

Inwestor:



**Zarząd Dróg
Miasta Krakowa**

Adres obiektu budowlanego:

Miejscowość: Balice, Kraków
Powiat: krakowski, m. Kraków
Województwo: małopolskie

Nazwa opracowania/Nazwa obiektu budowlanego:

**Budowa drogi publicznej pomiędzy drogą wojewódzką
nr 774 a działką drogową nr 469/11 obręb 53 Krowodrza
zakończoną miejscem do zawracania pojazdów**

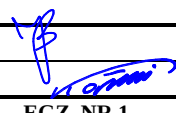
PROJEKT WYKONAWCZY

branża elektryczna

4.2 Przebudowa sieci elektroenergetycznej SN i nN część opisowo-rysunkowa

Kategoria obiektu:

XXVI – sieci jak: elektroenergetyczne, telekomunikacyjne, gazowe, wodociągowe, kanalizacyjne

Biuro projektowe:			
		PRACOWNIA INŻYNIERSKA KLOTOIDA spółka z ograniczoną odpowiedzialnością spółka komandytowa	
30-693 Kraków, ul. Bochenka 16a tel. 665-193-005 e-mail: biuro@klotoida.pl			
Branża/Funkcja:	Imię, Nazwisko:	Uprawnienia/Specjalność:	Podpis:
ELEKTRYCZNA			
Projektant:	mgr inż. Jacek BARAN	MAP/0081/POOE/05 Instalacyjna	
Sprawdzający:	mgr inż. Paweł KOPYCIŃSKI	MAP/0378/POOE/08 Instalacyjna	
Kraków, maj 2024 r.		OPRACOWANIE: 771-CSM	EGZ. NR 1

Ciąg dalszy strony tytułowej

1. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

I. CZĘŚĆ OPISOWA.

1. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA.....	1
2. KLAUZULA i OŚWIADCZENIE.....	2
3. Zakres rzeczowy inwestycji.....	3
3.1 Sieć SN.....	3
3.2 Sieć nN.....	3
3.3 Sieć nN - Własność Odbiorcy.....	3
4. Dane ogólne.....	4
5. Opis techniczny.....	4
5.1 Podstawa opracowania.....	4
5.2 Zakres dokumentacji.....	4
5.3. Stan istniejący.....	4
5.3.1 Sieć SN.....	4
5.3.2 Sieć nN.....	4
5.3.3 Sieć nN Własność Odbiorcy.....	5
5.4 Stan projektowany.....	5
5.4.1 Sieć SN.....	5
5.4.2 Sieć nN.....	6
5.4.3 Sieć nN Własność Odbiorcy.....	6
5.4.4 Szczegóły techniczne budowy sieci kablowych SN.....	7
5.4.5 Szczegóły techniczne budowy sieci napowietrznych SN.....	8
5.4.6 Szczegóły techniczne budowy sieci kablowych nN.....	8
5.4.7 Rozbiórki.....	10
5.5 Ochrona przeciwporażeniowa.....	10
5.6 Ochrona przepięciowa.....	11
5.7 Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne.....	12
5.8 Ochrona przed korozją.....	12
5.9 BHP i ochrona środowiska.....	12
5.10 Obowiązki wykonawcy.....	12
5.11 Uwagi końcowe.....	12
6. Obliczenia.....	14
6.1 Obliczenia wytrzymałości słupa SN.....	14
6.2 Protokół z pomiarów rezystywności i obliczenia rezystancji uziemienia.....	14
6.2.1 Rezystancja uziemienia dla SN ($R < 4,74\Omega$).....	17
6.2.2 Rezystancja uziemienia dla nN.....	17
7. Zestawienie montażowe materiałów.....	18
7.1. Zestawienie montażowe sieci SN TAURON.....	18
7.2. Zestawienie montażowe sieci nN TAURON.....	19
7.3 Zestawienie montażowe sieć nN – Własność Odbiorcy.....	19
8. Zestawienie demontażowe materiałów.....	20
8.1. Zestawienie demontażowe sieci SN TAURON.....	20
8.2. Zestawienie demontażowe sieci nN TAURON.....	21
8.3 Zestawienie demontażowe sieć nN – Własność Odbiorcy.....	21

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.

1. Plan sytuacyjny.....	rys. nr E-2.1
2. Schemat ideowy przebudowy sieci SN.....	rys. nr E-03
3. Widok projektowanego słupa.....	rys. nr E-03a
4. Schemat ideowy przebudowy sieci nN.....	rys. nr E-04
5. Plan demontażowy.....	rys. nr E-5.1

2. KLAUZULA I OŚWIADCZENIE.

UWAGI I DECYZJE CZYNNIKÓW KONTROLI I ZATWIERDZENIA.

Praca projektowa p.t. „Budowa drogi publicznej pomiędzy drogą wojewódzką nr 774 a działką drogową nr 469/11 obręb 53 Krowodrza zakończoną miejscem do zawracania pojazdów. **Przebudowa sieci elektroenergetycznej SN i nN**” jest sporządzona prawidłowo, zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, uzgodnieniami i jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Wszelkie odstępstwa od rozwiązań przyjętych w dokumentacji projektowej zwalniają Pracownię Projektową od odpowiedzialności prawnej za skutki wynikłe z dokonanych zmian.

Projektant:



mgr inż. Jacek Baran
nr ewid. MAP/0081/POOE/05

OŚWIADCZENIE O SPORZĄDZENIU PROJEKTU, ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ.

Na podstawie art. 34. ust. 3d. pkt 3) ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (jednolity tekst)

OŚWIADCZAM

Że projekt wykonawczy:

„Budowa drogi publicznej pomiędzy drogą wojewódzką nr 774 a działką drogową nr 469/11 obręb 53 Krowodrza zakończoną miejscem do zawracania pojazdów. **Przebudowa sieci elektroenergetycznej SN i nN**” został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.



Sprawdzający:.....
mgr inż. Paweł Kopyciński
nr ewid. MAP/0378/POOE/08



Projektant:.....
mgr inż. Jacek Baran
nr ewid. MAP/0081/POOE/05

Kraków, maj 2024 roku

3. Zakres rzeczowy inwestycji.**3.1 Sieć SN.****1. Przebudowa sieci SN – 15kV 3xAFL-6 50 i HAKnFtA 3x120
GPZ BAL-P.10****rel: Ł-KRK1047 - Ł-KRK127**

1. Ponowny montaż LSN 3x AFL-6 50	75 m
2. Budowa stanowisk słupowych typ Kgo-13,5/15/E ustój UP17	1 kpl.
3. Montaż rozłącznika napowietrznego z napędem ręcznym	1 kpl.
4. Budowa LK SN 3xXRUHAKXS 1x120/50 12/20kV + RHDPE Ø40/3,7	140/163 m
5. Montaż mufy kablowej SN 24GTM3.1.240 M70-240	1 kpl.
6. Montaż ograniczników SN 3x ASM 18NDW3 z uziemieniem	1 kpl.
7. Montaż głowicy SN 3x 24 MONOe.150 C25-150X12	1 kpl.
8. Montaż oznaczników EMS	10 szt.
9. Montaż rury osłon. HDPEp Ø160 karbowana dwuścienna, CZ. (typ A)	16,0 m
10. Montaż rury osłon. RHDPEp Ø160/9,1 gładko., wzmoc., CZ. (typ B)	41,0 m
11. Wykonanie przewiertu RHDPEp Ø200/11,4 gładko., wzmoc., CZ.(typ C)	31,0 m
12. Montaż rury osłon. RHDPEp Ø110/6,3 gładko., wzmoc., N.(typ D)	31,0 m
13. Wykonanie przewiertu RHDPEp Ø125/7,1 gładko., wzmoc., N.(typ E)	31,0 m
14. Demontaż LSN 3x AFL-6 50 z przygot. do pon. montażu	75 m
15. Demontaż LSN 3x AFL-6 50	119 m
16. Demontaż słupa pojedynczego ŻN-12 z osprzętem	1 kpl.
17. Demontaż słupa rozkracznego z podporą ŻN-12 z osprzętem	1 kpl.
18. Demontaż słupa wirowanego E-12/15 z osprzętem	1 kpl.
19. Demontaż łącznika z napędem	1 kpl.
20. Demontaż LKSN typu HAKnFtA 3x120 z przygot. do pon. montażu	1/4 m
21. Demontaż LKSN typu HAKnFtA 3x120	0/6 m

3.2 Sieć nN.**1. Przebudowa sieci nN – stacja KRK44048
(Kraków, Balice)**

1. Budowa Lk nN YAKXS 4x120	82/98 m
2. Montaż mufy kablowej nN PSZ 4 (4x95-4x185)	3 kpl.
3. Montaż 3x ogranicznik 0,5/10 z uziemieniem $R \leq 10\Omega$	1 kpl.
4. Montaż oznaczników EMS	7 szt.
5. Wykonanie przewiertu RHDPEp Ø110/6,3 gładko., wzmoc., N. (typ D)	20,0 m
6. Montaż rury osłon. RHDPEp Ø110/6,3 gładkościenna, wzmoc., N. (typ D)	62,0 m
7. Montaż rury osłon. HDPE Ø160 dzielona N. (typ F)	8,0 m
8. Demontaż Lk nN YAKY 4x120	76/86 m

3.3 Sieć nN - Własność Odbiorcy.

1. Budowa LnNi 2x przewód kabelkowy - przewody z demontażu	28 m
2. Budowa stanowisk słupowych E-10,5 - żerdź z demontażu	1 kpl.
3. Budowa Lk nN YKXS 4x35	67/95 m
4. Montaż 1x ogranicznik 0,5/10 z uziemieniem $R \leq 10\Omega$	1 kpl.
5. Montaż mufy kablowej nN PSZ 2 (4x6-4x50)	4 kpl.
6. Wykonanie przewiertu RHDPEp Ø110/6,3 gładko., wzmoc., N. (typ D)	10,0 m
7. Montaż rury osłon. RHDPEp Ø110/6,3 gładkościenna, wzmoc., N. (typ D)	49,0 m
8. Demontaż LnNi AsXSn 2x16	23 m
9. Demontaż LnNi 2x przewód kabelkowy z przyg. do pon. montażu	28 m
10. Demontaż LnNi 2x przewód kabelkowy	2 m
11. Demontaż słupa E-10,5 z przygot. do przestawienia	1 kpl.
12. Demontaż 1x ogranicznik przepięć	1 kpl.
13. Demontaż Lk nN 2x YKY 4x35	21 m

4. Dane ogólne.

- Warunki usunięcia kolizji sieci elektroenergetycznej nr TD/OKR/OME/K/WT/MR/620/2023 23-07-0251404-04 z dnia 03-08-2023 roku wydane przez TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Krakowie,
- Uzgodnienie branżowe nr pisma 23-07-0251404-03 z dnia 27.07.2023 roku wydane przez TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Krakowie,
- protokół z narady koordynacyjnej,
- zaktualizowana mapa do celów projektowych w skali 1:500,
- PN-E-05100-1:1998 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi,
- N SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi,
- PN-E-05125-1976 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
- Norma N SEP – E – 004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
- Norma N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwprzepięciowa,
- aktualne przepisy i normy obejmujące temat opracowania,
- aktualne katalogi i foldery obejmujące temat opracowania,

5. Opis techniczny.

5.1 Podstawa opracowania.

Projekt opracowano na podstawie:

- zlecenia z Pracowni Inżynierskiej Klotoida,
- warunki usunięcia kolizji,
- wizja w terenie,
- aktualnych ustaw, rozporządzeń i norm,

5.2 Zakres dokumentacji.

Tematem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy przebudowy sieci SN i nN właściciel TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Krakowie oraz infrastruktury nN Własności Odbiorcy, kolidującej z budową drogi publicznej .

5.3. Stan istniejący.

W rejonie inwestycji znajduje się następująca sieć:

5.3.1 Sieć SN.

1. LSN 15kV GPZ BAL-P.10 rel: Ł-KRK1047 - Ł-KRK127

Sieć napowietrzna SN wykonana przewodami typu 3xAFL-6 50, układ trójkątny, na słupach typu ŻN i E.

2. LKSN 15kV GPZ BAL-P.10 rel: Ł-KRK1047 - Ł-KRK127

Sieć kablowa SN wykonana kablem typu HAKnFtA 3x120.

3. Stacja transformatorowa KRK44048

5.3.2 Sieć nN.

1. LnN 0,4kV ze stacji KRK44048

Sieć kablowa nN (obwód 1 i 4) wykonana kablami przewodami typu YAKY 4x120. Zasilanie ze stacji trafo **KRK44048**. Stacja trafo zlokalizowana w pobliżu inwestycji - stacja typu MSTw 20/630. Układ sieci TN-C.

5.3.3 Sieć nN Własność Odbiorcy.

Infrastruktura zasilająca kablowa nN i napowietrzna nN.

5.4 Stan projektowany.

Zgodnie z warunkami usunięcia kolizji projektuje się przebudowę:

5.4.1 Sieć SN.

1. Przebudowa sieci SN – 15kV 3xAFL-6 50 i HAKnFtA 3x120

GPZ BAL-P.10

rel: Ł-KRK1047 - Ł-KRK127

- rozbiórka sieci napowietrznej LSN 15kV 3xAFL-6 50, z przygotowaniem do ponownego montażu, od słupa nr KRK 463 662 do słupa nr KRK 463 429 o długości 75m, układ trójkątny,
- rozbiórka sieci napowietrznej LSN 15kV 3xAFL-6 50, z przeznaczeniem na złom, od słupa nr KRK 463 662 do słupa nr KRK 463 663 o długości 119m, układ trójkątny,
- rozbiórka sieci kablowej LKSN 15kV HAKnFtA 3x120, z przygot. do pon. montażu o dł. 4m (1x4m na wykonanie mufy),

- rozbiórka słupa pojedynczego P-12/ŻN nr: KRK 463 519 – 1 kpl. z izolatorami 6xLWP,
- rozbiórka słupa rozkracznego z podporą RKK-12/ŻN nr: KRK 463 429 – 1 kpl. z izolatorami 3xŁO2/3xŁO2,
- rozbiórka słupa wirowanego K-12/15/E nr: KRK 463 663 – 1 kpl. z izolatorami 3xŁO2,
- rozbiórka łącznika RUN III z napędem – 1 kpl. (słup nr KRK 463 663),

- budowa stanowiska słupowego nr 1 typ Kgo-13,5/15/E w układzie trójkątnym, rozłącznik pod przewodami RUN III-24/4 o W-S-V z napędem NRVu-13,5M w. II, ustój UP17, z uziemieniem ochronnym TP, izolacja 3xŁO2, ogranicznik z odłącznikiem 3x ASM 18NDW3, głowice kablowe 3x 24 MONOe.150 C25-150X12,

- ponowny montaż sieci napowietrznej SN wykonanej przewodami 3 x AFL-6 50 w układzie trójkątnym o długości L=75m, między słupami nr: ist. KRK 463 662 – proj. 1,

- budowa sieci kablowej SN 15kV kablem 3x XRUHAKXS 1x120/25 12/20kV + RHDPE Ø40/3,7 o długości L=140/163m, od proj. słupa nr 1 do proj. mufy,

- montaż mufy kablowej SN typ 24GTM3.1.240 M70-240 w miejscu połączenia - 1 komplet,
- montaż oznaczników elektromagnetycznych typu EMS do oznaczenia trasy proj. sieci kablowej SN - 10 szt.,

- montaż osłony rurowej HDPE Ø160 karbowana dwuścienna koloru czerwonego (typ A),
- montaż osłony rurowej RHDPEp Ø160/9,1 gładkościenna wzmocniona, koloru czerwonego pod projektowaną drogą publiczną - jedna rura jako rezerwowa (typ B),
- wykonanie przewiertów za pomocą osłony rurowej RHDPEp Ø200/11,4 gładkościenna wzmocniona, koloru czerwonego pod torami nieczynnej bocznicy kolejowej (typ C),

- montaż osłony rurowej RHDPEp Ø110/6,3 gładkościenna wzmocniona, koloru niebieskiego pod projektowaną drogą publiczną (typ D),
- wykonanie przewiertu za pomocą osłony rurowej RHDPEp Ø125/7,1 gładkościenna wzmocniona, koloru niebieskiego pod torami nieczynnej bocznicy kolejowej (typ E),

5.4.2 Sieć nN.

1. Przebudowa sieci nN – stacja KRK44048 (Kraków, Balice)

- demontaż sieci kablowej nN (**obw.1**) z przeznaczeniem na złom wykonanej kablem YAKY 4x120 o długości 49m,
- demontaż sieci kablowej nN (**obw.4**) z przeznaczeniem na złom wykonanej kablem YAKY 4x120 o długości 27/37m,
- budowa sieci kablowej nN (**obw.1**) od proj. mufy do proj. mufy o długości 54/58m kablem YAKXS 4x120,
- budowa sieci kablowej nN (**obw.4**) od proj. mufy do ist. sł. nr 401 o długości 28/40m kablem YAKXS 4x120,
- montaż 3x ogranicznik przepięć 0,5/10 wraz z uziemieniem o wartości $R \leq 10\Omega$ – 1 kpl. na słupie nr: 401,
- montaż mufy kablowej nN typ PSZ 4 (4x95-4x185) w miejscu połączenia - 3 komplety,
- montaż oznaczników elektromagnetycznych typu EMS do oznaczenia trasy proj. sieci kablowej nN - 7 szt.,
- wykonanie przewiertów za pomocą osłony rurowej RHDPEp Ø110/6,3 gładkościenna wzmocniona, koloru niebieskiego pod jezdnią asfaltową DW774 - jedna rura jako rezerwowa (typ D),
- montaż osłony rurowej RHDPEp Ø110/6,3 gładkościenna wzmocniona, koloru niebieskiego - jedna rura jako rezerwowa (typ D),
- montaż osłony rurowej HDPE Ø160 dzielona koloru niebieskiego (typ F),

5.4.3 Sieć nN Własność Odbiorcy.

- rozbiórka sieci napowietrznej nN z przeznaczeniem na złom od słupa nr 401 do słupa nr 1 wykonanej przewodem AsXSn 2x16 o długości 23m,
- rozbiórka sieci napowietrznej nN z przygotowaniem do ponownego montażu od słupa nr 1 do słupa nr 2 wykonanej 2x przewodem kabelkowym o długości 28m,
- rozbiórka sieci napowietrznej nN z przeznaczeniem na złom od słupa nr 1 do słupa nr 2 wykonanej 2x przewodem kabelkowym o długości 2m,
- rozbiórka słupa E-10,5 z przygotowaniem do przestawienia: K-10,5/6/E – 1 szt. (słup nr 1),
- rozbiórka 1x ogranicznik przepięć – 1 komplet (słup nr 1),
- rozbiórka sieci kablowych nN 2x YKY 4x35 z przeznaczeniem na złom o długości $L=21m$,
- budowa słupa E-10,5 (żerdź z demontażu, nowy fundament): K-10,5/6/E – 1 komplet (sł. nr 1),
- budowa sieci napowietrznej nN od przestawianego słupa nr 1 do ist. słupa nr 2 przewodami z demontażu - 2x przewód kabelkowy o długości 28m,

- budowa sieci kablowej nN od ist. słupa nr 401 do przestawianego słupa nr 1 o długości 25/47m kablem YKXS 4x35,
- budowa 2x sieci kablowej nN od proj. mufy do proj. mufy o długości 21/24m kablem YKXS 4x35,
- montaż 1x ogranicznik przepięć 0,5/10 wraz z uziemieniem o wartości $R \leq 10\Omega$ – 1 kpl. na słupie nr 1,
- montaż mufy kablowej nN typ PSZ 2 (4x6-4x50) w miejscu połączenia – 4 komplety,
- wykonanie przewiertów za pomocą osłony rurowej RHDPEp Ø110/6,3 gładkościenna wzmocniona, koloru niebieskiego pod jezdnią asfaltową DW774 (typ D),
- montaż osłony rurowej RHDPEp Ø110/6,3 gładkościenna wzmocniona, koloru niebieskiego - (typ D),

5.4.4 Szczegóły techniczne budowy sieci kablowych SN.

Kable układać w ziemi na głębokości 80cm, na użytkach rolnych na głębokości 90cm, a pod drogą publiczną na głębokości minimum 120cm po wykonaniu 10cm podsypki z piasku.

Kable przed zasypaniem zgłosić do TAURON Dystrybucja w celu odbioru 1 etapu robót odkrytych. Następnie kabel przysypać 10cm warstwą piasku. Z kolei na piasku umieścić 15cm warstwę ziemi rodzimej i przykryć folią kablową koloru czerwonego. Dodatkowo trasa linii kablowej powinna być oznaczona znacznikami elektromagnetycznymi pasywnymi lub inteligentnymi EMS działającymi w częstotliwości 134kHz, układanymi nad taśmą ochronną. Znaczniki należy umieścić zgodnie z Planem Sytuacyjnym.

Na trasie kablowej w miejscach załamania kabla należy założyć oznaczniki trasy. Kabel należy zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki kablowe rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych (skrzyżowania, wejścia do rur). Na kablu powinno znajdować się: znak fazy i oznaczenie kabla. Kable należy ściągnąć opaską.

Kabel na słupie typu E prowadzić na pomocą uchwytów odstępowych z tworzywa sztucznego kablowych mocowanych na taśmie co 1,5m. Przy wprowadzeniu kabla na słup stosować osłony rurowe RHDPE gładkie odporne na działanie promieni UV. Rury od góry uszczelnić poprzez zamontowanie uszczelki termokurczliwej. Na końcu kabla na słupie zamontować głowice kablowe.

Na całej długości linii kablowej SN prowadzić rurę osłonową RHDPE 40/3,7 wewnątrz żebra poślizgowe do kanalizacji światłowodowej. Rurę kanalizacji światłowodowej zakończyć przy mufie kabla SN oraz przy słupie i zamknąć szczelną zatyczką i pozostawić zapas rury w celu ewentualnego połączenia z następnym budowanym odcinkiem.

Skrzyżowania z infrastrukturą podziemną, torami kolejowymi oraz proj. drogą wykonać metodą przewiertu/rozkopu (zgodnie z opisami na planie sytuacyjnym) w osłonie rurowej:

kolor czerwony:

- HDPE 160 – dla kabla średniego napięcia (typ A);
- RHDPEp 160/9,1 – dla kabla średniego napięcia długość przepustu do 30m (typ B);
- RHDPEp 200/11,4 – dla kabla średniego napięcia długość przepustu do 60m (typ C);

kolor niebieski (dla kanalizacji światłowodowej):

- RHDPEp 110/6,3 – dla kanalizacji światłowodowej długość przepustu do 30m (typ D);
- RHDPEp 125/7,1 – dla kanalizacji światłowodowej długość przepustu do 60m (typ E);

Przy skrzyżowaniu z proj. drogą przewiduje się dodatkową rurę osłonową rezerwową. Końce rur zabezpieczyć przed wnikaniem wody i zamuleniem.

Skrzyżowania i zbliżenia wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125 i N SEP-E-004, z zachowaniem przepisowych odległości oraz odpowiednim zabezpieczeniem zgodnym z powyższą normą. Kabel należy ułożyć w wykopie w sposób falisty tworzący tym samym wymagany 3% zapas kabla. W odstępach nie większych jak 10m na linii kablowej należy nałożyć opaski z metryką kabla.

5.4.5 Szczegóły techniczne budowy sieci napowietrznych SN

Do obliczeń i doboru elementów linii SN przyjęto:

- strefę wiatrową WI,
- strefę sadową SIa,

Projektowane słupy linii SN - żerdzie typu E o wysokości minimum 13,5m. Ustój dla stanowisk słupowych przyjęto jak dla gruntu słabego jako fundamenty prefabrykowane. Posadowienie słupów w oparciu o normę PN-80/B-03322. Żelbetowe elementy ustojowe chronić przed szkodliwymi wpływami w gruncie agresywnym.

Izolację linii gołej SN projektuje się jako wiszącą na łańcuchach odciągowych kompozytowych.

Uziemienie słupów wykonać zgodnie z normą PN-EN 50341-1:2013-03 oraz wytycznymi Tauron Dystrybucja S.A.

Uziemienie ochronne wykonać bednarką ocynkowaną FeZn 40x5mm² w kolorze żółto-zielonym. Do uziemienia ochronnego należy połączyć:

- rozłączniki SN z napędem,
- ogranicznik SN,
- konstrukcje stalowe stanowisk słupowych,

Połączenia między poszczególnymi elementami uziemienia ochronnego wykonać jako śrubowe. Przy zejściu uziemienia ochronnego do ziemi wykonać złącze kontrolne ZK skręcane na dwie śruby.

Uziemienie stanowisk słupowych wykonać jako taśmowo prętowe.

5.4.6 Szczegóły techniczne budowy sieci kablowych nN.

Kable układać w ziemi na głębokości 70cm, a pod drogą i wjazdami w rurach osłonowych na głębokości minimum 120cm (licząc od wierzchu rury) po wykonaniu 10cm podsypki z piasku.

Dopuszcza się ułożenie przepustu na mniejszej głębokości w przypadku, gdyby okazało się, że nie jest możliwe zagłębienie kabla na podaną głębokość z powodu braku zapasu na kablu. Głębokość ułożenia nie może być jednak mniejsza niż 1m.

Kable przed zasypaniem zgłosić do TAURON Dystrybucja S.A. w celu odbioru 1 etapu robót odkrytych. Następnie kabel przysypać 10cm warstwą piasku. Z kolei na piasku umieścić 15cm warstwę ziemi rodzimej i przykryć taśmą ochronną z polietylenu, koloru niebieskiego, wykonaną zgodnie z normą PN-EN 12613:2010. Oznakowanie wizualnie ostrzegające, z tworzyw sztucznych, stosowane podczas układania kabli i rurociągów podziemnych z mikroperforacją i nadrukiem "UWAGA KABEL nN". Taśmę ochronną o grubości min. 0,5mm i szerokości min. 300mm, należy układać nad ułożonym kablem na wysokości nie mniejszej niż 25cm i nie większej niż 40 cm. Wysokość ułożenia taśmy ostrzegawczej powinna uwzględniać głębokość ułożonego kabla i teren na

którym będzie on układany. Oś szerokości taśmy powinna odpowiadać osi linii kablowej, a jej krawędzie powinny wystawać co najmniej 50mm poza zewnętrzną krawędź ułożonych kabli.

Skrzyżowania z infrastrukturą podziemną, ist. drogą DW wykonać metodą przewiertu/rozkopu (zgodnie z opisami na planie sytuacyjnym) w osłonie rurowej:

kolor niebieski:

- RHDPEp 110/6,3 – dla kabla niskiego napięcia długość przepustu do 30m (typ D),
- HDPE 160 dzielona – dla ist. kabla niskiego napięcia (typ F);

Przy skrzyżowaniu z proj. drogą publiczną i ist. drogą DW przewiduje się dodatkową rurę osłonową rezerwową. Końce rur zabezpieczyć przed wnikaniem wody i zamuleniem.

Skrzyżowania i zbliżenia wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125 i N SEP-E-004, z zachowaniem przepisowych odległości oraz odpowiednim zabezpieczeniem zgodnym z powyższą normą. Kabel należy ułożyć w wykopie w sposób falisty tworzący tym samym wymagany 3% zapas kabla. W odstępach nie większych jak 10m na linii kablowej należy nałożyć opaski z metryką kabla. Opis metryki kabla uzgodnić z przedstawicielem TAURON Dystrybucja S.A.

Kabel nN oraz rury osłonowe ułożone metodą odkrywkową należy zaopatrzyć w trwałe i czytelne oznaczniki kablowe, na których należy umieścić:

- a. symbol i nr ewidencyjny linii/ relacja linii,
- b. oznaczenie typu kabla oraz napięcie znamionowe, przekroje żył roboczych,
- c. znak użytkownika kabla: TAURON Dystrybucja S.A.,
- d. rok ułożenia kabla,
- e. oznaczenie toru (w przypadku linii wielotorowych)

Oznaczniki kablowe powinny być wykonane z tworzywa sztucznego formie tabliczek. Należy montować je z każdej strony mufy, z każdej strony przepustów i osłon, a także na wyjściach kabli: z szafek pomiarowych, z kablowych rozdzielnic szafowych i z zejść z linii napowietrznych. Na prostych odcinkach linii kablowej oznaczniki kablowe należy montować w odstępach nie większych niż 10m.

Na terenach silnie zurbanizowanych, na kablach ułożonych w ziemi oraz na rurach osłonowych w wykopach otwartych, oznaczniki kablowe należy montować w odstępach nie większych niż 5m.

Oznaczniki powinny być przystosowane do mocowania na kablu pomocą opasek ściągających (samozaciskowych) o szerokości minimum 5mm, a napisy na tabliczkach powinny być wykonane w sposób trwały i zabezpieczone przed wpływem czynników środowiskowych. Wymiary oznaczników powinny wynosić: długość od 70 do 90mm, szerokość od 40 do 60mm i grubość min. 1 mm.

Oznakowanie trasy kabla.

Trasa linii kablowej ułożonej w ziemi, na całej jej długości powinna być oznaczona znacznikami elektromagnetycznymi pasywnymi lub inteligentnymi (EMS) działającymi w częstotliwości 134 kHz, układanymi nad taśmą ochronną w odstępach nie większych niż 100m. Ponad to znaczniki należy umieszczać w miejscach skrzyżowań, zbliżeń oraz zmiany kierunku układanego kabla (na załomach).

Na terenach zabudowanych w miejsce oznaczników dopuszcza się stosowanie domierzania trasy linii kablowej do stałych obiektów takich jak budynki i urządzenia inżynierii lądowej.

5.4.7 Rozbiórki.

Materiały z rozbiórek jak słupy, przewody, konstrukcje, kable należy zdać na magazyn lub wykorzystać do ponownego montażu.

5.5 Ochrona przeciwporażeniowa.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim dla linii SN i nN.

Uznaje się że elektroenergetyczne linie kablowe SN 15kV i nN 0,4kV nie wymagają ochrony przed dotykiem bezpośrednim ze względu na izolacje kabla oraz zakopanie w gruncie. Urządzenia podłączone do linii kablowej SN i nN powinny spełniać wymagania norm dotyczących ich projektowania i budowy, zapewniając skuteczną ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem bezpośrednim.

Ochrona przed dotykiem pośrednim

Sieć SN

Wymagania stawiane środkom ochrony przy dotyku pośrednim (dodatkowa) – dla linii SN 15kV – przewody gołe oraz z niepełnej izolacji. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) zastosowane jest uziemienie ochronne.

Zgodnie z normą PN-E-05115:2002 dla projektowanych słupów przewidziano uziemienie ochronne dla ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej. Projektowane uziemienie słupów należy wykonać, jako taśmowo-prętowe. Wartość rezystancji uziemienia nie powinna przekraczać wartości obliczonej poniżej. Zaprojektowano uziom taśmowo - prętowy i uziom otokowy. W razie konieczności uziom należy zagłębić/rozbudować do żądanej wartości uziemienia. W razie trudności w uzyskaniu wymaganej wartości rezystancji uziemienia należy zastosować Galmar resistivity. Bednarkę zakopać w rowie kablowym. Miejsca połączeń zabezpieczyć przed korozją przez pokrycie w ziemi, np. masą asfaltową, a w części nadziemnej słupa wazeliną bezkwasową. Bednarkę łączącą uziom z zaciskiem probierczym pokryć powłoką antykorozyjną do wysokości 0,3m nad ziemią i do głębokości 0,2m w ziemi.

Przy wykonywaniu uziemień należy zwrócić uwagę, aby spełniały wymagania „Standardu technicznego budowy układów uziomowych w sieci dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja S.A.”.

Obliczenia wartości rezystancji uziemienia dla słupów SN ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej na podstawie "Wytyczne doboru środków ochrony przed porażeniem w urządzeniach WN, SN i nN do stosowania przy projektowaniu sieci elektroenergetycznej na terenie TAURON Dystrybucja S.A.:

$$R_E = \frac{2 \cdot U_D(t_F)}{I_E}$$

gdzie:

U_D – maksymalne napięcie dotykowe spodziewane, zależne od czasu trwania zwarcia t_F oraz od rezystancji dodatkowej R_a .

I_E – prąd uziomowy

Dane linii:

Parametry zwarciove:

GPZ BALICKA, pole 10 Balice,

- prąd zwarcia doziemnego: 100 A i czas jego trwania: 0,8 s,

Obliczenia wartości rezystancji uziemienia ochronnego:

$U_{D1}=237V$ ($t_F = 0,8s$) - wartość odczytana na podstawie tabeli 1(U_{D1-1}) umieszczonej w *Wytycznych*

$$R_E = \frac{2 \cdot U_D(t_F)}{I_E} = \frac{2 \cdot 237}{100} = 4,74 \Omega$$

Uziom zostanie wykonany jako uziom złożony z uziomów pionowych połączonych uziomem poziomym. Rezystancja wypadkowa uziomu nie powinna przekraczać $R_W \leq 4,74 \Omega$.

Sieć nN – układ TN-C

Jako ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu z dnia 08.X.1990r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej oraz normy N-SEP– E-001.

W obwodach zasilających czas wyłączenia nie powinien przekraczać 5s. Będzie to zapewnione przy spełnieniu warunku: $Z_S \cdot I_a < U_0$

gdzie:

$U_0=230V$

Z_S -impedancja pętli zwarciowej

I_a -prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie zależnym od napięcia znamionowego U_0

Uziemienia robocze wykonywać jako taśmowo - prętowe.

Uziemienie ochronno - robocze punktów neutralnych sieci w układzie TN.

Wszystkie punkty neutralne sieci pracujących w układzie TN powinny być uziemione bezpośrednio. Przewody PEN linii elektroenergetycznych powinny być połączone z przewodami ochronnymi PE instalacji elektrycznych odbiorców energii, uziemionymi poprzez szynę uziemiającą obiektu budowlanego i jego uziom. Rezystancja uziemienia $R < 30\Omega$. Uziemienie punktu neutralnego sieci w stacji oraz uziemienia przewodów PEN przyłączonych do tego punktu powinny być tak wykonane aby wypadkowa rezystancja R_{b1} tych uziemień, których rezystancja nie przekracza 30Ω (każdego uziemienia) znajdujących się wraz z uziemionym przewodem na obszarze koła o średnicy 200m, zakreślonego wokół stacji spełniała warunek: $R_{b1} < 5 \Omega$.

5.6 Ochrona przepięciowa.**Sieć SN**

Dla ochrony przed wyładowaniami atmosferycznymi i przepięciami łączeniowymi linii SN 15kV zaprojektowano ograniczniki przepięć z odłącznikiem typu ASM produkcji APATOR.

Ograniczniki należy połączyć ze zwodami taśmowymi i uziemieniami taśmowo – prętowymi. Rezystancja uziemienia ograniczników przepięć nie powinna przekraczać **$R \leq 10\Omega$** .

Sieć nN

Dla ochrony przed wyładowaniami atmosferycznymi i przepięciami łączeniowymi linii nN 0,4kV zaprojektowano komplet ograniczników przepięć klasy A ze wskaźnikiem zadziałania – ograniczających prąd 10kA o napięciu pracy ciągłej $U_c > 500V$ beziskiernikowe z warystarami z tlenków metalu w obudowie kompozytowej z odłącznikiem pełniącym jednocześnie funkcję wskaźnika uszkodze-

nia. Komplet ograniczników należy zainstalować na słupach. Ograniczniki należy połączyć ze zwozami taśmowymi i uziemieniami taśmowo – prętowymi. Rezystancja uziemienia ograniczników przepięć nie powinna **przekraczać $R \leq 10 \Omega$** .

5.7 Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne.

Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne należy stosować zgodnie z wymaganiami norm PN-E-5100-1:1998 oraz PN-E-08501:1988. Na stanowiskach słupowych należy zamontować:

- tablicę ostrzegawcze (2 szt.),
- tablicę identyfikacyjną – zawierającą Nr rozłącznika,
- tablice numeracyjną (uzgodnić z przedstawicielem TAURON Dystrybucja S.A.),

5.8 Ochrona przed korozją.

Do elementów wymagających ochrony, prace antykorozyjne należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-71/E-97053, 79/H-97070, 93/E-04500 oraz N SEP-E-001. Konstrukcje winny być zabezpieczone antykorozyjnie przez cynkowanie na gorąco.

Przewody uziemiające wprowadzone do gruntu, niezależnie od posiadania stałych pokryć antykorozyjnych (ocynkowania, miedziowania) powinny być pokryte warstwą nie przepuszczającą wilgoci np. masą asfaltową.

5.9 BHP i ochrona środowiska.

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dn. 09.11.2010 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, sieć 15kV i 0,4kV nie zaliczają się do inwestycji mogących pogorszyć środowisko, a zatem nie wymagają postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko w rozumieniu przepisów o ochronie środowiska.

Przedmiotowa inwestycja nie wymaga zaopatrzenia w wodę ani energię, nie zanieczyszcza atmosfery, nie emituje też ścieków. Zatem nie zachodzi potrzeba unieszkodliwiania odpadów, ani zapewnienia jej innej infrastruktury technicznej.

Nie wpłynie też na pogorszenie stanu środowiska i dóbr kultury, nie pogorszy warunków zdrowotno - sanitarnych, ani nie zwiększy ograniczeń lub uciążliwości dla terenów sąsiednich. W czasie budowy przedmiotowego odcinka linii mogą wystąpić tylko okresowe przemieszczenia gruntu wzdłuż trasy linii, które wynikają głównie z konieczności wykonania wykopów.

5.10 Obowiązki wykonawcy.

Inwestycję należy wykonać zgodnie z polskimi przepisami oraz normami. Przyjęty przez wykonawcę projekt, rysunki związane z zadaniem w żadnym stopniu nie zmniejszają jego odpowiedzialności za zgodność wykonanych robót z obowiązującymi przepisami i normami.

5.11 Uwagi końcowe.

Całość robót wykonać zgodnie z PN-E-05100-1:1998, N SEP E-00-3, PN-E-5125:1976, N SEP E-00-4, N-SEP-E-001, PN-IEC-60364 oraz aktualnymi przepisami BHP, ustawami i rozporządzeniami.

Technologię robót, harmonogram wyłączeń sieci nN i SN oraz termin wykonania wykonawca ustala z przedstawicielem TAURON Dystrybucja S.A.

Materiały z demontażu przekazać na magazyn lub wykorzystać do ponownego montażu,

Przedstawiona lokalizacja sieci jest zgodna z niniejszym podkładem geodezyjnym. Rzeczywiste wymiary należy sprawdzić na placu budowy. Przy zbliżeniu lokalizacji sieci energetycznych z innymi mediami wykopy pod należy wykonać ręcznie.

W przypadku wykonywania prac na obszarze objętym opracowaniem geotechnicznym należy skoordynować zakres i kolejność robót.

Prace muszą być wykonywane na pisemne polecenie właściciela linii oraz po formalnym dopuszczeniu do tych prac. Przy realizacji robót elektroenergetycznych należy zachować wytyczne w zakresie BHP zawarte w Dz.U. Nr 47/2003 poz. 401 rozdz. 6.

Do odbioru robót przedłożyć powykonawczą dokumentację techniczno – prawną.

Dopuszcza się zastosowanie wyrobów innych producentów (słupy, urządzenia itp.) jednak muszą one posiadać parametry techniczne nie gorsze niż zaprojektowane po akceptacji przez Operatora sieci. Materiały, urządzenia i inne elementy użyte do przebudowy linii elektroenergetycznej muszą spełniać standardy techniczne Tauron Dystrybucja S.A. Ponadto zastosowane elementy powinny być atestowane, posiadać odpowiednie certyfikaty i być dopuszczone do obrotu na terenie UE.

Z uwagi na tryb postępowania i brak wyłonionego wykonawcy robót nie jest możliwe załączenie szczegółowego harmonogramu prac.

Wyłoniony w przetargu Wykonawca prac elektrycznych zobowiązany jest do przygotowania szczegółowego harmonogramu prac i uzgodnieniu go planowanym rozpoczęciem robót. Harmonogram prac winien uwzględniać, minimalizację czasu niezbędnych wyłączeń i przerw w zasilaniu dla Odbiorców TD oraz nadzór ze stron służb TD S.A. Harmonogram prac należy uzgodnić w TAURON.

Należy uzyskać zgodę na wymagane odpłatne wyłączenia odpowiednich urządzeń energetycznych oraz ustalić nadzór służb energetycznych. Na czas wykonywania przebudowy należy zapewnić ciągłość zasilania istniejących obwodów, zasilanie tymczasowe lub agregaty prądotwórcze.

6. Obliczenia.

6.1 Obliczenia wytrzymałości słupa SN.

Projektowany słup nr 1 - Kgo-13,5/15/E:

Słup dobrano w oparciu o "ALBUM LINII NAPOWIETRZNYCH ŚREDNIEGO NAPIĘCIA 15 ÷ 20kV Z PRZEWODAMI GOŁYMI NA ŻERDZIACH WIROWANYCH LSN 35(50) TOM I PRZEWODY AFL-6 35 i 50 mm² UKŁAD TRÓJKĄTNY" POLSKIE TOWARZYSTWO PRZESYŁU I ROZDZIAŁU ENERGII ELEKTRYCZNEJ PTPIREE, Poznań, wrzesień 2010r.

Przyjęto, że:

- istniejąca linia napowietrzna 3x AFL-6 50mm² zostanie ponownie zamontowana na słupach z naprężeniem zmniejszonym 85MPa.

Zgodnie z tablicami naciągów umieszczonymi w w/w katalogach przyjęto dla 3xAFL-6 50mm² naciąg 1450daN – typ linii L4. Dla linii L4 zgodnie z katalogiem dobrano słup o dopuszczalnym obciążeniu 1500 daN.

Z uwagi na krótkie przęsła a co za tym idzie małe zwisy przewodów dobrano słupa o wysokości 13,5m:- Kgo -13,5/15/E z fundamentem UP17.

Fundamenty dobrano zgodnie z tabelą umieszczoną w w/w katalogu.

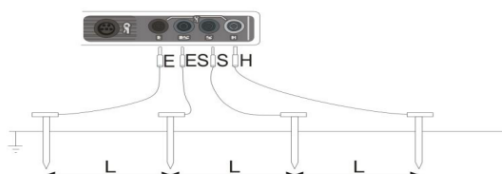
6.2 Protokół z pomiarów rezystywności i obliczenia rezystancji uziemienia.

Pomiar rezystywności gruntu

Pomiar nr 1

Lokalizacja: Kraków, dz. 208/10
Przyrząd pomiarowy: Sonel MRU30 nr 667991
Data pomiaru: 15-12-2023r.

Odległość L
pomiędzy sondami: 3 m
Zmierzona wartość
rezystywności 192 Ωm



Pomiar nr 2

Lokalizacja: Kraków, dz. 208/9
Przyrząd pomiarowy: Sonel MRU30 nr 667991
Data pomiaru: 15-12-2023r.

Odległość L
pomiędzy sondami: 3 m
Zmierzona wartość
rezystywności 187 Ωm

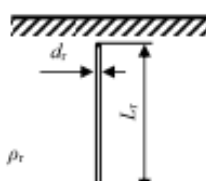
Pomiary wykonał: Jacek Baran

podpis

Uziomy zostaną wykonane jako uziomy złożone składające się z uziomu poziomego i n - uziomów pionowych zgodnie ze *Standardem technicznym nr 11/2015 budowy układów uziomowych w sieci dystrybucyjnej TD S.A. (wersja druga), maj 2020.*

Skorzystano z następujących wzorów:**2.2.1. Pojedynczy uziom pionowy prętowy**

Rezystancję uziemienia pojedynczego pręta o długości L_r i średnicy d_r , pograżonego pionowo w jednorodnym gruncie o rezystywności ρ_r oblicza się z wzoru [N17, N18] ¹:



$$R_r = \frac{\rho_r}{2\pi L_r} \left[\ln \left(\frac{8L_r}{d_r} \right) - 1 \right] \quad (2.1)$$

gdzie:

ρ_r – rezystywność zastępcza jednorodnego gruntu wzdłuż głębokości pograżania uziomów pionowych,

L_r – długość całkowita uziomu pionowego,

d_r – średnica pręta uziomu pionowego.

2.3.1. Obliczanie średnicy zastępczej przewodów płaskich

Wzory na rezystancję uziomów poziomych uwzględniają założenie stosowania przewodów o przekroju okrągłym. W przypadku stosowania przewodów płaskich (bednarek) do wzorów należy przyjąć zastępczą średnicę przewodu d_o odniesioną do szerokości bednarki według zależności [L2]:

$$d_o = \frac{2b}{\pi}, \quad (2.5)$$

gdzie: b – szerokość przewodu płaskiego.

2.3.2. Uziom poziomy prostoliniowy

Rezystancję uziemienia przewodu prostoliniowego o długości L i średnicy d_o , ułożonego poziomo w gruncie o rezystywności ρ_o na głębokości h oblicza się ze wzoru [L2, L1]:

$$R_p = \frac{\rho_o}{2\pi L} \ln \left(\frac{L^2}{h d_o} \right) \quad (2.6)$$

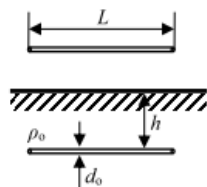
gdzie:

ρ_o – rezystywność gruntu na głębokości układania uziomów poziomych,

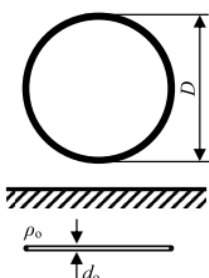
L – długość przewodu prostoliniowego,

d_o – średnica drutu lub zastępcza średnica dla bednarki,

h – głębokość ułożenia przewodu poziomego.

**2.3.3. Uziom poziomy pierścieniowy i otokowy**

Rezystancję uziemienia przewodu o średnicy d_o ułożonego poziomo w gruncie o rezystywności ρ_o w kształcie pierścienia o średnicy D oblicza się ze wzoru [N4]



$$R_o = \frac{\rho_o}{\pi^2 D} \ln \left(\frac{2\pi D}{d_o} \right) \quad (2.7)$$

gdzie:

ρ_o – rezystywność gruntu na głębokości układania uziomów poziomych,

D – średnica pierścienia,

d_o – średnica drutu lub zastępcza średnica dla bednarki.

2.4. Obliczenia złożonych układów uziomowych

Do wyznaczenia rezystancji układów złożonych składających się z uziomu poziomego i n -uziomów pionowych ze względu na wzajemne oddziaływanie na siebie poszczególnych przewodów należy stosować wzór uwzględniający współczynniki wykorzystania uziomów poziomych i pionowych [L1]:

$$R = \frac{R_r R_o}{n R_o \eta_1 + R_r \eta_2} \quad (2.14)$$

gdzie:

- R_r – obliczona rezystancja pojedynczego uziomu pionowego,
- R_o – obliczona rezystancja uziomu poziomego,
- n – liczba uziomów pionowych,
- η_1 – współczynnik wykorzystania uziomów pionowych,
- η_2 – współczynnik wykorzystania uziomu poziomego.

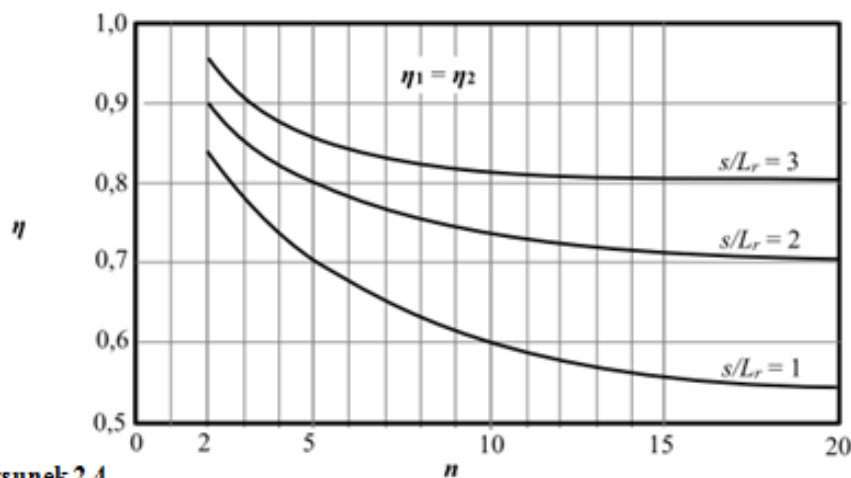
Przy obliczeniach rezystancji R_r i R_o należy stosować wartości rezystywności gruntu ρ_r i ρ_o odpowiadające rezystywnościom na głębokościach pograżania uziomów pionowych i poziomych.

Wartości współczynników η_1 i η_2 zależą od liczby uziomów pionowych, odległości między nimi oraz sposobu ich rozmieszczenia i połączenia za pomocą uziomu poziomego. Warunkiem stosowania powyższej zależności jest uwzględnienie dla uziomu poziomego współczynnika sezonowej zmiany rezystywności gruntu W SZRG (tabela nr 1 w załączniku nr 6). W tabeli 2.4 przedstawiono wartości współczynników η dla podstawowych typów uziomów.

Tabela 2.4

Wartości współczynników wykorzystania uziomów poziomych i pionowych dla złożonych układów uziomowych (na podstawie [L1])

Konfiguracja układu uziomowego	n	η_1	η_2
Uziomy pionowe rozmieszczone równomiernie po obwodzie uziomu poziomego pierścieniowego ($s = L_r$)	3	0,75	0,50
	4	0,70	0,45
Uziomy pionowe rozmieszczone w narożnikach uziomu poziomego otokowego ($s \geq L_r$)	4	0,70	0,45
Uziomy pionowe rozmieszczone w odstępach s wzdłuż linii prostej połączone uziomem poziomym prostoliniowym	wartości wg. rys. 2.4 przy czym $\eta_1 = \eta_2$		



Rysunek 2.4

Wartości współczynników wykorzystania uziomów $\eta = \eta_1 = \eta_2$ dla prostoliniowego rozmieszczenia uziomów pionowych

W przypadku układów nieuwzględnionych w tabeli 2.4 lub układu uziomowego składającego się z układów częściowych w postaci uziomów złożonych, przy obliczeniach wypadkowej rezystancji uziemienia należy stosować przybliżenie równoległego połączenia układów częściowych:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_N} \quad (2.15)$$

gdzie:

R – wypadkowa rezystancja układu uziomowego
 $R_1, R_2 \dots R_N$ – obliczone rezystancje poszczególnych części układu.

6.2.1 Rezystancja uziemienia dla SN ($R < 4,74\Omega$)

Założono wykonanie uziomu złożonego składającego się z uziomów: otokowego, pionowego oraz poziomego.

	RP-6-6	=TP 7x6+8x6 (rez.200 Ω m)
	pionowy (dł szpilki $L_r=6m$, fi20)	
Rr=	35,99 Ω	
	poziomy (dla $s=7x6=42m$)	
Rp=	8,54 Ω	
	otokowy słupa nr 1	
Ro=	63,02 Ω	
	uziom złożony	
R1=	4,01 Ω	
n=6	liczba uziomów pionowych	
n1=n2=0,68	współczynnik wykorzystania uziomów	
	uziom wypadkowy	
Rw=	3,77	< 4,74 Ω

6.2.2 Rezystancja uziemienia dla nN

Założono wykonanie uziomu złożonego składającego się z uziomów: pionowego oraz poziomego.

nN ($R < 10\Omega$)		
	RP-3-6	=TP 4x6+5x3 (rez.200 Ω m)
	pionowy (dł szpilki $L_r=3m$, fi16)	
Rr=	66,99 Ω	
	poziomy (dla $s=4x6=24m$)	
Rp=	13,83 Ω	
	uziom złożony	
R1=	8,51 Ω	<10 Ω
n=5	liczba uziomów pionowych	
n1=n2=0,8	współczynnik wykorzystania uziomów	

[illegible]

7.2. Zestawienie montażowe sieci nN TAURON.**1. Przebudowa sieci nN – stacja KRK44048
(Kraków, Balice)***Linia kablowa:*

1. Kabel nN YAKXS 4x120	82/98 m
2. Mufa kablowa nN PSZ 4 (4x95-4x185)	3 kpl.
3. Oznacznik EMS	7 szt.
4. Rura osłonowa RHDPEp Ø110/6,3 gładkościenna, wzmoc., N. (typ D)	82,0 m
5. Rura osłonowa HDPE Ø160 dzielona N. (typ F)	8,0 m
6. Piasek	9,22 m ³
7. Folia koloru niebieskiego szerokość 20cm	75 m

Linia napowietrzna:

8. SLIP 32.21 iz-gol, iz-kabel do 120mm ²	5 szt.
9. SO 79.6 - uch dyst z taśmą	6 szt.
10. HDPE Ø110 - r.o. gładkościenna (do 120)	2,5 m
11. SEH 4 - głowica termokurczliwa	1 szt.
12. REC 110 - term. kształtka uszczelniająca	1 szt.
13. Ogranicznik BOP-R 0,5/10	3 szt.
14. SL 9.22 - zacisk do gołej	3 szt.
15. LgY 16mm ² - przewód	4 m
16. M10x25 śruba oc+nakr+podkł	8 szt.
17. Bednarka ocynkowana 25x4	34 m
18. Pręt ocynkowany Ø18	15 m
19. ZUP-5 zacisk tulejowy 16-25	1 szt.

7.3 Zestawienie montażowe sieć nN – Własność Odbiorcy.*Linia kablowa:*

1. Kabel nN YKXS 4x35	67/95 m
2. Mufa kablowa nN PSZ 2 (4x6-4x50)	4 kpl.
3. Rura osłonowa RHDPEp Ø110/6,3 gładkościenna, wzmoc., N. (typ D)	59,0 m
4. Piasek	7,30 m ³
5. Folia koloru niebieskiego szerokość 20cm	59 m
6. 2x przewód kabelkowy - przewody z demontażu	28 m
7. E-10,5 - żerdź z demontażu	1 kpl.
8. SLIP 32.21 iz-gol, iz-kabel do 120mm ²	5 szt.
9. SO 79.6 - uch dyst z taśmą	6 szt.
10. HDPE Ø500 - r.o. gładkościenna (do 35)	2,5 m
11. SEH 4 - głowica termokurczliwa	1 szt.
12. REC 50 - term. kształtka uszczelniająca	1 szt.
13. Ogranicznik BOP-R 0,5/10	1 szt.
14. SE 45.1 - zacisk do izol	1 szt.
15. LgY 16mm ² - przewód	2 m
16. M10x25 śruba oc+nakr+podkł	6 szt.
17. Bednarka ocynkowana 25x4	34 m
18. Pręt ocynkowany Ø18	15 m
19. ZUP-5 zacisk tulejowy 16-25	1 szt.

[illegible]

8.2. Zestawienie demontażowe sieci nN TAURON.

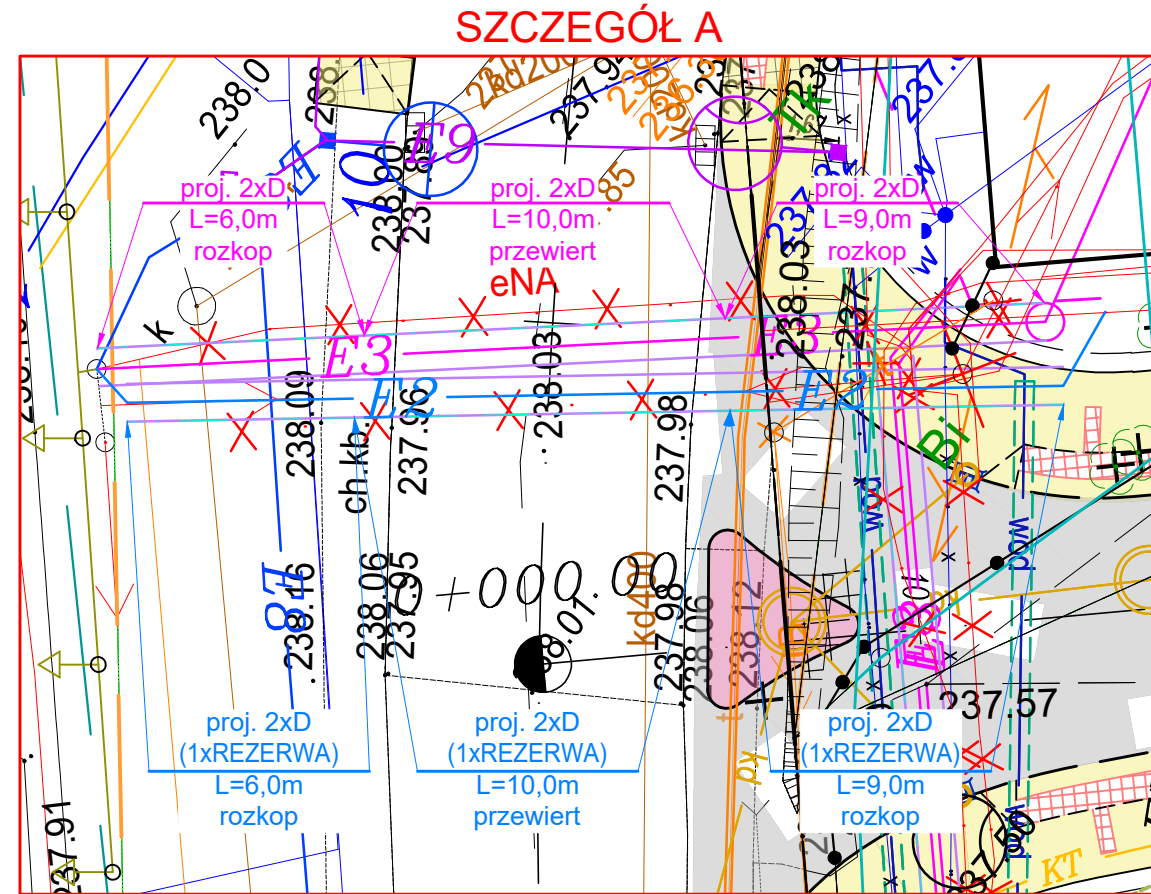
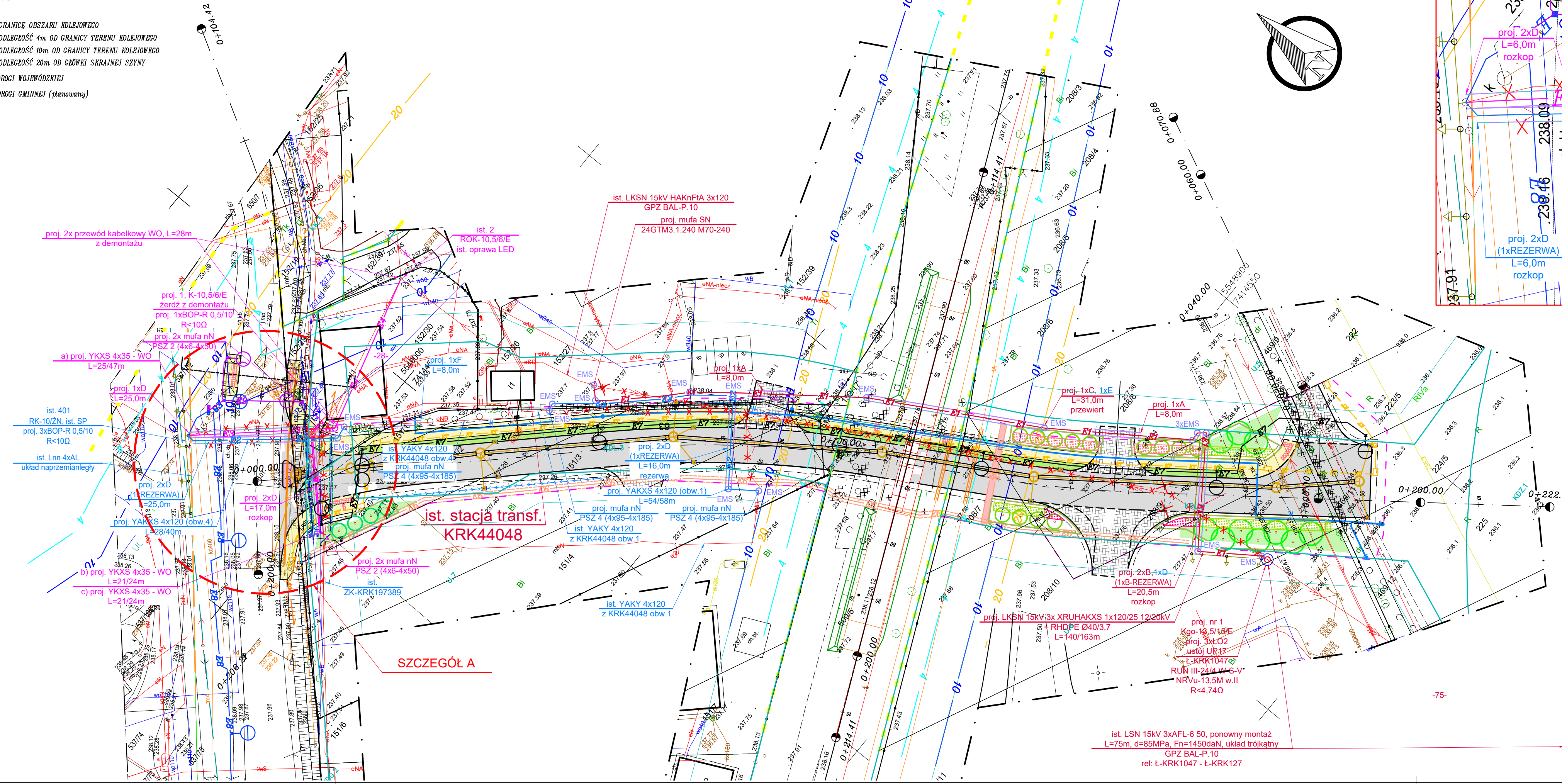
**1. Przebudowa sieci nN – stacja KRK44048
(Kraków, Balice)**

- | | |
|------------------------|---------|
| 1. Kabel nN YAKY 4x120 | 76/86 m |
|------------------------|---------|

8.3 Zestawienie demontażowe sieć nN – Własność Odbiorcy.

- | | |
|-------------------------|--------|
| 1. Przewód AsXSn 2x16 | 23 m |
| 2. 2x przewód kabelkowy | 2 m |
| 3. Ogranicznik przepięć | 1 kpl. |
| 4. Kabel YKY 4x35 | 42 m |

- LEGENDA:
ZAKRES INWESTYCJI
- LINIA WYZNACZAJĄCA GRANICĘ OBSZARU KOLEJOWEGO
 - LINIA WYZNACZAJĄCA ODLEGŁOŚĆ 4m OD GRANICY TERENU KOLEJOWEGO
 - LINIA WYZNACZAJĄCA ODLEGŁOŚĆ 10m OD GRANICY TERENU KOLEJOWEGO
 - LINIA WYZNACZAJĄCA ODLEGŁOŚĆ 20m OD CZŁÓWKI SKRAJNEJ SZYNY
 - ISTN. PAS DROGOWY DROGI WOJEWÓDZKIEJ
 - PROJ. PAS DROGOWY DROGI GMINNEJ (planowany)



- LEGENDA:
BRANŻA DROGOWA
- PROJEKTOWANA OŚ DROCI
 - PROJEKTOWANY KRAWĘŻNIK
 - PROJEKTOWANY KRAWĘŻNIK OBNIŻONY
 - PROJEKTOWANA KRAWĘDZ JEZDNI
 - PROJEKTOWANA KRAWĘDZ POBOCZA
 - PROJEKTOWANE OBRZEŻE BETONOWE
- KDL.2
- LINIE ROZGRANICZAJĄCE OBSZARY O RÓŻNYM PRZEZNACZENIU WG MPZP "BALICE II"
 - NAZWY OBSZARÓW WG MPZP "BALICE II"
 - ŚCIEK TYPU "MULDA"
 - PROJ. SKARPA NASTYPU/WYKOPU
 - ISTN. OCRODZENIE PRZEWIOZIANE DO ROZBIÓRKI
 - WPUST DESZCZOWY
 - SCHEMAT PROJ. POCHYLENIA POPRZECZNEGO JEZDNI
 - OPIS PARAMETRÓW GEOMETRYCZNYCH OSI DROCI
- PROJEKTOWANE ELEMENTY DLA OSÓB Z DYSFUNKCJĄ WZROKU
- PROJEKTOWANE PŁYTY PRZELAZOWE
- PROJEKTOWANY CIĄG DLA PIESZCZYCH
- OBNIŻENIE IST. CHODNIKA
- PROJEKTOWANA WYSPA KANALIZUJĄCA RUCH
- PROJEKTOWANY PAS ZIELENI
- PROJEKTOWANY ZJAZD
- PROJEKTOWANA JEZDZIA
- WYMAGANE POLA WIDOCZNOŚCI

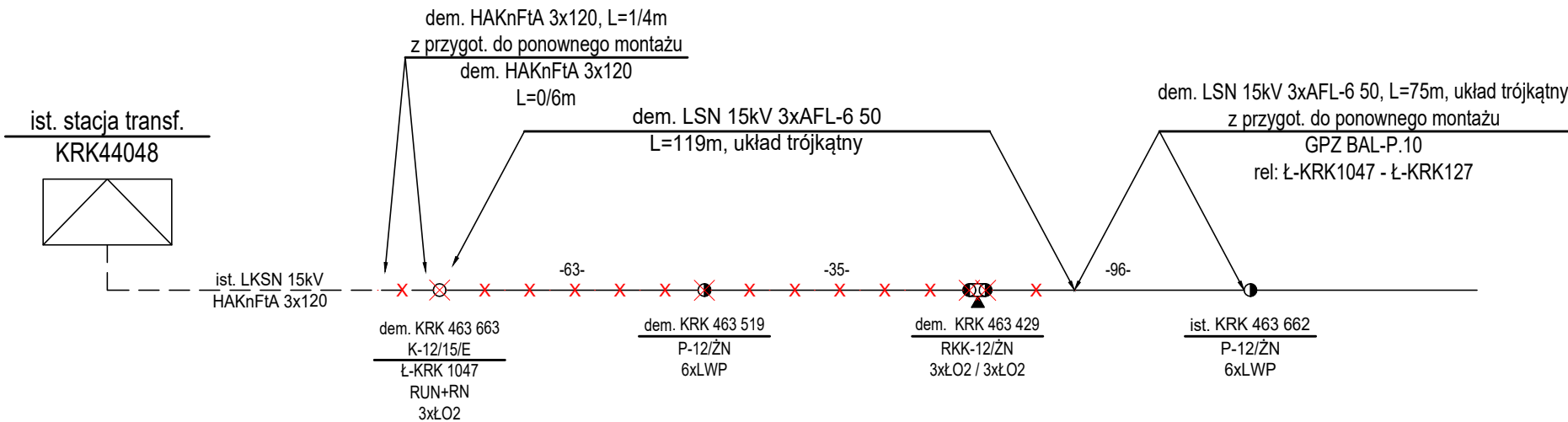
- SIĘĆ PROJEKTOWANA WG. ODREBNEGO OPRACOWANIA – TAURON
- BRANŻA SANITARNA
- planowany przebieg linii kablowych SN15kV
10 ciągów kablowych (zajętość 1m)
- planowany przepust dla linii kablowych WN
obejmujący przepusty: 10x160mm, 2x 100mm, 2x 110mm
- proj. studnia kanalizacji deszczowej
- proj. kanalizację deszczową
- proj. relencję kanalizacyjną
- proj. cięt wodociągowa
- PROJEKTOWANE SŁUPY ELEKTRYCZNE SN
- PROJEKTOWANE ZŁĄCZA TAURON
- proj. sieć kablowa nN - OBKA
- proj. sieć napowietrzna nN - OBKA
- PROJEKTOWANE SŁUPY ELEKTRYCZNE nN - OBKA
- ELEMENTY PRZEZNACZONE DO ROZBIÓRKI
- Proj. uzimienie
- Proj. znacznik elektromagnetyczny EMS
- Oslona rurowa HDPEØ160 karb. dwucienna czerwona
- Oslona rurowa RHDPEØ160/9,1 gładkościenna czerwona
- Oslona rurowa RHDPEØ200/11,4 gładkościenna czerwona
- Oslona rurowa RHDPEØ110/6,3 gładkościenna niebieska
- Oslona rurowa RHDPEØ125/7,1 gładkościenna niebieska
- Oslona rurowa HDPEØ160 dzielona niebieska
- DRZEWIA PRZEZNACZONE DO WYCINKI
- KRZEWY PRZEZNACZONE DO WYCINKI
- ROŚLINNOŚĆ KRZEWIASTA PRZEZNACZONA DO WYCINKI
- Legenda elektryczna - budowa oświetlenia drogowego i zasilanie urządzeń - wg oddzielnego opracowania:
- proj. sieć kablowa nN - oświetlenie ZDMK
- proj. sieć kablowa nN - oświetlenie Gmina Zabierzów
- proj. sieć kablowa nN - oświetlenie Gmina Zabierzów
- proj. sieć kablowa nN - oświetlenie Gmina Zabierzów
- proj. szafa oświetleniowa - ZDMK
- proj. szafa oświetleniowa - Gmina Zabierzów
- proj. szafa oświetleniowa - Gmina Zabierzów
- proj. szafa oświetleniowa - SON Gmina Zabierzów
- proj. szafa oświetleniowa - SON Gmina Zabierzów
- ELEMENTY PRZEZNACZONE DO ROZBIÓRKI

UKŁAD SIĘCI SN: IZOLOWANA, UKŁAD SIĘCI nN: TN-C
OCHRONA OD PORAZEN: SIĘĆ SN - UZIEMIENIE
SIĘĆ nN - SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA
UWAGI:
1. Przedstawiona lokalizacja sieci energetycznej jest zgodna z niniejszym podkładem geodezyjnym.
2. Przed przystąpieniem do budowy sieci należy ustalić ich dokładną lokalizację.
3. Rzeczywiste wymiary należy sprawdzić na placu budowy.
4. Prowadzenia robót w pobliżu urządzeń sieci gazowej, wodociągowej, telekomunikacyjnej należy wykonać zgodnie z przepisami i zaleceniami.
5. Wykonanie robót należy wykonać z należytą starannością i z zachowaniem szczególnej ostrożności.

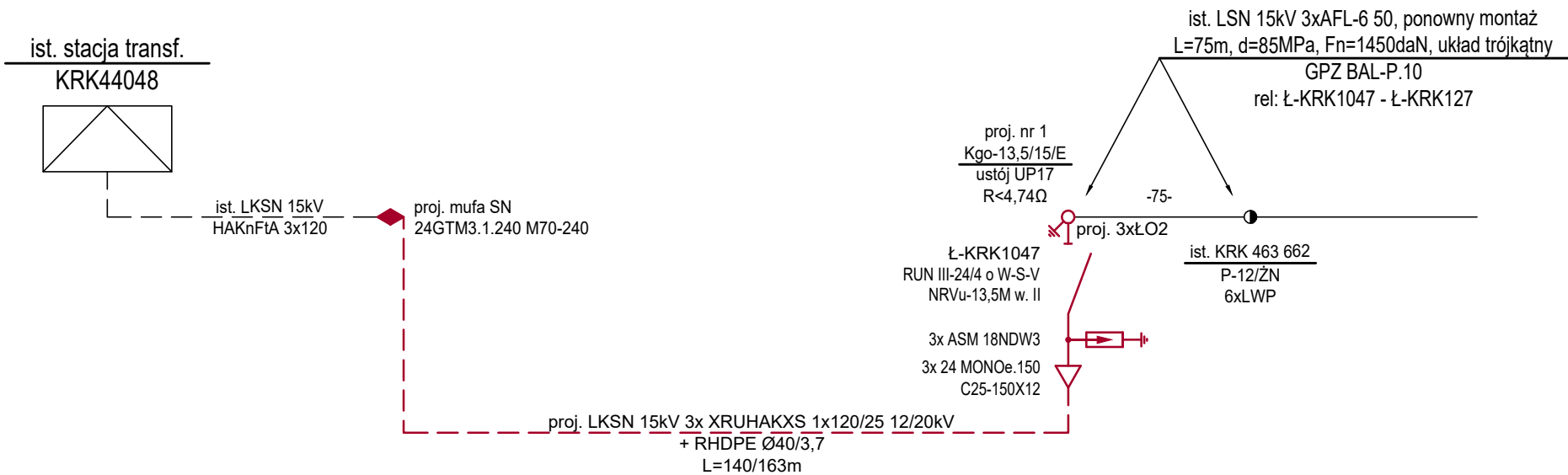
Inwestor: Zarząd Dróg Miasta Krakowa		Biuro projektowe: PRACOWNIA INŻYNIERSKA KLOTODA spółka z ograniczoną odpowiedzialnością spółka komandytowa 30-693 Kraków, ul. Bochenka 16a tel. 665-193-005 e-mail: biuro@klotoida.pl	
Nazwa opracowania/Nazwa obiektu budowlanego: Budowa drogi publicznej pomiędzy drogą wojewódzką nr 774 a działką drogową nr 469/11 obręb 53 Krowodrza zakończoną miejscem do zawracania pojazdów			
Adres obiektu budowlanego: Miasto/Miejscowość: Balice, Kraków		Powiat: krakowski, m. Kraków	Województwo: małopolskie
Część: PROJEKT WYKONAWCZY		Skala: 1:500	
Branża: BRANŻA ELEKTRYCZNA – PRZEBUDOWA SIĘCI SN i nN			
Funkcja: Imię, Nazwisko:		Uprawnienia/Specialność: Podpis:	
Projektant: mgr inż. Jacek BARAN		MAP/0381/PODC/05 Instalacje	
Sprawdzający: mgr inż. Paweł KOPYŃSKI		MAP/0378/PODC/08 Instalacje	
Nazwa rysunku: PLAN SYTUACYJNY		Nr rys. E-2.1 Wersja: 16	
Prawa autorskie zastrzeżone, łączenie z prawem reprodukcji lub udostępnienia osobom trzecim niniejszego rysunku lub jego części bez upoważnienia Inwestora.		Kraków, maj 2024 r. Opracowanie: 771-CSM	

SCHEMAT IDEOWY PRZEBUDOWY SIECI SN
PRZY PROJEKTOWANEJ DRODZE PUBLICZNEJ
W BALICACH I KRAKOWIE

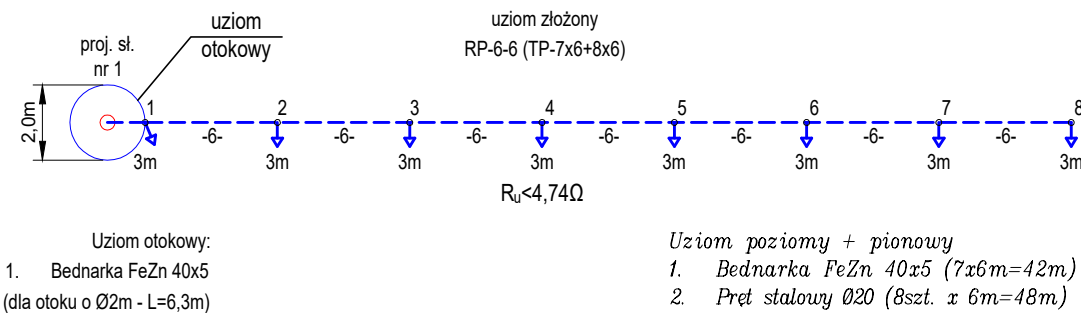
Stan istniejący:



Stan projektowany:



SCHEMAT UZIEMIENIA SŁUPA SN:



UKŁAD SIECI SN: IZOLOWANA
OCHRONA OD PORAŻEŃ SIECI SN: UZIEMIENIE

Inwestor:



Zarząd Dróg
Miasta Krakowa

Biurowy projekt:



PRACOWNIA INŻYNIERSKA
KLOTOIDA

spółka z ograniczoną odpowiedzialnością spółka komandytowa

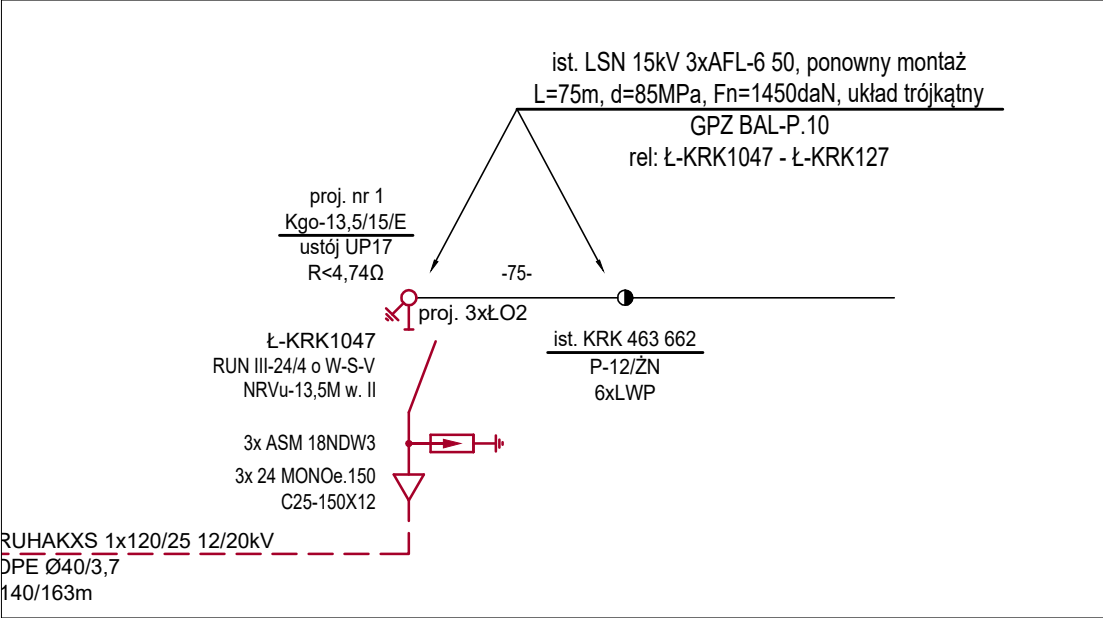
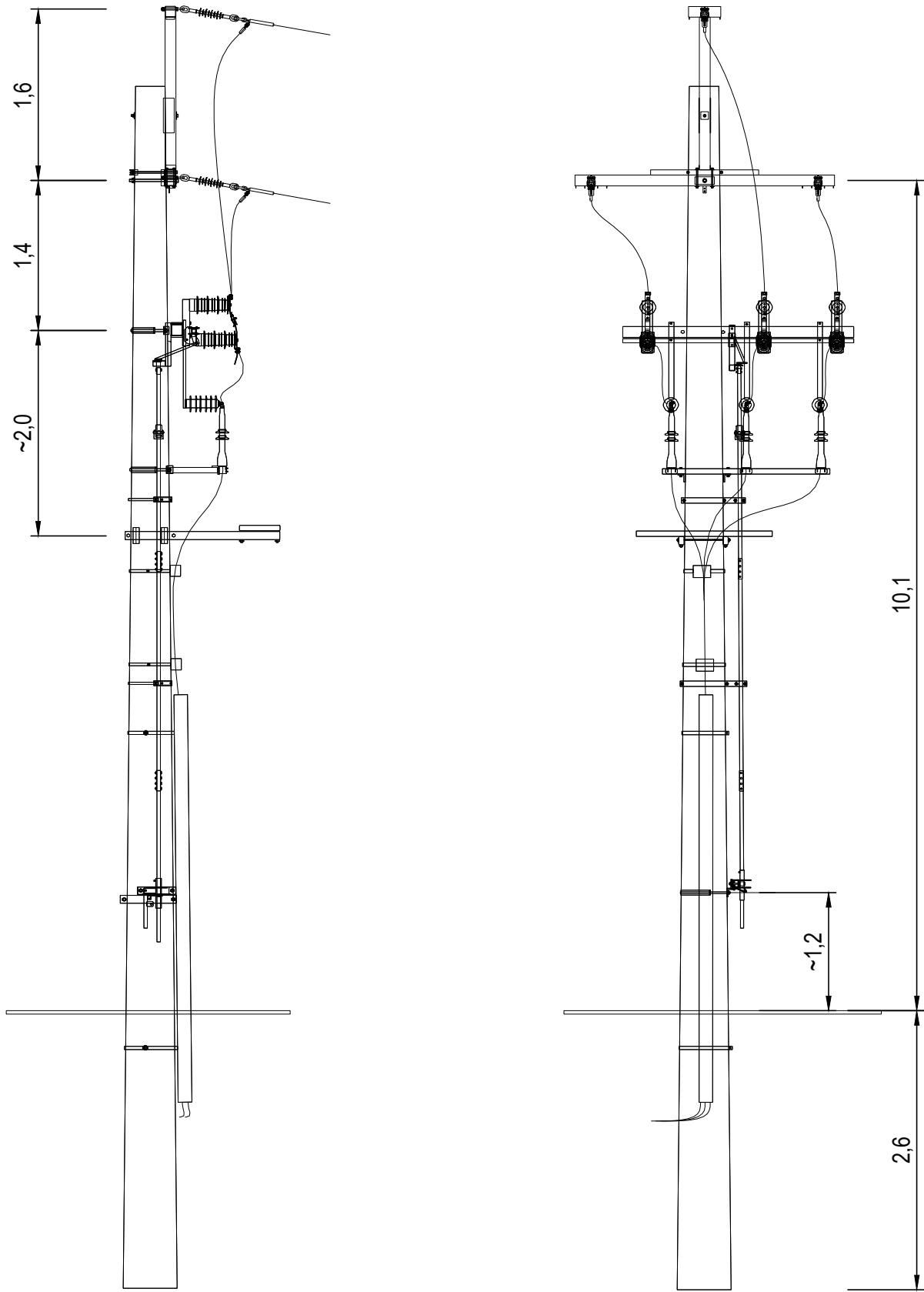
30-693 Kraków, ul. Bochenka 16a
tel. 665-193-005
e-mail: biuro@klotoida.pl

Nazwa opracowania/Nazwa obiektu budowlanego:

Budowa drogi publicznej pomiędzy drogą wojewódzką nr 774 a działką drogową nr 469/11 obręb 53 Krowodrza zakończoną miejscem do zawracania pojazdów

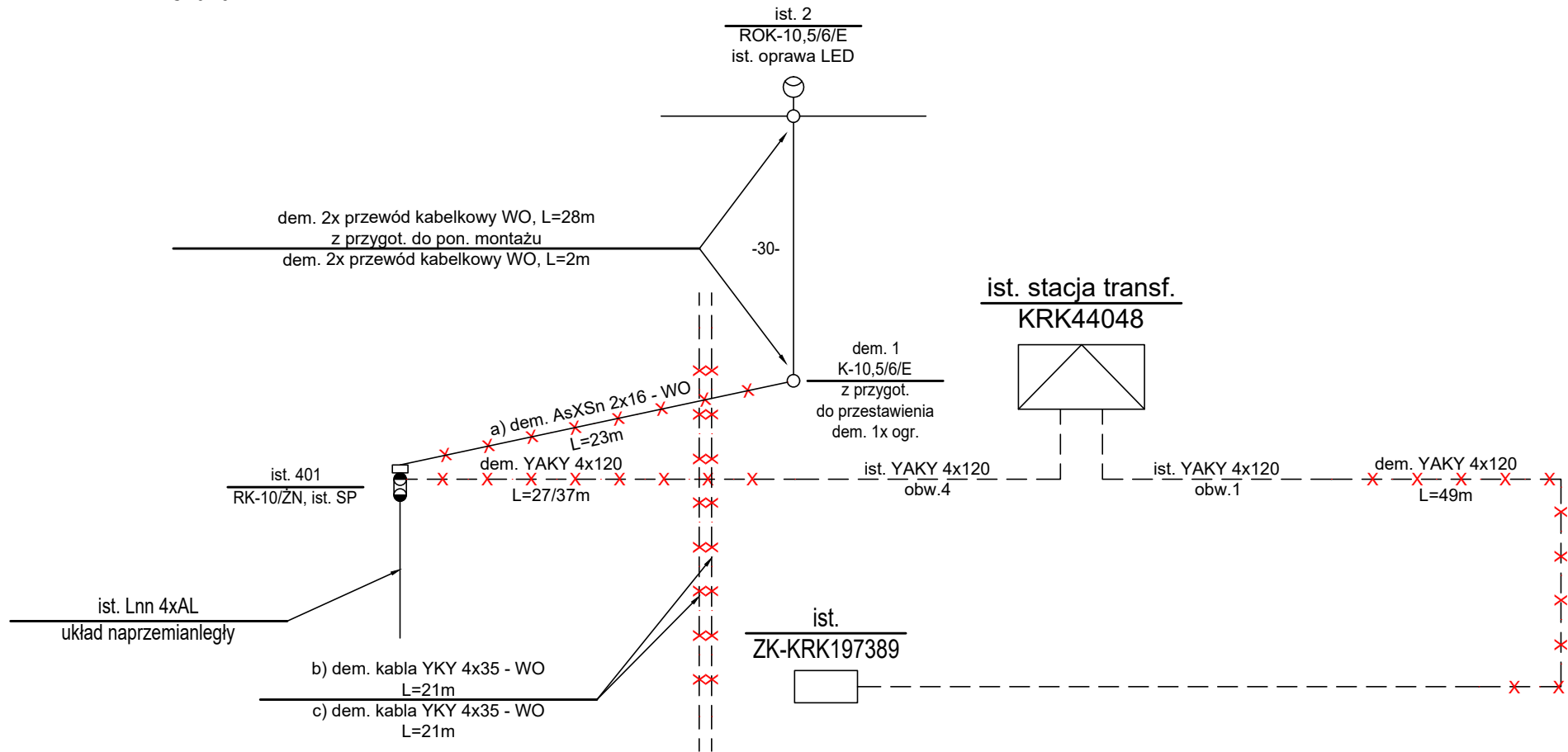
Adres obiektu budowlanego:	Miasto/Miejscowość: <i>Balice, Kraków</i>	Powiat: <i>krakowski, m. Kraków</i>	Województwo: <i>małopolskie</i>
Część:	<i>PROJEKT WYKONAWCZY</i>		Skala: <i>1:---</i>
Branża:	<i>BRANŻA ELEKTRYCZNA – PRZEBUDOWA SIECI SN i nN</i>		
Funkcja:	Imię, Nazwisko:	Uprawnienia/Specjalność:	Podpis:
Projektant:	<i>mgr inż. Jacek BARAN</i>	<i>MAP/0081/P00E/05 Instalacyjna</i>	
Sprawdzający:	<i>mgr inż. Paweł KOPYCIŃSKI</i>	<i>MAP/0378/P00E/08 Instalacyjna</i>	
Nazwa rysunku:	<i>SCHEMAT IDEOWY PRZEBUDOWY SIECI SN</i>		Nr rys. <i>E-03</i>
Prawa autorskie zastrzeżone, łącznie z prawem reprodukcji lub udostępniania osobom trzecim niniejszego rysunku lub jego części bez upoważnienia Inwestora.		<i>Kraków, maj 2024 r.</i>	Wersja: <i>16</i>
		<i>Opracowanie: 771-CSM</i>	

WIDOK PROJEKTOWANEGO SŁUPA

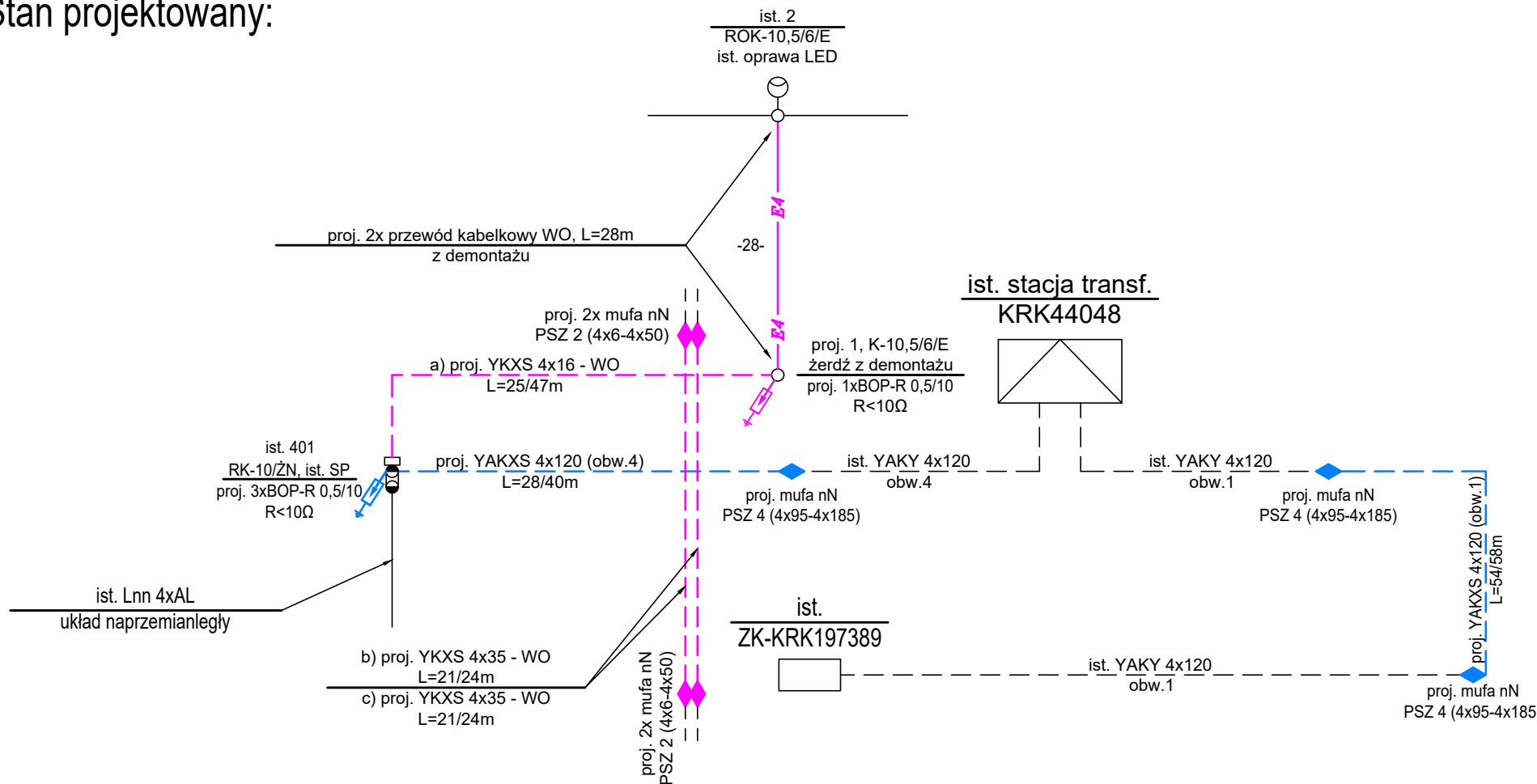


Inwestor:		Biuro projektowe:	
 Zarząd Dróg Miasta Krakowa		 PRACOWNIA INŻYNIERSKA KLOTOIDA spółka z ograniczoną odpowiedzialnością spółka komandytowa 30-693 Kraków, ul. Bochenka 16a tel. 665-193-005 e-mail: biuro@klotoida.pl	
Nazwa opracowania/Nazwa obiektu budowlanego: Budowa drogi publicznej pomiędzy drogą wojewódzką nr 774 a działką drogową nr 469/11 obręb 53 Krowodrza zakończoną miejscem do zawracania pojazdów			
Adres obiektu budowlanego:	Miasto/Miejscowość: Balice, Kraków	Powiat: krakowski, m. Kraków	Województwo: małopolskie
Część:	PROJEKT WYKONAWCZY		Skala: 1:---
Branża:	BRANŻA ELEKTRYCZNA – PRZEBUDOWA SIECI SN i nN		
Funkcja:	Imię, Nazwisko:	Uprawnienia/Specjalność:	Podpis:
Projektant:	mgr inż. Jacek BARAN	MAP/0081/P00E/05 Instalacyjna	
Sprawdzający:	mgr inż. Paweł KOPYCIŃSKI	MAP/0378/P00E/08 Instalacyjna	
Nazwa rysunku:	WIDOK PROJEKTOWANEGO SŁUPA		Nr rys. E-03a
Prawa autorskie zastrzeżone, łącznie z prawem reprodukcji lub udostępniania osobom trzecim niniejszego rysunku lub jego części bez upoważnienia Inwestora.		Kraków, maj 2024 r.	Wersja: 16 Opracowanie: 771-CSM

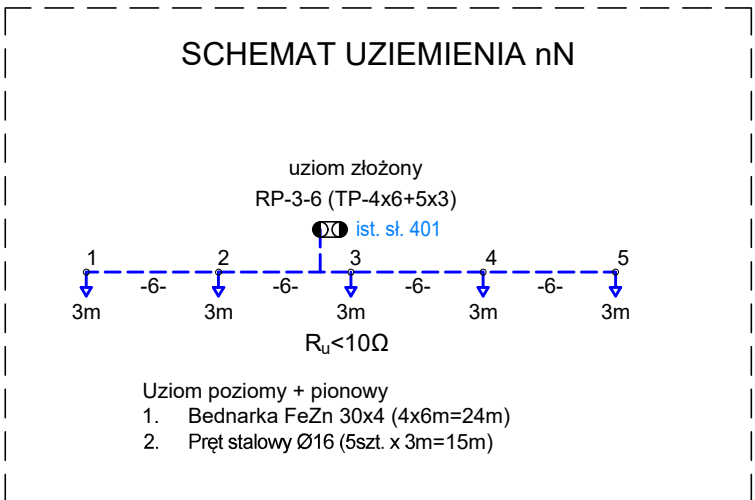
Stan istniejący:



Stan projektowany:



SCHEMAT IDEOWY PRZEBUDOWY SIECI nN
PRZY PROJEKTOWANEJ DRODZE PUBLICZNEJ
W BALICACH I KRAKOWIE
ZASILANIE ZE STACJI KRK44048
oraz
INFRASTRUKTURA OBCA



przebudowa sieci nN
przebudowa infrastruktury nN WŁASNOŚĆ ODBIORCY

UKŁAD SIECI: TN-C
OCHRONA OD PORAŻEŃ: SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA

Inwestor:  Zarząd Dróg Miasta Krakowa		Biuro projektowe:  PRACOWNIA INŻYNIERSKA KLOTODA spółka z ograniczoną odpowiedzialnością spółka komandytowa 30-693 Kraków, ul. Bochenka 16a tel. 665-193-005 e-mail: biuro@klotoida.pl	
Nazwa opracowania/Nazwa obiektu budowlanego: <i>Budowa drogi publicznej pomiędzy drogą wojewódzką nr 774 a działką drogową nr 469/11 obręb 53 Krowodrza zakończoną miejscem do zawracania pojazdów</i>			
Adres obiektu budowlanego:	Miasto/Miejscowość: <i>Balice, Kraków</i>	Powiat: <i>krakowski, m. Kraków</i>	Województwo: <i>małopolskie</i>
Część:	<i>PROJEKT WYKONAWCZY</i>		Skala: <i>1:---</i>
Branża:	<i>BRANŻA ELEKTRYCZNA – PRZEBUDOWA SIECI SN i nN</i>		
Funkcja:	Imię, Nazwisko:	Uprawnienia/Specjalność:	Podpis:
Projektant:	<i>mgr inż. Jacek BARAN</i>	<i>MAP/0081/POOE/05 Instalacyjna</i>	
Sprawdzający:	<i>mgr inż. Paweł KOPYCIŃSKI</i>	<i>MAP/0378/POOE/08 Instalacyjna</i>	
Nazwa rysunku:	<i>SCHEMAT IDEOWY PRZEBUDOWY SIECI nN</i>		Nr rys. <i>E-04</i> Wersja: 16
Prawa autorskie zastrzeżone, łącznie z prawem reprodukcji lub udostępniania osobom trzecim niniejszego rysunku lub jego części bez upoważnienia Inwestora.		<i>Kraków, maj 2024 r.</i>	<i>Opracowanie: 771-CSM</i>

