

UEPW AS-EL
Jarosław Kolera

PROJEKT TECHNICZNY

**Temat: *ZASILANIA BUDYNKU CENTRUM
TECHNOLOGICZNEGO PRZY UL. OLSZEWSKIEGO 21
W KIELCACH Z NOWO WYBUDOWANEJ STACJI
TRANSFORMATOROWEJ ZLOKALIZOWANEJ NA
DZIŁACE NR EWID. 5/26.***

**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 zasilenia w energię elektryczną Budynku Centrum Technologicznego w m. Kielce ul. Olszewskiego 21 :

- Przebudować rozdzielnicę RN nowo wybudowanej stacji transformatorowej. Zabudować w niej rozłącznik listwowy podwójny typu SL3-3x6/1250/HA z wkładkami WT3gG500A.
- Rozbudować istniejące złącze ZK-1
- Ze stacji transformatorowej wyprowadzić nową linię kablową eN do złącza ZK-1.
- W istniejącej stacji transformatorowej KPT-1 zabudować rozłącznik listwowy podwójny dla zabezpieczania istniejących kabli zasilających budynek Centrum Technologicznego. Stanowić to będzie zasilanie rezerwowe w/w budynku.

3. OMÓ WEN E OPRACOWAN A

3.1 Przebudowa istniejącej rozdzielnicy niskiego napięcia nowo wybudowanej stacji transformatorowej

W rozdzielnicy RN-W nowo wybudowanej stacji transformatorowej zabudować należy rozłącznik listwowy podwójny SL3-3x6/1250/HA z wkładkami 2x 500A na każdą fazę.

3.2 Rozbudowa złącza ZK-1

W celu wykonania nowego zasilania Budynku Centrum Technologicznego oraz pozostawienia wcześniej projektowanych kabli eN ze stacji KPT-1 jako rezerwy. Zaistniała konieczność rozbudowy złącza zgodnie z rys. nr E2. Złącze wyposażone będzie w podstawy 630A (zasilanie z agregatu prądotwórczego), dwu rozłączników listwowych podwójnych typu SL3-3X6/1250/HA. Pierwszy (wkładki 2x500A) – zasilanie podstawowe ze stacji nowo wybudowanej, drugi zasilanie rezerwowe ze stacji KPT-1. Złącze wykonać w obudowie z tworzywa termoutwardzalnego w II klasie ochronności.

3.3 Nowoprojektowana linia eN – zasilanie złącza ZK-1

Z nowo wybudowanej stacji transformatorowej wyprowadzić należy linię kablową kablami typu 3x YKXS4x240mm² + 2x (YKXS240mm²) do złącza ZK-1 zabudowanego na elewacji budynku Centrum Technologicznego. Trasę projektowanych kabli przedstawiono na rys. nr E1. Projektowane odcinki kabli układać w rowie kablowym o głębokości nie mniejszej niż 80cm na warstwie piasku o grubości nie mniejszej niż 10cm linią falistą z zapasem 4% długości wykopu. Przy stacji, oraz przy podejściu do budynku należy pozostawić zapas kabla w kształcie litery Ω o długości 2m. 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 SRS110. Po ułożeniu kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości nie mniejszej niż 10cm i warstwą gruntu rodzimego nie mniejszej niż 15cm. 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.

3.4 Zasilanie rezerwowe z istniejącej stacji KPT-1

Pierwotnie do złącza ZK-1 projektowane były 2 kable typu YKY4x240mm² wyprowadzone z istniejącej stacji transformatorowej KPT-1. Należy je wykorzystać jako zasilanie rezerwowe budynku na wypadek awarii nowo wybudowanej stacji

transformatorowej. W istniejącej stacji KPT-1 zabudować należy w rozdzielnicy RN rozłącznik listwowy podwójny typu SL-3-3x6/1250/AH i podłączyć pod jego podstawy w/w kable.

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.	Budynek Centrum Technologicznego	560,0 kW
		SUMA: 560,0kW

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

$$S_s = 560 \text{ kW} / 0,96 = 583,3 \text{ kVA}$$

Wniosek:

Z powyższego bilansu wynika iż istniejący transformator o mocy 1000kVA jest wystarczający.

4.4. Sprawdzenie projektowanej linii eN relacji Stacja nowo wybudowana – ZK-1

Obliczenia mocy szczytowej i prądów szczytowych

Moc zainstalowana
 $P_i = 560 \text{ kW}$
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
 $P_s = P_i \cdot k_j = 560 \text{ kW}$
Prąd szczytowy wyniesie
 $I_s = P_s / (U \cdot \cos \varphi \cdot \sqrt{3}) = 833,29 \text{ A}$
Proponuje się następujący amperaż bezpiecznika
 $I_b = 1000 \text{ A}$

Zabezpieczenie wkładki 2x500A.

Obliczenia długotrwałej dopuszczalnej obciążalności kabli niskiego napięcia

Kabel YKY 4 x 240 mm² 3 kable w izolacji XLPE
Sposób wykonania instalacji - typ D
Obciążalność kabla zgodnie z normą PN IEC 60364-5-523 wynosi
 $I_{dd} = 351 \text{ A}$
Uwzględniając współczynnik poprawkowy z tytułu przyjęcia rezystywności cieplnej gruntu
 $1.0 \text{ K} \cdot \text{m/W}$ $K = 1,18$
Obciążalność kabla wyniesie
 $I_{dd} = 414,18$
Kable ułożone potrójnie
 $I_{dd} = 1242,54 \text{ A}$
Prąd szczytowy
 $I_s = 833,29 \text{ A}$

Kabel dobrany prawidłowo

Spadki napięcia

$$P_s = 560,0 \text{ kW}$$

$$\Delta U_{1\%} = (560000 \times 80 \times 100) / (55 \times 720 \times 400^2) = 4480000000 / 6336000000 = 0,71 \%$$

0,71% ≤ 5% - warunek spełniony

5. RYSUNKI I SCHEMATY ZASILANIA

E1 –ZAGOSPODAROWANIE TERENU

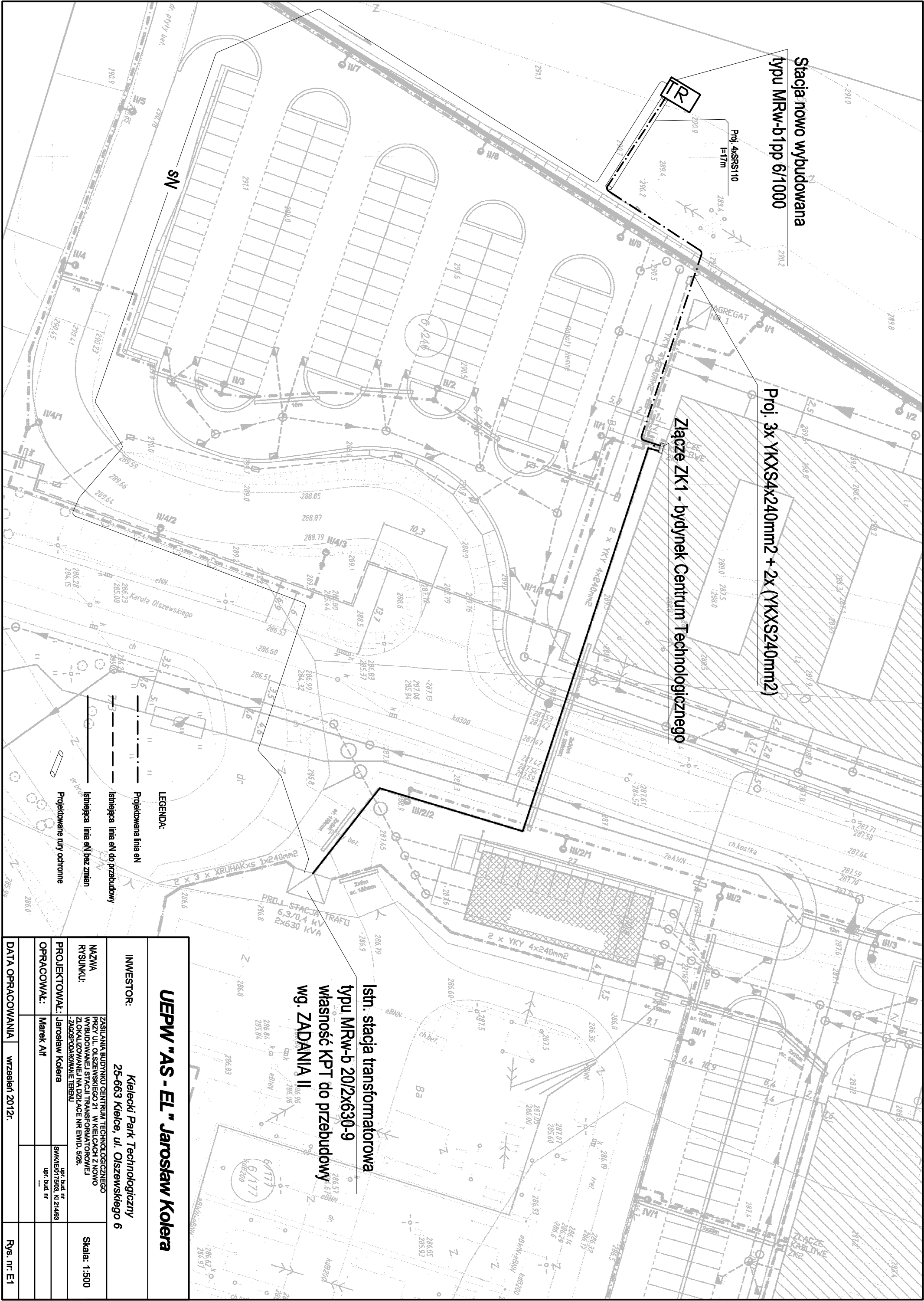
E2 -SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA

E3 – SPOSÓB UKŁADANIA KABLI W GRUNCIE

Stacja nowo wybudowana
typu MRw-b1pp 6/1000

Proj. 3x YKXS4x240mm² + 2x (YKXS240mm²)

Złącze ZK1 - budynek Centrum Technologicznego



UEPW "AS - EL" Jarosław Kołera

INWESTOR: Kielecki Park Technologiczny

25-663 Kielce, ul. Olszewskiego 6

NAZWA: ZASILANIE BUDYNKU CENTRUM TECHNOLOGICZNEGO PRZY UL. OLSZEWSKIEGO 21 W KIELCACH Z NOWO WYBUDOWANEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ

RYSLINKU: ZŁOKALIZOWANIE NA DZIAŁCE NR EWID. 926.

PROJEKTOWAŁ: Jarosław Kołera

OPRACOWAŁ: Marek Alf

DATA OPRACOWANIA: wrzesień 2012r.

Rys. nr. E1

Istn. stacja transformatorowa
typu MRw-b 20/2x630-9
własność KPT do przebudowy
wg. ZADANIA II

LEGENDA:

Projekowana linia en

Istniejąca linia en do przebudowy

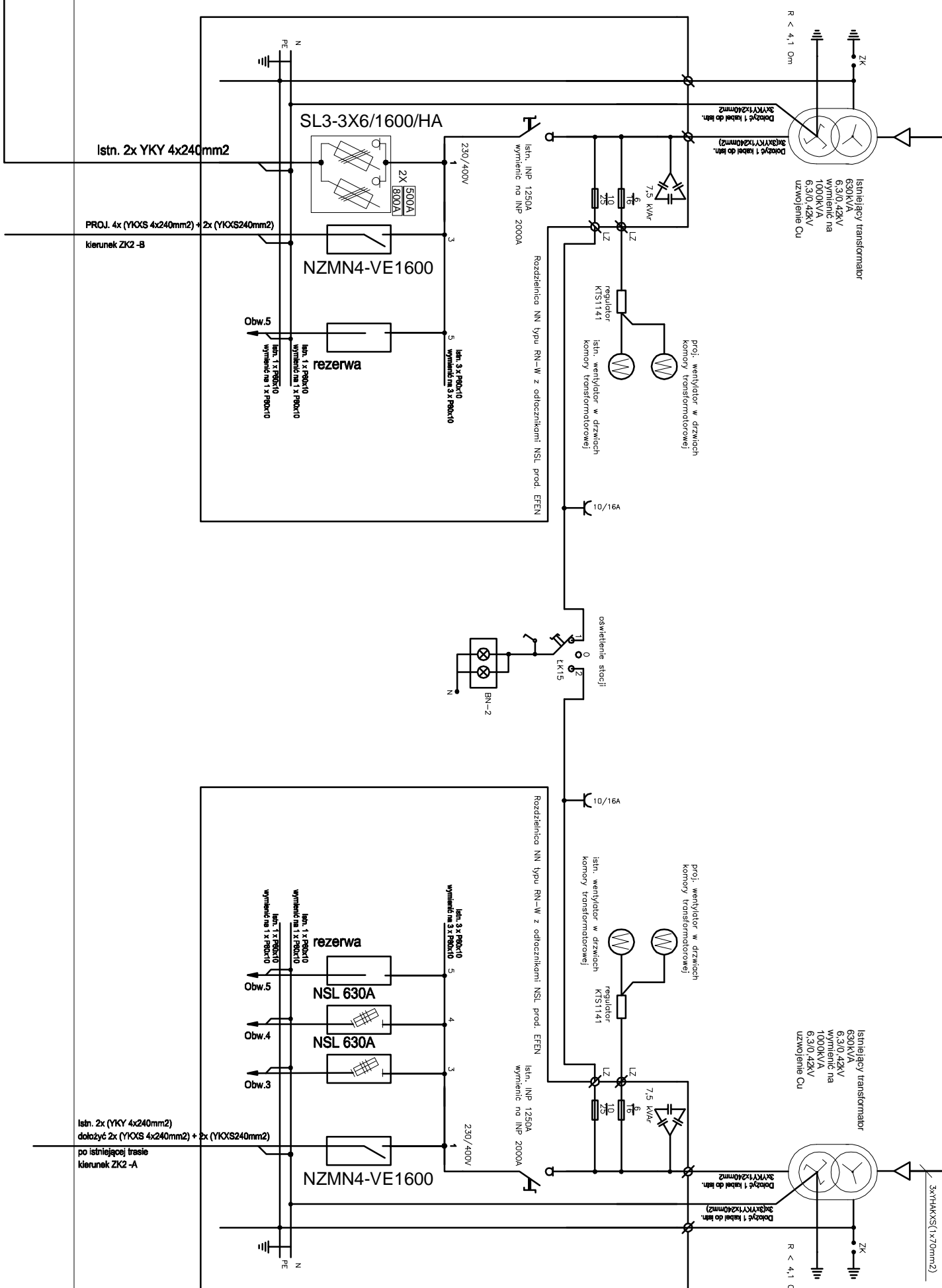
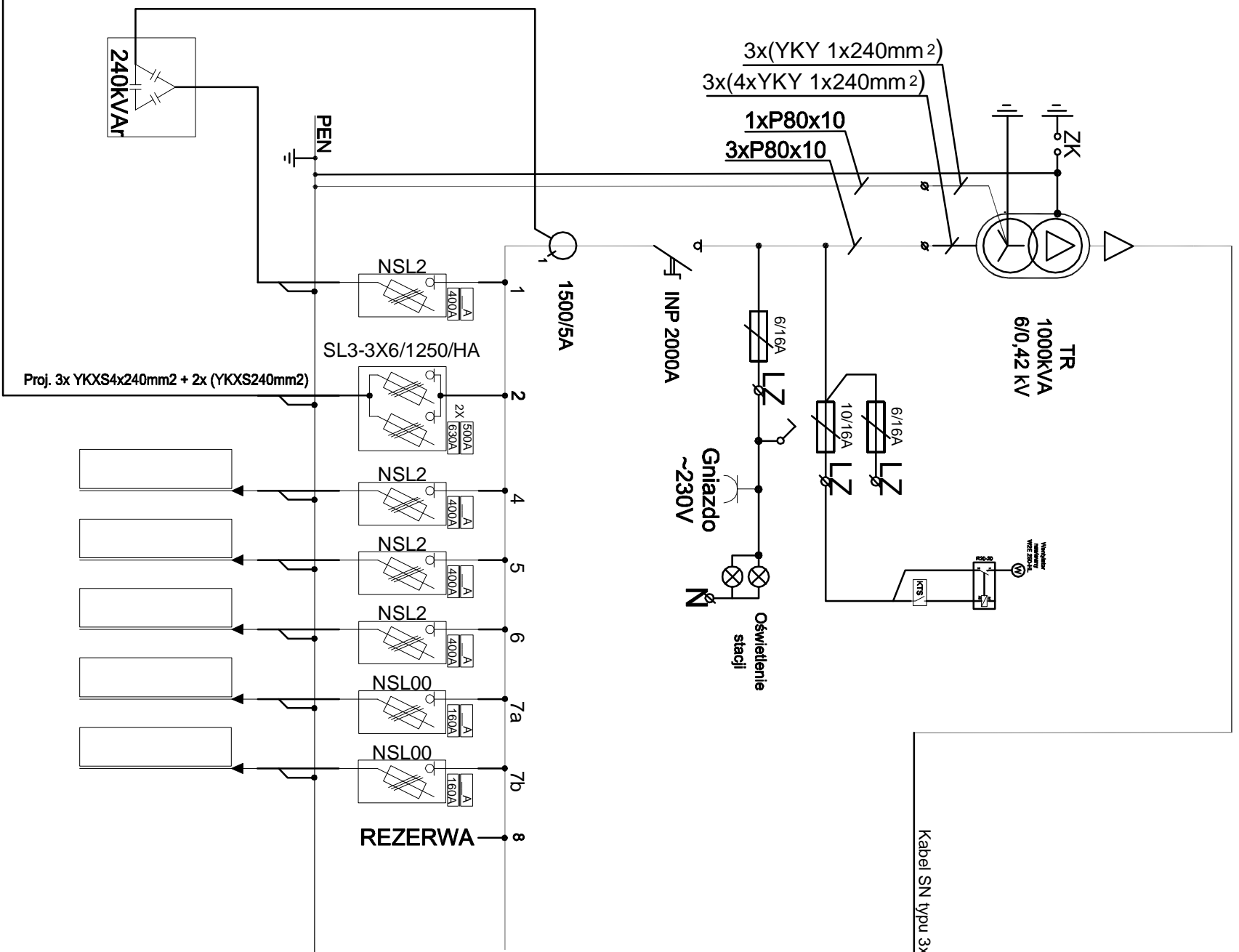
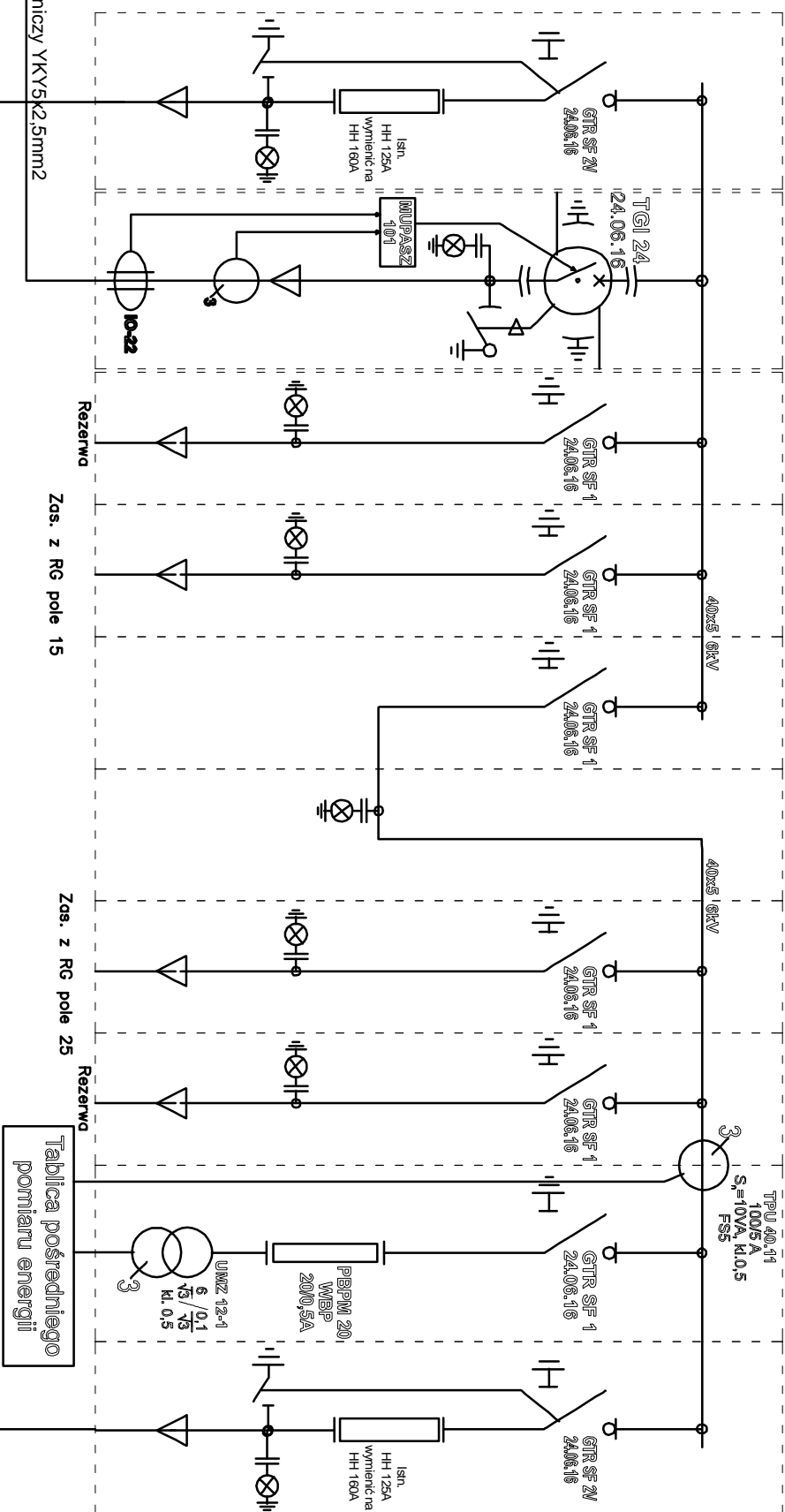
Istniejąca linia en bez zmian

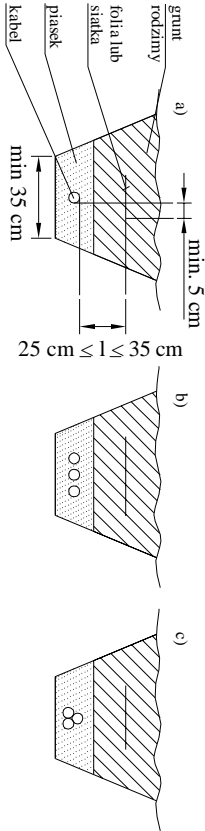
Projekowane rury ochronne

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

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

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ST2	VCB 1	SL1	SL1	SG1L	SL1	SL1	SP1L	ST2
transformatorowe	liniowe	liniowe	liniowe	sprężeniowe	liniowe	liniowe	pomiarowe	transformatorowe

[illegible]



- 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

Głębokość ułożenia kabli w ziemi, mierzona prostopadle 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 poza użytkami rolnymi
- 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 wprowadzeniu kabla do budynku, przy skrzyżowaniu lub obieganiu urządzeń podziemnych, to dopuszczalne jest ułożenie kabla na najmniejszej głębokości, jednak na tym odcinku kabel należy chronić osłoną odciekającą.

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 przedziału napięć znamionowych		10
5	Kable różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV	25	
6	Kable z mufami innych kabli	nie dopuszcza się	jak itp. 1-5
7	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych	50	50
* za wyjątkiem p. 2.5.4			

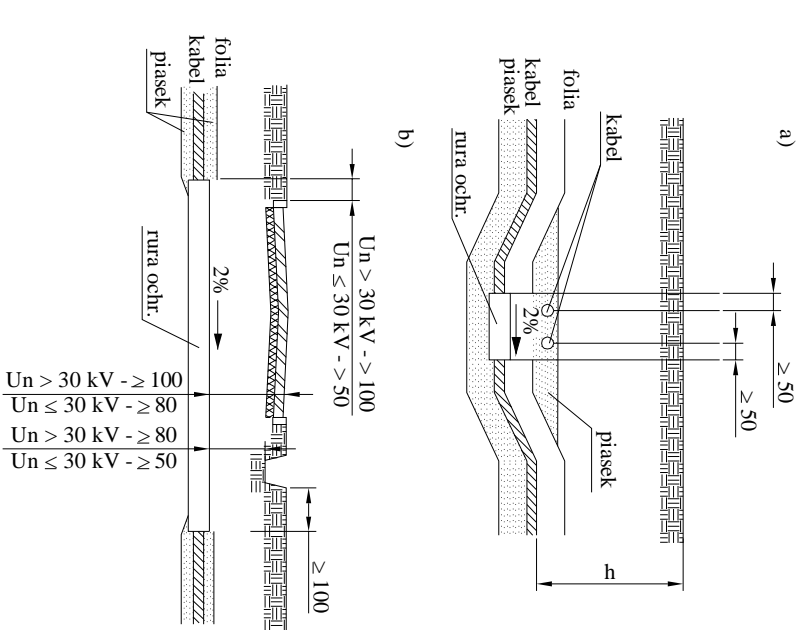
Tablica 2 - odległości kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]			
		kabli o napięciu znamionowym $U_n \leq 30 \text{ kV}$	kabli o napięciu znamionowym $30 \text{ kV} \leq U_n \leq 110 \text{ kV}$	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 właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż w lp. 1			
3	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	nie mogą się krzyżować	200	nie mogą się krzyżować	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż 250
4	Części podziemne linii napowietrznych (ustoj, podpór, odcieków)	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	Skrzynia 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 budowl od wypadków atmosferycznych	wg PN-86/E-05003/01. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.			

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

3.1.6. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą i innymi obiektami

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 właścicielem 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 niesłowna	Un ≤ 30 kV - 50 cm przy dł. < 20 m - powyżej 50 cm > 20 m Un > 30 kV - co najmniej 100 cm	W miejscu wyjścia kabla spod wody od powodziowego poziomu wody i co najmniej 50 cm z każdej strony



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

UEPW "AS - EL" Jarosław Kołera			
INWESTOR: Kielecki Park Technologiczny			
25-663 Kielce, ul. Olszewskiego 6			
NAZWA RYSUNKU:	ZASILANIA BUDYNKU CENTRUM TECHNOLOGICZNEGO PRZY UL. OLSZEWSKIEGO 21 W KIELCACH Z NOWO WYBUDOWANEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ ZLOKALIZOWANEJ NA DZIAŁCE NR EWID. 5/26 .	Skala: ---	
PROJEKTOWAŁ:	Jarosław Kołera	upr. bud. nr SWK/E/0175/03, K/214/93	
OPRACOWAŁ:	Marek Alf	upr. bud. nr ---	
DATA OPRACOWANIA	maj 2012r.	Rys. nr: E3	