

## **OPIS TECHNICZNY – BRANŻA ELEKTRYCZNA**

### **1.1. PRZEDMIOT PROJEKTU**

Przedmiotem opracowania jest przebudowa urządzeń energetycznych i linii niskiego napięcia 400 V kolidujących z przebudową ul. Małej w Oświęcimiu.

### **1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- Zlecenie wykonania prac projektowych,
- Warunki techniczne usunięcia kolizji sieci elektroenergetycznej nr TD/OBB/OME/2015-05-06/684 sygn. TD/OBB/OME/2015-05-26/0000002 z dnia 20.05.2015r.,
- Warunki techniczne przyłączenia do sieci lamp oświetleniowych w miejscowości Oświęcim ul. Foksa, Grabowiecka i Mała sygn. TD/OBB/OMP/2015-04-03/0000060 z dnia 03.04.2015r.,
- Obowiązujące przepisy oraz normy.

### **1.3. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA INWESTYCJI**

Przedmiot i zakres prac obejmuje:

- przesunięcie i wymianę słupa PbŻN10 (posadowionego przy ul. Małej przed budynkiem nr6) na słup strunobetonowy E RKK1-10,5/6 oraz posadowienie nowego słupa E K1-10,5/4,3 dla funkcji oświetlenia,
- zabudowa nowych opraw oświetleniowych słupach,
- na przebudowany słup powieszenie istniejącej sieci napowietrznej nN (04kV) typu AL. 4x35+25mm<sup>2</sup> i sieci oświetleniowej, z zachowaniem pierwotnego układu połączeń,
- przebudowę istniejącego przyłącza zasilającego budynek naprzeciwko obecnego posadowienia słupa na przyłączy wykonane linią kablową napowietrzną samonośną AsXSn 4x16mm<sup>2</sup> z zachowaniem pierwotnego układu połączeń,
- przebudowę linii kablowej ziemnej nN (0,4kV) typu YAKY 4x35mm<sup>2</sup> poprzez wykonanie nowego odcinka linii kablowej ziemnej relacji: przebudowany słup złącze kablowo pomiarowe przy budynku nr11, oraz przesunięcie dalszego odcinka istniejącego kabla poza miejsce kolizji, z zachowaniem pierwotnego układu połączeń,
- przesunięcie złącza kablowo pomiarowego zasilającego budynek nr8 i wykonanie nowego odcinka linii kablowej zasilającej typu YAKY 4x35mm<sup>2</sup> do tego przyłącza.

### **1.4. STAN ISTNIEJĄCY**

Na ulicy Małej w Oświęcimiu istnieje linia elektroenergetyczna nN zasilana ze stacji transformatorowej nr 50201 Oświęcim Kownackiej obw. Szkoła wykonana w części jako linia napowietrzna typu AL. 4x35+25mm<sup>2</sup> i sieci oświetleniowej przechodząca na słupie krańcowym linii napowietrznej

*Rozbudowa ulicy Małej w Oświęcimiu od km 0+000,00 do km 0+127,37 wraz z budową odwodnienia, oświetlenia oraz przebudową sieci elektrycznej - branża elektryczna*

posadowionym przed budynkiem nr6 na linię kablowa ziemną typu YAKY 4x35mm<sup>2</sup> sieć wykonana w układzie TT. W wyniku przebudowy ulicy zachodzi konieczność przebudowy istniejącej sieci i wykonanie dodatkowych punktów oświetleniowych zgodnie z określonymi przez właściciela sieci warunkami.

#### **1.5. HARMONOGRAM PRAC**

- 1) Posadowić projektowane słupy z żerdzi wirowych typu K1-10,5/4,3 oraz RKK1-10,5/6 oraz zamontować uzbrojenie słupów.
- 2) Wykonać montaż opraw oświetleniowych na słupach.
- 3) Wykonać montaż przewodów przyłącza do budynku nr 10 przewodem typu AsXSn 4x16mm<sup>2</sup>
- 4) Wykonać montaż przewodów proj. linii oświetleniowej AsXSn 2x25mm<sup>2</sup> z przebudowanego słupa RKK1-10,5/6 do nowo-posadowionego słupa K1-10,5/4,3.
- 5) Wykonać linie kablowe ziemne dla przebudowywanego zakresu kablem typu YAKXS 4x35mm<sup>2</sup> oraz przełożyć istniejące linie kablowe zachowując odległość poziomą minimum 0,5 m poza obręb jezdni:
  - wytyczenie tras linii kablowych
  - wykonanie rowów kablowych,
  - nasypanie warstwy piasku,
  - odłączenia kabla zasilającego złącze przy budynku nr 8 spod napięcia
  - zmiana lokalizacji złącza kablowego ZKP
  - przełożenie wlv zasilającej budynek nr 8 i wpięcie do ZKP w nowej lokalizacji
  - wciągnięcie kabla zasilającego ZKP kabli do rur ochronnych,
  - ułożenie linii kablowej relacji ZK 3126 - ZKP i oznakowanie,
  - wprowadzenie kablowej do złącza ZKP (ewentualne mufowanie)
  - przełożenie linii kablowych przebiegający od złącza ZK 3126 w stronę budynku nr 11 zachowując odległość poziomą 0,5m od obrębu jezdni,
  - wykonanie niezbędnych pomiarów i włączenie linii kablowej pod napięcie
  - ułożenie linii kablowej relacji przebudowywany słup RKK1-10,5/6 – ZK 3126 i oznakowanie,
  - wyprowadzenie linii kablowej na słup RKK1-10,5/6
    - zakopanie rowów kablowych,
  - wykonanie pomiaru geodezyjnego trasy kabli.
- 6) Wydłużyć przepusty na liniach sN przy skrzyżowaniu ul. Małej i Krasickiego.
- 7) Wykonać demontaż przewodów z istniejącego słupa i montaż linii napowietrznej AL. 4x35+25mm<sup>2</sup> na przebudowanym słupie.

Rozbudowa ulicy Małej w Oświęcimiu od km 0+000,00 do km 0+127,37 wraz z budową odwodnienia, oświetlenia oraz przebudową sieci elektrycznej - branża elektryczna

- 8) Wprowadzić linię kablową relacji przebudowywany słup RKK1-10,5/6 - złącze ZK 3126 do złącza kablowego, wykonać niezbędne pomiary, wpiąć linię kablową na słupie pod napięcie wraz z pozostałymi liniami oraz przyłączami.
- 9) Zdemontować istniejący słup Żn.
- 10) Uporządkować teren.

Prace należy zorganizować w taki sposób, aby zminimalizować czas przerwy w zasilaniu odbiorców, w porozumieniu ze służbami Tauron Dystrubucja S.A.

## **2. SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEBUDOWY**

### **LINIE NAPOWIETRZNE**

Z uwagi na przebudowę ulicy Małej w Oświęcimiu projektuje się wymianę i przesunięcie posadowienia słupa końcowego wykonanego z żerdzi ŻN 10 na słup ze strunobetonowej żerdzi wirowanej E typu RKK1-10,5/6 i posadowienie w nowej lokalizacji oraz przełożenie istniejących przewodów AL 4x35+25mm<sup>2</sup> na przebudowany słup. Projektuje się posadowienie nowego słupa ze strunobetonowej żerdzi wirowanej E typu K1-10,5/4,3 do celów oświetleniowych. Dla obu słupów zaleca się wykonanie ustroju typu UB2 o średnicy 80 cm zasypanego betonem klasy B15 lub równoważnego ustroju UP wykonanego z prefabrykowanych płyt ustrojowych. W przypadku stwierdzenia wystąpienia w miejscu posadowienia słupa luźnych pylastych piasków należy zamontować ustój US w kręgu betonowym Φ80 cm. Należy zachować minimalną odległość jednego metra dla nowo posadowionych słupów od krawędzi jezdni.

Należy przebudować istniejące przyłącze zasilające budynek naprzeciwko obecnego posadowienia słupa na przyłącze wykonane linią kablową napowietrzną samonośną AsXSn 4x16mm<sup>2</sup> z zachowaniem pierwotnego układu połączeń. Należy przedłużyć obwód oświetlenia ulicznego z przebudowanego słupa RKK1-10,5/6 do nowo-posadowionego słupa K1-10,5/4,3 przewodem AsXSn 2x25 mm<sup>2</sup>. Przewiduje się montaż 3 nowych opraw oświetlenia ulicznego ze źródłami sodowymi 150 W każda, w miejscach pokazanych na rysunkach E1 i E2. Oprawy oświetleniowe podłączyć do linii oświetleniowej stosując bezpieczniki napowietrzne typu SV19.253 z wkładką BiWts 6A.

### **LINIE KABLOWE**

W ramach planowanej inwestycji należy wykonać nową linię kablową typu YAKXS 4x35 mm<sup>2</sup> z proj. słupa RKK1-10,5/6 do złącza kablowego ZK 3126. Należy wykonać przełożenie pozostałych linii kablowych poza miejsce kolizji, z zachowaniem pierwotnego układu połączeń. Należy zachować minimalną odległość 0,5 m od krawędzi jezdni dla linii kablowych przebiegających od złącza ZK 3126 w stronę budynku nr 11 ułożonych wzdłuż ulicy Małej. W przypadku zbliżenia kabli do jezdni należy przełożyć je zachowując wymaganą odległość. Należy przenieść istniejące złącze kablo-pomiarowe zasilające budynek nr 8 w miejsce projektowanej nowej lokalizacji. Linię kablową YAKXS 4x35 mm<sup>2</sup>

relacji złącze kablowe ZK 3126 – złącze kablowo-pomiarowe przy bud nr 8 poprowadzić nową trasą zgodnie z załączonymi rysunkami i wprowadzić do złącza ZKP w nowej lokalizacji. W przypadku potrzeby przedłużenia przedmiotowej linii kablowej (istniejący zapas może być niewystarczający) należy wykonać mufowanie i przedłużyć linię identycznym typem kabla. Mufę kablową należy zlokalizować poza jezdnią i po wykonaniu oznaczyć zgodnie z obowiązującymi normami. Linie kablowe ziemne pod projektowaną jezdnią oraz w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z innym uzbrojeniem terenu należy wykonać w rurach ochronnych karbowanych giętkich np. DVK 50. Ze względu na zbliżenia i skrzyżowania przebudowywanej linii kablowej z innymi liniami kablowymi, siecią gazową oraz jezdnią, przebudowywaną linię należy w całości prowadzić w rurze ochronnej. Przy skrzyżowaniu z ulicą Krasickiego należy wydłużyć przepusty kablowe dla linii SN rurą dwudzielną. Na czas wykonania robót należy odłączyć linie spod napięcia.

Z uwagi na przecięcia trasy kabli z istniejącymi instalacjami zostaną one ułożone w wykopie na głębokości 0,5m i 0,6m na podsypce z piasku 10cm i przysypany warstwą piasku i rodzimego gruntu. Trasy kabli oznaczona zostanie niebieską taśmą PCV szerokości 40cm. Po wprowadzeniu kabla do rury, otwory zostaną dodatkowo uszczelnione masą uszczelniającą wodoodporną.

Projekt opracowano na podstawie aktualnej mapy geodezyjnej z zaznaczonym uzbrojeniem terenu nad i podziemnym. Dokładne położenie naniesionych istniejących kabli i instalacji należy ustalić za pomocą przekopów kontrolnych wykonanych ręcznie. W przypadku skrzyżowań i zbliżeń z istniejącymi instalacjami przewidziano rozwiązania zgodne z obowiązującymi normami.

#### **Ogólne wymagania wykonania robót dla linii kablowych. roboty ziemne i montaż kabli w ziemi.**

Kable w prowadzone do rury ochronnej układać w ziemi na głębokości 50 cm i 60 cm, w warstwie piasku 2x10 cm poza jezdnią.

Wykopy pod linię kablową należy wykonać mechanicznie w miejscach spodziewanych skrzyżowań i zbliżeń z innymi instalacjami ręcznie. W celu zlokalizowania przebiegu tras istniejących kablowych należy wykonać wykopy kontrolne ręcznie do głębokości strefy ochronnej tj. ułożenia folii lub cegły. Zabrania się prowadzenia robót sprzętem mechanicznym w odległości do 2 m od wykopów kontrolnych. Szerokość rowu kablowego na dnie nie powinna być mniejsza niż 0,4 m. Zmiany kierunku rowu należy wykonać po łuku.

Kabla nie należy układać, jeżeli temperatura otoczenia i temperatura kabla jest niższa niż 0°C w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. Zaleca się ubijanie gruntu w wykopie.

Każdy z krzyżujących się kabli z innymi kablami, należy chronić przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania na długości 0,5 m, w obie strony osłoną otaczającą. Linię kablową należy na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników, nakładanych na kable oraz za pomocą pasa folii z tworzywa sztucznego o barwie niebieskiej.

Przed zasypaniem kabli należy zgłosić je do przedsiębiorstwa geodezyjnego celem wykonania inwentaryzacji.

Do odbioru dostarczyć plany powykonawcze oraz komplet protokołów z pomiarów kabli.

Szczegóły układania kabli wykonać należy zgodnie z normą N SEP E-004.

### **Montaż kabli w rurach umieszczonych w ziemi**

Głębokość umieszczenia rur w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna wynosić co najmniej: 0,5 m, a przy układaniu linii kablowej w terenie bez nawierzchni, 0,6m.

Rury należy układać ze spadkiem co najmniej 0,1%.

Średnica wewnętrzna rury nie powinna być mniejsza niż 50 mm i jednocześnie nie mniejsza niż: 1,5 krotna zewnętrzna średnica kabla, gdy w rurze prowadzony jest jeden kabel.

### **Skrzyżowania i zbliżenia kabli**

**Skrzyżowania kabli** z drogami, ulicami, torami szynowymi, kanałami oraz urządzeniami podziemnymi i innymi kablami, zaleca się wykonać pod kątem 90° (w miarę możliwości w największym miejscu krzyżowanego urządzenia); najmniejsze odległości pionowe liczone od górnej powierzchni nawierzchni drogi do górnej części osłony otaczającej kable wynoszą 80 cm dla kabli o napięciu  $U_n \leq 30$  kV.

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia, a linia elektroenergetyczne lub sygnalizacyjna głębiej niż linia telekomunikacyjna.

Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

**Przy skrzyżowaniach kabli** z rowami odwadniającymi należy zachować minimalną odległość (liczona od górnej części osłony kabla do dna rowu), wynoszącą 50 cm dla kabli o napięciu  $U_n \leq 30$  kV.

**Odległości między krzyżującymi się kablami** ułożonymi bezpośrednio w ziemi, nie należącymi do tej samej linii kablowej zostały przedstawione w tabeli. Jeżeli odległości nie mogą zostać zachowane, należy stosować osłony chroniące krzyżujące się kable przed uszkodzeniami mechanicznymi, na długości nie mniejszej niż 50 cm w obie strony skrzyżowania.

**Tabela 1. Najmniejsze dopuszczalne odległości między kablami ułożonymi bezpośrednio w ziemi nie należącymi do tej samej linii kablowej**

Lp.	Rodzaj skrzyżowań i zbliżeń	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kabla elektroenergetycznego nn z innymi kablami nn lub kablami sygnalizacyjnymi ( $U_n \leq 1 \text{ kV}$ )	15	5*
2	Kabla sygnalizacyjnego i kabli zasilających urządzenia oświetleniowe z kablami tego samego przeznaczenia	5	mogą się stykać
3	Kabla elektroenergetycznego nn z kablami elektroenergetycznymi SN ( $1 \text{ kV} < U_n < 30 \text{ kV}$ )	15	25
4	Kabla elektroenergetycznego o napięciu znamionowym do 30 kV z kablami innych użytkowników tego samego przedziału napięć		10
5	Kabla elektroenergetycznego SN ( $1 \text{ kV} < U_n < 30 \text{ kV}$ ) z kablami z tego samego przedziału napięć znamionowych		25
6	Kable z mufami różnych kabli	nie dopuszcza się	jak lp.1÷5
7	Kabla elektroenergetycznego o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV z innymi kablami tego samego przedziału napięć znamionowych	50	50

Objaśnienia: \*)

W przypadku następujących kabli dopuszcza się ich stykanie na całej długości:

- elektroenergetycznych jednożyłowych będących jedną linią,
- kabli nn jeśli, się wzajemnie nie rezerwują,
- elektroenergetycznych zasilających urządzenia oświetleniowe,

Rozbudowa ulicy Małej w Oświęcimiu od km 0+000,00 do km 0+127,37 wraz z budową odwodnienia, oświetlenia oraz przebudową sieci elektrycznej - branża elektryczna

- sygnałowych z kablami elektroenergetycznymi nn przyłączonymi do jednego odbiornika,
- sygnałowych z sygnałowymi.

Uwaga: oznaczenia skrzyżowań linii (krzyżujących się) powinny znajdować się na tej samej wysokości.

**Odległości przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami** pionowa przy skrzyżowaniu i pozioma przy zbliżeniu wynoszą 25cm + średnica rurociągu. Jeżeli odległości nie mogą być zachowane należy:

- zastosować osłonę otaczającą kabel ułożony nad rurociągiem,
- zastosować osłonę otwartą nad kablem ułożonym pod rurociągiem.

**W przypadku skrzyżowania kabli (różnych użytkowników) w tunelach lub kanałach**, należy układać je na różnych poziomach, a w szczególnych przypadkach:

- gdy zachodzi konieczność skrzyżowania grup kabli ułożonych na przeciwległych ścianach tunelu na jednym

poziomie, należy zachować odległość pomiędzy warstwami min. 15 cm,

- w miejscu skrzyżowania tuneli lub kanałów znajdujących się na jednym poziomie, kable tych tuneli powinny być oddzielone od siebie osłonami na całej długości skrzyżowania.

**Minimalne odległości kabli układanych w ziemi od uziorów urządzeń piorunochronnych** obiektów budowlanych (PN-EN 62305-1:2008 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.

Wymagania ogólne) powinny wynosić:

1) nie mniej niż 1 m przy rezystancji uziemienia  $R_z \geq 10 \Omega$ , bez względu na wartość napięcia znamionowego kabla,

2) przy rezystancji uziemienia  $R_z < 10 \Omega$ , w zależności od napięcia znamionowego kabla:

- co najmniej 0,75 m przy  $U_n \leq 1 \text{ kV}$  (dotyczy również kabli telekomunikacyjnych i sygnalizacyjnych),

- co najmniej 0,5 m przy  $U_n > 1 \text{ kV}$ .

W przypadku niemożliwości zachowania tych odległości, dopuszcza się stosowanie płyt lub rur izolacyjnych o grubości co najmniej 5 mm pomiędzy kablem a uziorom, przy założeniu, że odległość liczona od kabla do uzioru wzdłuż osłony spełni określone wcześniej wymagania.

**Odległość kabli elektroenergetycznych od kabli telekomunikacyjnych** powinna spełniać wymagania określone w normie **PN-EN 50174-2-2002** Technika informatyczna. Instalacje okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo wewnątrz budynków.

## 2.2. WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA

Wszystkie prace wykonywać, przestrzegając ściśle przepisów BHP.

Szczególna ostrożność zachować przy pracach na czynnych urządzeniach, oraz w pobliżu czynnych instalacji elektrycznych, gazowych, teletechnicznych, wodociągowych i kanalizacyjnych.

## 2.3. UWAGI KOŃCOWE

a) Całość robót wykonać zgodnie z normami, przepisami bhp oraz w koordynacji z

Rozbudowa ulicy Małej w Oświęcimiu od km 0+000,00 do km 0+127,37 wraz z budową odwodnienia, oświetlenia oraz przebudową sieci elektrycznej - branża elektryczna

pozostałymi branżami procesu budowlanego obiektu.

- b) Wszystkie materiały użyte do wykonania linii powinny posiadać właściwe aprobaty techniczne i certyfikaty dopuszczające do stosowania na terenie Polski.
- c) Wykopy związane z posadowieniem słupów ze względu na zbliżenie do kanalizacji sanitarnej należy prowadzić ręcznie.
- d) Prace budowlano - montażowe należy wykonywać zgodnie ze standardami wykonywania napowietrznych linii nN obowiązującymi na terenie Tauron Dystrybucja S.A. Wytyczenie lokalizacji słupa należy zlecić pracowni geodezyjnej. Po zakończeniu usunięcia kolizji sieci należy uaktualnić mapy geodezyjne z naniesieniem tychże do Państwowych Zasobów Geodezyjnych.
- e) Przed wyłączeniem urządzeń spod napięcia należy uzyskać zgodę na ich wyłączenia oraz ustalić nadzór służb energetycznych.
- f) Wszelkie prace na istniejących urządzeniach energetycznych będących własnością Tauron Dystrybucja S.A. Wykonywać z zachowaniem szczególnych środków ostrożności pod nadzorem służb energetycznych Tauron Dystrybucja S.A. Region Wadowice, a następnie zgłosić celem dokonania odbioru robót zanikowych, a po zakończeniu realizacji całego zakresu prac zgłosić je do końcowego odbioru technicznego.

## **2.4. OBLICZENIA**

Dane:

Strefa klimatyczna WI

Obliczenie wytrzymałości słupa RKK1 (krańcowy linii głównej i krańcowy linii odgałęźnej):

$$P_{uw} = \sqrt{P_{ug}^2 + P_{uo}^2}$$

$$P_{ug} = N_{pg} + P_o + N_r$$

$$P_{uo} = N_{po} + P_o + N_r$$

$$N_{pg} = 293 \text{ daN}$$

$$N_{po} = 163 \text{ daN}$$

$$N_r = 65 \text{ daN}$$

$$P_o = 22 \text{ daN}$$

$$P_{uw} = 495 \text{ daN}$$

Wymagana wartość obciążenia dopuszczalnego projektowanego słupa wynosi 495 daN.

Dobrano słup z żerdzi wirowej E ozn. RKK1 10,5/6 o sile użytkowej 550 daN.

Wysokość zawieszenia przewodu na projektowanych słupach wynosi 8,2 m. Biorąc pod uwagę największy przewidziany zwis który nie przekroczy 1 m oraz wysokości terenu dla przęsła krzyżującego ulicę Małą, odległość pionowa przewodów od jezdni nie przekroczy odległości minimalnej wynoszącej 6,0 m.

Obliczenie wytrzymałości słupa K1 (krańcowy):

Rozbudowa ulicy Małej w Oświęcimiu od km 0+000,00 do km 0+127,37 wraz z budową odwodnienia, oświetlenia oraz przebudową sieci elektrycznej - branża elektryczna



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

$$P_u = N_p + N_r$$

$$P_z = P_s + P_o + N_r$$

$$N_p = 163 \text{ daN}$$

$$P_s = 40 \text{ daN}$$

$$N_r = 0 \text{ daN}$$

$$P_o = 22 \text{ daN}$$

$$P_{uw} = 175 \text{ daN}$$

Wymagana wartość obciążenia dopuszczalnego projektowanego słupa wynosi 495 daN.

Dobrano słup z żerdzi wirowej E ozn. K1 10,5/4,3 o sile użytkowej 430 daN.

Wysokość zawieszenia przewodu na projektowanych słupach wynosi 8,2 m. Biorąc pod uwagę największy przewidziany zwis który nie przekroczy 1 m oraz wysokości terenu dla przęsła krzyżującego ulicę Małą, odległość pionowa przewodów od jezdni nie przekroczy odległości minimalnej wynoszącej 6,0 m.

### 3. RYSUNKI

NR RYSUNKU	NAZWA
Rys nr 1	Rysunek poglądowy sieci elektroenergetycznej – bez pozostałego uzbrojenia terenu
Rys nr 2	Schemat przebudowywanego odcinka sieci elektroenergetycznej
Rys nr 3	Przekrój trasy linii kablowej