33 \text{ om}$$

po uwzględnienia współczynnika korekcyjnego K_z .W celu łatwiejszego uzyskania wymaganej wartości oporności uziemienia należy połączyć uziemienie stacji trafo , oraz złącza kablowego. Uziemienia powierzchniowe wykonać bednarką FeZn 25x4 mm² . Rezystancja uziemienia odgromników min. 10 om . Rezystancja uziemienia dodatkowego złącz min. 30om.

4.3. Bilans mocy stacji transformatorowej – nowo wybudowanej

<i>Lp.</i>	<i>Obiekt</i>	<i>Moc</i>
1.	Hala Centrum Technologicznego – trafo 1	580,0 kW
2.	Hala Centrum Technologicznego – trafo 2	560,0 kW
		SUMA: 1510,0kW

W stacji transformatorowej zastosowano baterie kondensatorów. Jej ustawienie dla najgorszego przypadku: $\cos\varphi=0,96$

$S_s = 650\text{kW} / 0,96 = 583,3\text{kVA}$ – istn. transformator TR 1 630kVA bez zmian

$S_s = 650\text{kW} / 0,96 = 583,3\text{kVA}$ – istn. transformator TR2 630kVA bez zmian

Wniosek:

Z powyższego bilansu wynika iż istniejący transformator nr 1 należy wymienić na transformator o mocy 1000kVA każdy. Drugi należy pozostawić bez zmian.

4.4. Sprawdzenie projektowanej linii eN relacji Stacja KPT-1 ZK-2A dla maksymalnego obciążenia (po wymianie transformatora)

Obliczenia mocy szczytowej i prądów szczytowych

Moc zainstalowana

$$P_i = 950 \text{ kW}$$

Ilość odbiorców składających się na moc zainstalowaną

$$n = 1$$

Współczynnik mocy wynosi

$$\cos \varphi = 0,97$$

Współczynnik jednoczesności wyniesie

$$k_j = 1$$

Moc szczytowa wyniesie

$$P_s = P_i * k_j = 950 \text{ kW}$$

Prąd szczytowy wyniesie

$$I_s = P_s / (U * \cos \varphi * \sqrt{3}) = 1413,62 \text{ A}$$

Proponuje się następujący amperaż bezpiecznika

$$I_b = 1600 \text{ A}$$

Zabezpieczenie wkładki 2x800A.

Obliczenia długotrwałej dopuszczalnej obciążalności kabli niskiego napięcia

Kabel YKY 4 x 240 mm² 3 kable w izolacji XLPE + 2 istn. PCV

Sposób wykonania instalacji - typ D

Obciążalność kabla zgodnie z normą PN IEC 60364-5-523 wynosi

$$I_{dd} = 1647 \text{ A}$$

Uwzględniając współczynnik poprawkowy z tytułu przyjęcia rezystywności cieplnej gruntu

$$1.0 \text{ K}^{\circ}\text{m/W} \quad K = 1,18$$

Obciążalność kabla wyniesie

$$I_{dd} = 1943,46$$

Kable ułożone potrójnie

$$I_{dd} = 1943,46 \text{ A}$$

Prąd szczytowy

$$I_s = 1413,62 \text{ A}$$

Kabel dobrany prawidłowo

Spadki napięcia

$$P_s = 950,0 \text{ kW}$$

$$\Delta U_{1\%} = (950000 \times 130 \times 100) / (55 \times 1200 \times 400^2) = 1235 \times 10^{10} / 1056 \times 10^{10} = 1,17\%$$

1,17% ≤ 5% - warunek spełniony

5. RYSUNKI I SCHEMATY ZASILANIA

E1 –ZAGOSPODAROWANIE TERENU

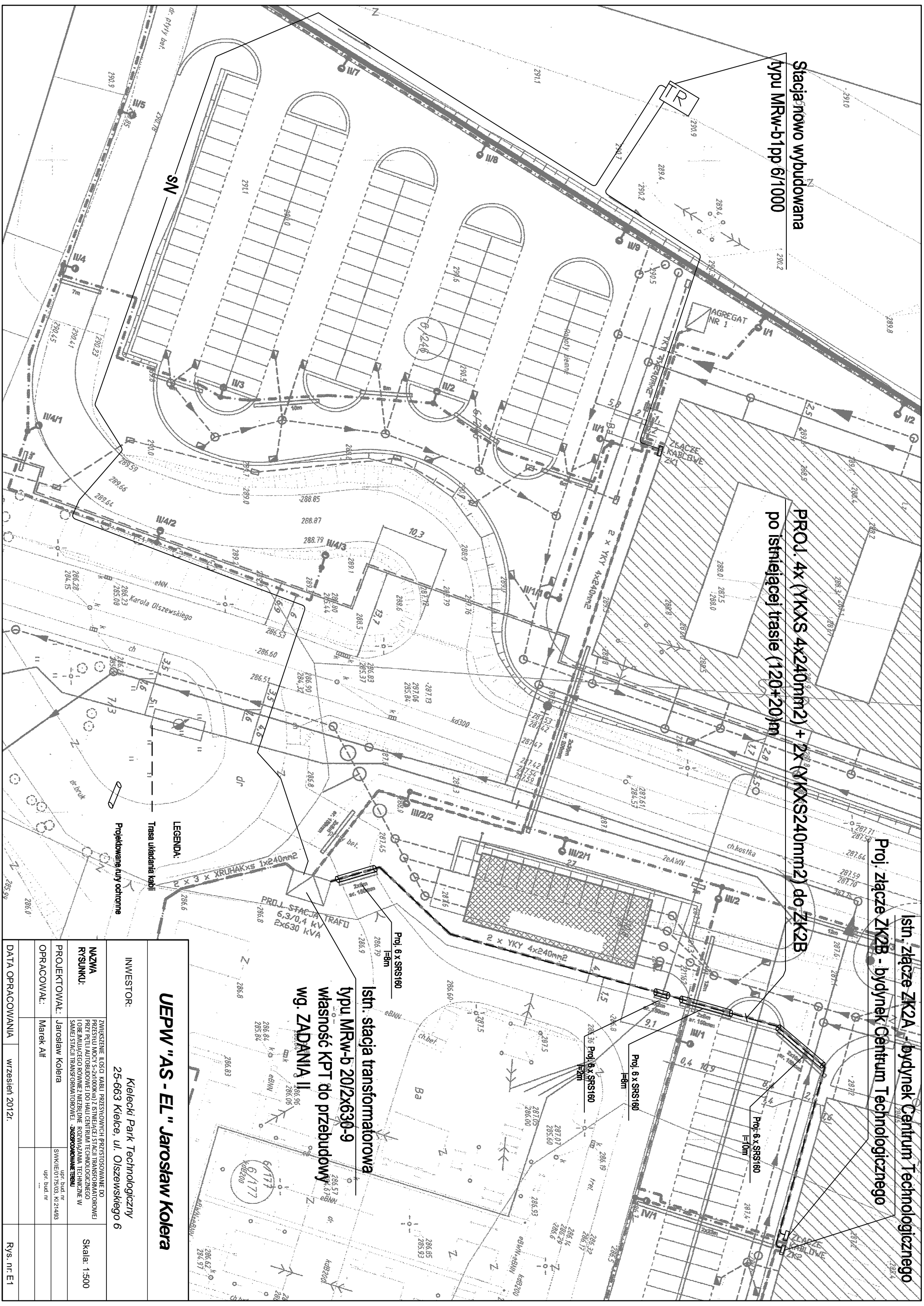
E2 -SCHEMAT STACJI TRANSFORMATOROWYCH

E3 – SPOSÓB UKŁADANIA KABLI W GRUNCIE

Stacja nowo wybudowana
typu MRw-b1pp 6/1000

PROJ. 4x (YKXS 4x240mm²) + 2x (YKXS240mm²) do ZK2B
po istniejącej trasie (120+20)m

Istn. złącze ZK2A - budynek Centrum Technologicznego



UEPW "AS - EL" Jarosław Kołera

INVESTOR:

Kielecki Park Technologiczny
25-663 Kielce, ul. Olszewskiego 6

NAZWA
RYSUUNKU:

Przebieganie rzeźby (malowania) i plastycznego wykreślenia do przesyłu mocy $S=2\pi(1000\text{ka})$ z istniejącej stacji transformatorowej przy pięciu autoubudowie do hali centrum technologicznego i obejmującego również niezbędne rozwiązania techniczne w

Skala: 1:500

PROJEKTOWAŁ:	Jarosław Kolera
--------------	-----------------

OPRACOWAŁ:	Marek Alf
------------	-----------

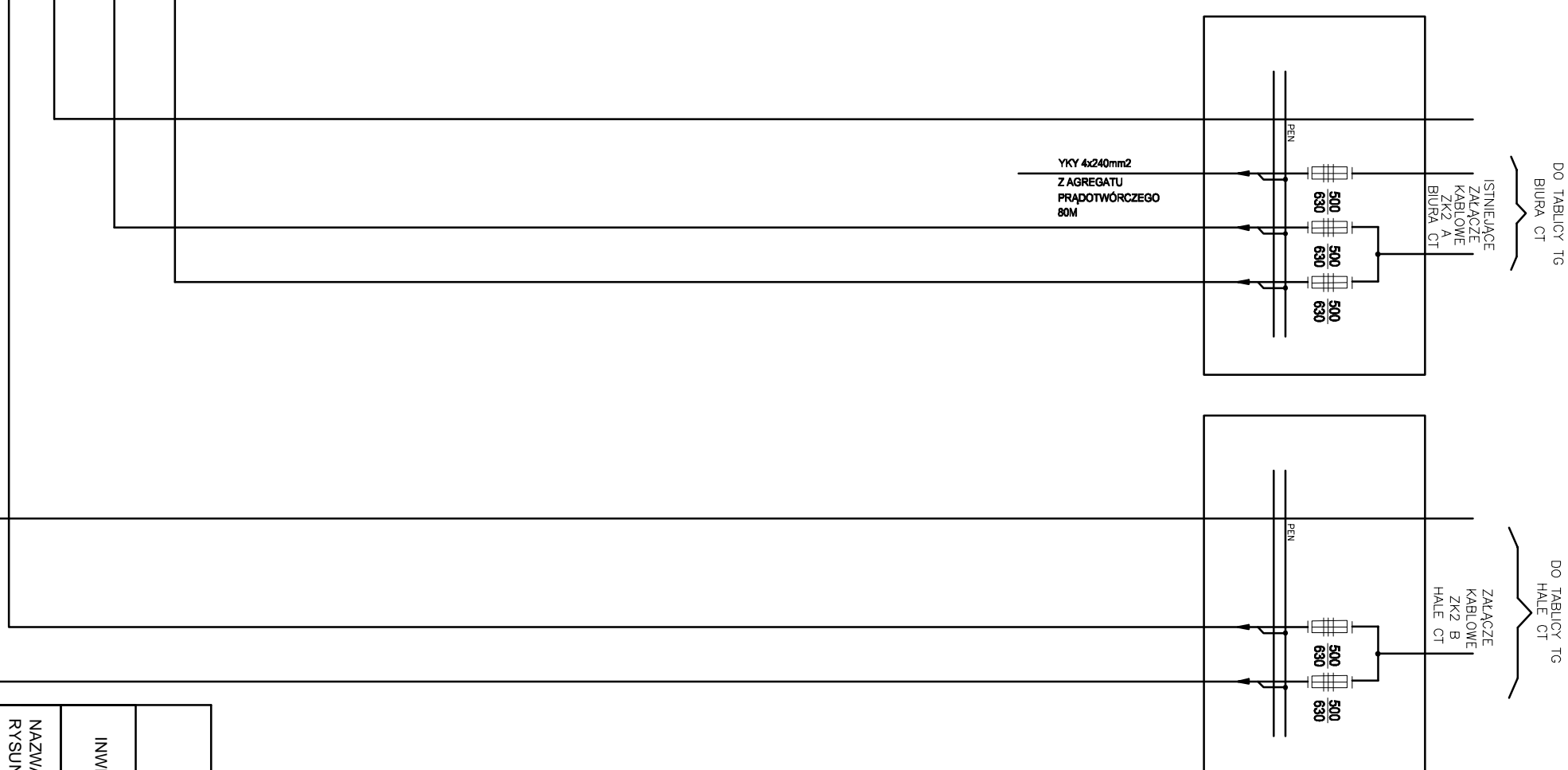
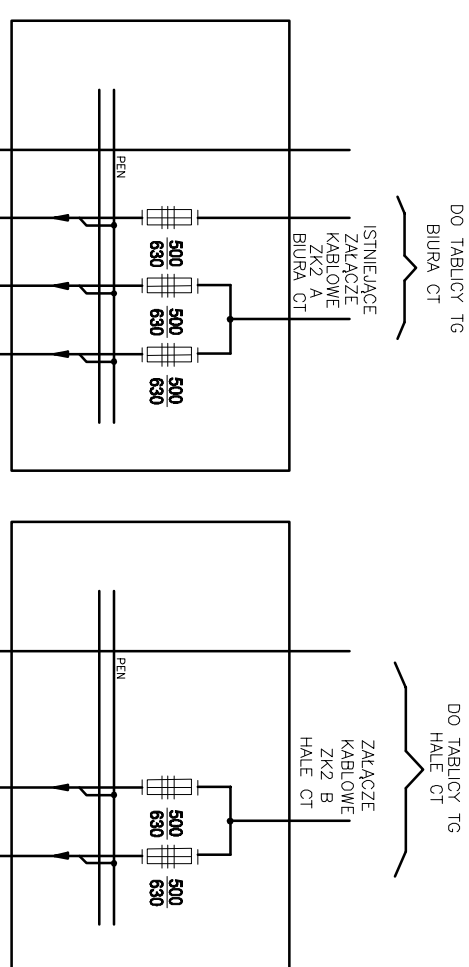
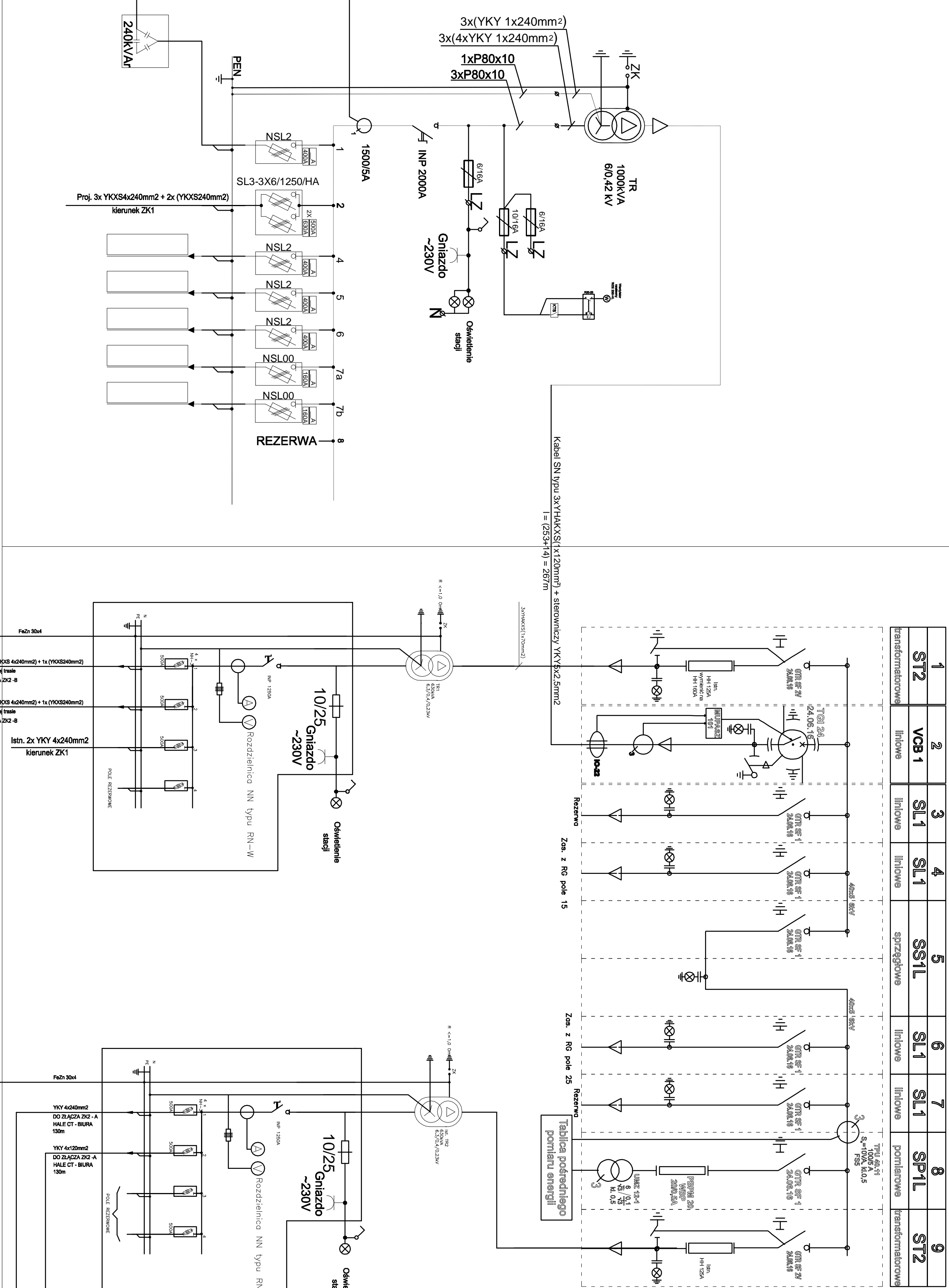
--	--

DATA OPRACOWANIA	wrzesień 2012r.
------------------	-----------------

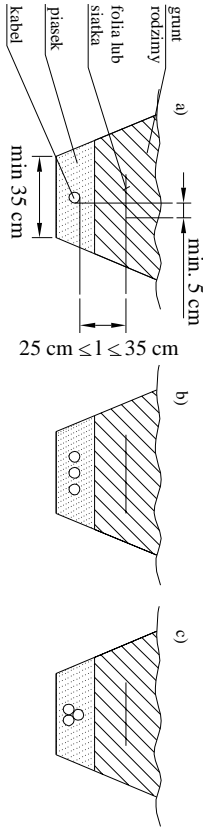
Rys. nr: E1

**SCHEMAT STACJI TRANSFORMATOROWEJ
15/04kV TYPU MRw-b1pp 6/1000**

SCHEMAT ISTNIEJĄCEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ PO PRZEBUDOWIE
6/04kV TYPU MRw-b 20/2x1000



INWESTOR:		Kiełcecki Park Technologiczny 25-663 Kiełce, ul. Olszowskiego 6	
NAZWA RZUCUNKU:	ZAKRESOWE ILOSI: 1481 PRZEWYCIWNIKI 120V 16A 1P+N WYKONANIE: 120V 16A 1P+N 1481 ILOSI MATERIAŁY: RÓŻNORÓDNE, TECHNICZNE W SPOSÓBIE WYKONANIA: 120V 16A 1P+N 1481 ILOSI		Sheila ---
PROJEKTOWAŁ:	Jarosław Kolerka		upr. budowl. nr 2146/03
OPRACOWAŁ:	Marek Alf		upr. budowl. nr 2146/03
DATA OPRACOWANIA		wziesien 2012t.	
		Rys. nr: E2	



- Sposoby układania kabli w ziemi:
- a) pojedynczy kabel
 - b) kable ułożone równolegle
 - c) zalecany sposób układania kabli olejowych 110 kV

3.1.2. Głębokość ułożenia kabli w ziemi, mierzona prostopadłe od powierzchni ziemi

Głębokość ułożenia kabli w ziemi, mierzona prostopadłe od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla, powinna wynosić co najmniej:

- 100 cm - kable o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV
- 90 cm - kable o napięciu znamionowym do 30 kV, ułożonych na użytkach rolnych
- 80 cm - kable o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV lecz nie wyższym niż 30 kV, ułożonych poza użytkami rolnymi
- 70 cm - kable o napięciu znamionowym do 1 kV, ułożonych pod chodnikami, drogą rowerową, przeznaczonych do oświetlenia ulicznego, do oświetlenia znaków drogowych i sygnalizacji ruchu ulicznego oraz reklam itp.
- 50 cm - kable o napięciu znamionowym do 1 kV, ułożonych pod chodnikami, drogą rowerową, przeznaczonych do oświetlenia ulicznego, do oświetlenia znaków drogowych i sygnalizacji ruchu ulicznego oraz reklam itp.

Jeżeli głębokości te nie mogą być zachowane, np. przy wprowadzaniu kabla do budynku, przy skrzyżowaniu lub objęciu urządzeń podziemnych, to dopuszczalne jest ułożenie kabla na najmniejszej głębokości, jednak na tym odcinku kabel należy chronić osłoną ocieplającą.

Głębokość ułożenia kabla w miejscu skrzyżowania z drogami kołowymi, torami szynowymi, rzekami i innymi szlakami wodnymi powinna spełniać wymagania wg 3.1.6.4, 6.1.6.5, 3.1.6.6.

3.1.3. Układanie warstwowe kabli

Dopuszcza się układanie kabli o napięciu znamionowym do 30 kV bezpośrednio w ziemi, w dwóch lub więcej warstwach. Głębokość ułożenia górnej warstwy kabli wg 3.1.2.

Pionowa odległość między warstwami kabli powinna wynosić co najmniej 15 cm.

Nie dopuszcza się warstwowego układania kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV.

Tablica 1 - Odległości między ułożonymi bezpośrednio w ziemi kablami nie należącymi do tej samej linii kablowej

Lp.	Charakterystyka kabli krzyżujących się i zbliżających	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami o tym samym napięciu znamionowym lub kablami sygnalizacyjnymi	15	5*
2	Kable sygnalizacyjne i kable przeznaczone do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego przeznaczenia	5	mogą się stykać
3	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym 1 kV < Un ≤ 30 kV	15	25
4	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym 1 kV < Un ≤ 30 kV z kablami tego samego przekroju napięć znamionowych	15	10
5	Kable różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV		25
6	Kable z rurkami innych kabli	nie dopuszcza się	jak lp. 1-5
7	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV z kablami tego samego przekroju napięć znamionowych	50	50
* za wyjątkiem p. 2.5.4			

Tablica 2 - odległości kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych

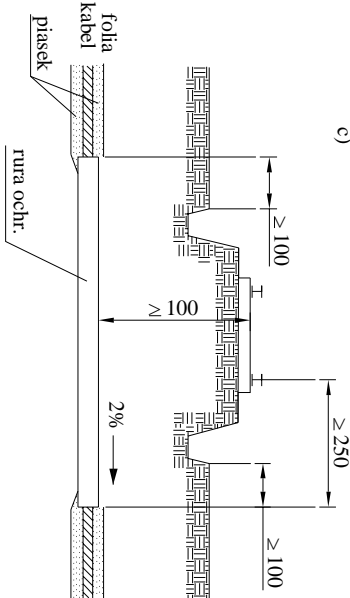
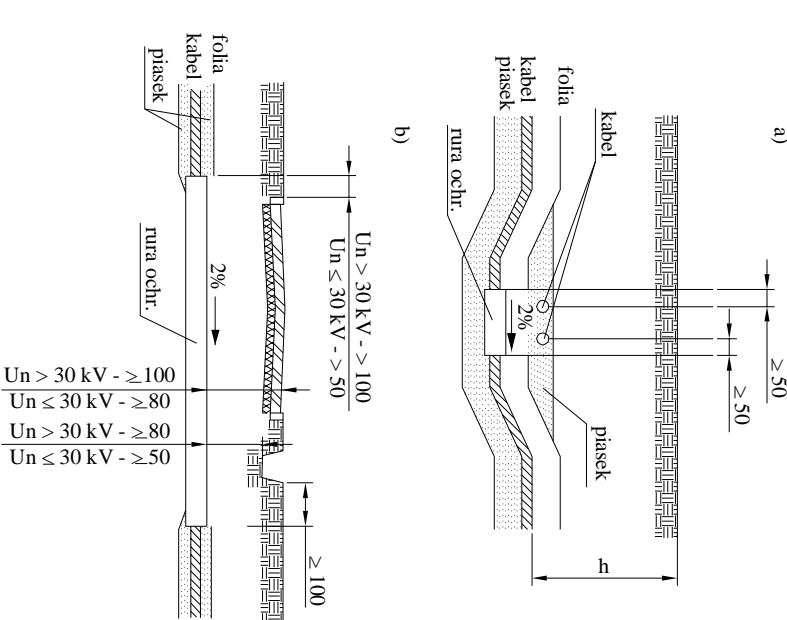
Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]			
		kable o napięciu znamionowym Un ≤ 30 kV	kable o napięciu znamionowym 30 kV ≤ Un ≤ 110 kV	pozioma przy zbliżeniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu
2	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	uzgodnić z właściwcielem rurociągu, ale nie mniej niż w lp. 1	nie mogą się krzyżować	nie mogą się krzyżować	uzgodnić z właściwcielem rurociągu, ale nie mniej niż 250
3	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	nie mogą się krzyżować	200	nie mogą się krzyżować	
4	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpory, odcinki)	nie mogą się krzyżować	40	nie mogą się krzyżować	100
5	Ściany budynków i inne budowle, np. przyczółki, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 1, 2, 3, 4	nie mogą się krzyżować	50*	nie mogą się krzyżować	100
6	Skrzyna szyna trakcji	100 - między osłoną kabla i stopą szyny; 50 - między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250*	120 - między osłoną kabla i stopą szyny; 80 - między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250
7	Urządzenia do ochrony budowli od wybuchów atmosferycznych	uzgodnić z właściwcielem obiektu	Wymagania ogólne.	Wymagania ogólne.	

* Dopuszcza się zmniejszenie odległości podanych w tablicy 2 pod warunkiem zastosowania osłon ocieplających i uzgodnienia odstępstwa z użytkownikami obiektów.

3.1.6. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą i innymi obiektami

lub przekształcani naturalnymi

Rodzaj obiektu krzyżowanego	Najmniejsza odległość pionowa	Długość ochrony kabla na skrzyżowaniu
3.1.6.2 Kable między sobą	wg tablicy 1	w miejscu skrzyżowania i na długości co najmniej 50 cm w obie strony
3.1.6.3 Rurociąg	wg tablicy 2	uzgodnić z właściwcielem ale nie mniej niż powyżej
3.1.6.4 Droga kołowa z rowem odwadniającym lub nasypem	Un ≤ 30 kV - 80 cm od jezdni Un > 30 kV - 100 cm od jezdni - 80 cm od dna rowu	Un ≤ 30 kV - poza krawężnik i na długości co najmniej 50 cm w obie strony Un > 30 kV - poza krawężnik i na długości co najmniej 100 cm w obie strony poza rów odwadniający lub nasyp drogi i co najmniej 100 cm z każdej strony
3.1.6.5 Tor szynowy	wg tablicy 2	poza krawędź rowu lub nasypu i nadługości co najmniej 100 cm z każdej strony
3.1.6.6 Rzeka niespławna	Un ≤ 30 kV - 50 cm przy dł. < 20 m - powyżej 50 cm > 20m Un > 30 kV - co najmniej 100 cm	W miejscu wyjścia kabla spod wody od najniższego do najwyższego poziomu wody i co najmniej 50 cm z każdej strony



- Skrzyżowania linii kablowych:
- a) z innymi kablami
 - b) z drogą
 - c) z torem kolejowym

INWESTOR:

Kielecki Park Technologiczny
25-663 Kielce, ul. Olszewskiego 6

NAZWA RYSUNKU:

TRANSFORMACJA I MODERNIZACJA TECHNOLOGICZNEGO NIEZBĘDNE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE W SIECIACH TRANSFORMATOROWEJ - *Skala: jak w projekcie*

PROJEKTOWAŁ:

Jarosław Kołera

OPRACOWAŁ:

Marek Alf

DATA OPRACOWANIA

maj 2012r.

Skala: ---

Rys. nr: E3