

„MWM” Sp. z o.o.

**BUDOWA PRZYŁĄCZA ELEKTROENERGETYCZNEGO 15kV I WEWNĘTRZNEJ STACJI  
TRANSFORMATOROWEJ 15/0,4kV DLA KRYTEGO BASENU W GŁUCHOŁAZACH**

Strona 1 z 13

## SPIS TREŚCI

OPIS TECHNICZNY .....	3
1. Przedmiot opracowania.....	3
2. Podstawa opracowania.....	3
3. Zakres opracowania.....	4
4. Budowa linii SN.....	5
5. Charakterystyka techniczna stacji.....	5
6. Charakterystyka układu pomiarowego .....	6
6.1 Opis układu licznikowego .....	6
6.2 Przekładniki.....	7
6.3 Licznik energii elektrycznej.....	8
7. Uziemienie ochronne stacji STR1 Basen .....	8
8. Ochrona od porażień .....	9
9. Sprzęt BHP i p.poż.....	9
10. Badanie stacji po montażu .....	9
11. Prace montażowo wykonawcze.....	10
12. Układanie kabli SN w ziemi .....	10
13. Uwagi końcowe .....	13

### DOKUMENTACJA RYSUNKOWA:

Nr rysunku	Tytuł rysunku	Format
E-01	Schemat strukturalny zasilania stacji STR1 Basen	A4
E-02	Schemat układy pomiaru energii	A3
E-03	Stacja transformatorowa -rozmieszczenie urządzeń	A3
E-04	Plan tras kablowych	A3

Załączniki:

Załącznik nr 1 – warunki techniczne nr WP/047877/2018/O03R07 z dnia 19.06.2018

Załącznik nr 2,3,4,5 – kopie uprawnień

## OPIS TECHNICZNY

### 1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt przyłącza elektroenergetycznego oraz wewnętrznej stacji transformatorowej dla zadania Budowa Krytego Basenu w Głuchołazach

Teren inwestycji - działki o nr ewid. 1273, 1275, 1246/2, 1233/1, 1271, 1270, 1269, 1268, 1234/8, 1246/3. obr. Głuchołazy, zlokalizowane w Głuchołazach, przy ul. Moniuszki oraz w zakresie projektowanych przyłączy - działka drogowa 1228/2.

### 2. Podstawa opracowania

- Umowa nr ZP.272.34.2018JSz z Gminą Głuchołazy, na opracowanie wielobranżowej dokumentacji projektowej zadania pn: "Budowa krytego basenu w Głuchołazach"
- Program funkcjonalno - użytkowy opracowany przez Inwest Bau Dębica, maj 2018r.
- Program funkcjonalno - użytkowy - aneks nr 1, opracowany przez Inwest Bau Dębica, maj 2018r.
- Koncepcja architektoniczno - budowlana, opracowana przez MWM Sp. z o.o., Sp. K. w październiku 2018r.
- Dokumentacja z badań podłoża gruntowego dla oceny geotechnicznych warunków w podłożu terenu przeznaczonego pod budowę basenu krytego w Głuchołazach ul. Moniuszki; opracowana przez Zakład Usług Geologicznych "Grunt" z Opola, w lipcu 2017r.
- Wizja lokalna w terenie
- Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo Budowlane – tekst jednolity (*Dz. U. Z 2006 r, nr 156, poz. 1118 z późniejszymi zmianami*).
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (*DZ.U Z 2012 R, , POZ 462*)z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 R. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (*DZ.U nr75, poz. 690 z późn. zmianami*).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 R. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej, wykonania i odbioru robót oraz programu funkcjonalno - użytkowego (*DZ.U nr 202, poz. 2072 z późn. zmianami*).
- Wypis z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego
- Aktualna mapa sytuacyjno - wysokościowa w skali 1:500 do celów projektowych opracowana przez uprawnionego geodetę.
- warunki techniczne przyłączenia do sieci nr WP/047877/2018/O03R07 z dnia 19.06.2018r.
- Standardy Techniczne obowiązujące w sieci Tauron, a w szczególności:
  - Wytyczne nr 8/1/B/2012 ws standaryzacji linii kablowych SN Tauron Dystrybucja SA styczeń 2012r
  - Standard 20/2016 - Osprzęt do kabli elektroenergetycznych SN

- Wytyczne 5/1/B/2013 – standaryzacja stacji transformatorowych wewnętrznych
- Standard 5/2014 – standaryzacja transformatorów
- Standard 1/2014 – standard zestawów pomiarowych
- Standard 11/2015 – układy uziomowe
- Wytyczne doboru środków ochrony przed porażeniem w urządzeniach WN, SN i nN do stosowania przy projektowaniu sieci elektroenergetycznej na terenie TAURON Dystrybucja SA, Załącznik nr 3 do Zarządzenia nr 73/2013 z października 2013r
- 
- Obowiązujące przepisy techniczno budowlane

Normy (nie obligatoryjnie), a w szczególności :

- Związane z tematem normy polskie (PN-IEC) i branżowe (BN), w tym w szczególności wieloarkuszowa norma PN-IEC 60364
- Normy (nie obligatoryjnie), a w szczególności :
  - PN-76/E-05125- Elektroenergetyczne linie kablowe i sygnalizacyjne.
  - Projektowanie i budowa oraz norma SEP 9.10.2003 r,
  - PN-EN 60076-1 (2001) - Transformatory. Wymagania ogólne,
  - PN-88/E-08501- Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa,
  - PN-90/E-05023- (PN-EN 60446/2002(U)) -Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi,
  - PN-EN 60445/2002 – ( zamiast PN-90/E-01242) - Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego,
  - PN-92/E-05031 - ( PN-EN 61140/2002( U) ) - Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
  - PN-92/E – 8106 - ( PN-EN 60529/2002(U)) - Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP),
  - PN-IEC 60364-4-442 ( wrzesień 1999 )- instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia,
  - PN-EN 60298 ( luty 2000 ) - Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcia znamionowe powyżej 1 kV do 52 kV włącznie,
  - PN-EN 61330 ( sierpień 2001 r ) – Stacje transformatorowe prefabrykowane wysokiego napięcia na niskie napięcie,
  - PN-EN 50522:2011 pt: „ Uziemienie instalacji elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV”
  - PN-E-05115 ( sierpień 2002r ) Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV.

### **3. Zakres opracowania**

W zakres opracowania wchodzi:

- nowy odcinek linii kablowej 15kV
- wewnętrzna abonencka stacja transformatorowa 15/0,42kV
- układ pomiarowo rozliczeniowy energii elektrycznej
- system uziemień stacji transformatorowej

## **BUDOWA PRZYŁĄCZA ELEKTROENERGETYCZNEGO 15kV I WEWNĘTRZNEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ 15/0,4kV DLA KRYTEGO BASENU W GŁUCHOŁAZACH**

#### **4. Budowa linii SN**

Nowoprojektowana stacja transformatorowa STR1 Basen, zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia do sieci nr WP/047877/2018/O03R07 zasilana będzie z pola nr 5 stacji SN/nN nr OPZ70168 Głuchołazy Gimnazjum, linia 15kV Bodzanów-Rzeźnia nr BOD327708.

W/w miejsce przyłączenia do sieci elektroenergetycznej stanowi granicę niniejszego opracowania.

W celu zapewnienia zasilenia nowoprojektowanej stacji transformatorowej zgodnie z WT nr WP/047877/2018/O03R07 z w/w stacji SN/nN nr OPZ70168 należy wyprowadzić kabel XRUHAKXS 3x1x120/50mm<sup>2</sup> 12/20kV w kierunku nowoprojektowanej stacji transformatorowej.

Głębokość ułożenia kabli w ziemi mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej górnej powierzchni powłok kabli powinna wynosić co najmniej 80 cm (SN-15kV). Kable układać na dnie wykopu, jeśli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable układać na warstwie piasku o gr. co najmniej 10 cm, następnie zasypać drugą co najmniej dziesięciocentymetrową warstwą piasku i warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią PCV koloru czerwonego, krawędzie pasa folii powinny wystawać min. 15 cm poza zewnętrzne powierzchnie skrajnych kabli. Na całej długości kable wyposażyć w trwałe odcinane opaski oznaczeniowe z tworzywa sztucznego. Zachować odległości pionowe i poziome od istniejącego uzbrojenia podziemnego oraz pozostawić zapasy określone w PN-76/E-05125.. Po zakończeniu prac teren należy przywrócić do stanu pierwotnego.

Szczegółowe wymogi ułożenia kabla SN podano w pkt 12.

#### **5. Charakterystyka techniczna stacji**

Z uwagi na zamysł architektoniczny oraz wymogi Inwestora w ramach zadania „Budowa przyłącza elektroenergetycznego 15kV i wewnętrznej stacji transformatorowej 15kV/0,4kV dla Krytego Basenu w Głuchołazach” przewiduje się budowę wewnętrznej stacji transformatorowej typu z transformatorem żywicznym o mocy 630kVA.

Wnętrzowa stacja transformatorowa wyposażona będzie w:

- rozdzielnię średniego napięcia typu TPM, 20kV, 630A, 16kA z jednym polem liniowym, jednym polem pomiarowym i jednym polem transformatorowym
- transformator suchy 630kVA, 15/0,42kV, Dyn5
- tablicę pomiarową
- instalację uziemiającą

Stacja transformatorowa posiada dwa oddzielne pomieszczenia z obsługą wewnętrzną.

Do każdego z pomieszczeń prowadzi oddzielne wejście.

W jednym pomieszczeniu znajduje się transformator 630kVA, w drugim pozostałe wyposażenie stacji (rozdzielnia SN, tablica pomiarowa).

Stacja posiada wentylację mechaniczną zapewniającą przepływ powietrza przez komorę trafo na poziomie 1,08m<sup>3</sup>/sek.

Połączenia transformatora z rozdzielnicą SN zrealizowane jest przy pomocy kabli, połączenie z rozdzielnicą nn również wykonane będzie jako kablowe.

### **Uwaga**

**Zgodnie z Rozporządzeniem Komisji Europejskiej nr 548/2014 należy zastosować transformator o mocy 630kVA w którym maksymalne straty obciążeniowe nie przekroczą 7600W a maksymalne straty stanu jałowego 1100W.**

Prace instalacyjne wewnątrz stacji należy przeprowadzić w następującej kolejności;

- montaż transformatora,
- wykonanie połączenia między transformatorem a rozdzielnicą SN,
- wykonanie połączenia między transformatorem a rozdzielnicą n.n. 0,4 kV,
- wykonanie połączenia uziemienia wewnętrznego z uziomem zewnętrznym.

Transformator ustawić wzdłuż osi drzwi stroną niskiego napięcia od strony ściany oddzielającej komorę transformatora od pomieszczenia rozdzielni nN. Przed umieszczeniem transformatora w stacji, należy dostosować szyny jezdne (ich szerokość) do typu montowanego transformatora, jak również w odpowiednich miejscach zamontować elementy blokujące koła.

Tereny zielone, po wykonaniu obiektu, należy przywrócić do stanu pierwotnego (dosianie trawy, nasadzenie krzewów, itp.).

## **6. Charakterystyka układu pomiarowego**

Dla nowobudowanej stacji transformatorowej przewidziano zabudowę układu pomiarowego rozliczenia energii elektrycznej w układzie trójfazowym pośrednim na napięciu 15kV (Warunki Techniczne nr WP/047877/2018/O03R07 z dnia 19.06.2018r)

### **UWAGA:**

**Określenie taryfy rozliczeniowej nastąpi na etapie zgłoszenia układu pomiarowo-rozliczeniowego do sprawdzenia i dopuszczenia do eksploatacji.**

**Umowa przyłączeniowa zostanie podpisana przed rozpoczęciem budowy inwestycji „Kryty Basen w Głuchołazach”**

**Układ pomiarowy zalicza się do kategorii B4 (napięcie przyłączenia w zakresie 1kV – 110kV, moc pobierana w zakresie 40kW-800kW)**

### **6.1 Opis układu licznikowego**

Układ licznikowy, synchronizator czasu, listwa PxC SKa 04 oraz zabezpieczenia i listwy zaciskowe montowane będą na płycie montażowej wewnątrz tablicy licznikowej TL znajdującej się w pomieszczeniu ruchu elektrycznego rozdzielni SN wewnętrznej stacji transformatorowej STR1 Basen.

Płyta montowana będzie na dystansach, pozwalających na prowadzenie obwodów pomiarowych pod płytą montażową. Mocowanie płyty do obudowy przystosowane będzie do plombowania.

Część zawierająca licznik oraz urządzenia transmisji danych umieszczone będą na płycie uchylnej bocznie, pozostałe elementy układu licznikowego (listwa kontrolno pomiarowa, zaciski

„MWM” Sp. z o.o.

obwodów pomocniczych, zabezpieczenie oraz gniazdo) zainstalowane będą poniżej w/w płyty na części stałej.

Płyty montażowe wykonane będą z materiału izolacyjnego posiadającego właściwości niepalne.

Wtórne obwody prądowe oraz obwody napięciowe między członem zasilającym SN a listwą kontrolno-pomiarową pomiaru energii elektrycznej PxC Ska04 zrealizowane zostaną za pomocą wielożyłowych kabli sterowniczych (odrębnie obwody prądowe i odrębnie napięciowe) typu YKSY o żyły jednorodnej. Dla obwodów prądowych zastosowane zostaną kable z żyłami o przekroju  $2,5\text{mm}^2$ , dla obwodów napięciowych kable o przekroju żyły  $1,5\text{mm}^2$ . Ilość żył dostosowana będzie do rzeczywistej ilości odpływów i dopływów do układu licznikowego.

Wtórne obwody pomiarowe pomiędzy listwą kontrolno-pomiarową a zaciskami licznika energii elektrycznej zrealizowane będą za pomocą przewodów typu DY o izolacji 750V.

Obwody wtórne pomiędzy członem SN a tablicą licznikową układane będą bezpośrednio na ścianie pomieszczenia ruchu elektrycznego. Przewody będą mocowane za pomocą uchwytów.

Na przewodach, co 2m zamontowana będzie tabliczka opisowa.

Tablica licznikowa, pole pomiarowe rozdzielni SN oraz zewnętrzny napęd odłącznika pola pomiarowego przystosowane będą do plombowania.

W polu pomiarowym, na wewnętrznej stronie drzwi przymocowana zostanie torebka strunowa z kompletem zapasowych bezpieczników toru napięciowego układu pomiaru energii elektrycznej.

Na ścianie, w bezpośrednim sąsiedztwie tablicy licznikowej zainstalowane zostanie serwisowe gniazdko zasilające (zasilane z rozdzielni nN 0,4kV).

Kolorystyka przewodów zgodnie z normą.

## 6.2 Przekładniki

Pole pomiarowe rozdzielnicy SN stacji transformatorowej STR1 Basen wyposażone będzie w przekładniki prądowe i napięciowe, zabezpieczenie strony pierwotnej przekładników napięciowych oraz wyprowadzenia obwodów wtórnych przekładników.

W projektowanym rozliczeniowym układzie pomiarowym przewidziano zabudowę legalizowanych przekładników:

- prądowych IMZ-17 25/5A, S=7,5VA, kl0,2, FS5,  $I_{th}=500 \cdot I_{pn}$
- napięciowych UMZ17-1, 20000:V3/100:V3/100:3 [V/V/V], kl 0,2, 7,5VA, 50Hz

W obwodach napięciowych zaprojektowano jako zabezpieczenie strony pierwotnej bezpieczniki topikowe o prądzie znamionowym 0,8 A.

Obwody wtórne przekładników zostaną uziemione od strony początków uzwojeń wtórnych.

**UWAGA:**

Przekładniki prądowe muszą być wyposażone w dodatkowo zabezpieczoną tabliczkę znamionową oraz trwale wygrawerowaną w obudowie przekładnika przekładnią.

### **6.3 Licznik energii elektrycznej**

Układ rozliczenia energii składać się będzie z czterokwadrantowego licznika cyfrowego do pomiaru dwukierunkowego mocy czynnej i biernej - ZMD405CT firmy Landis+Gyr.

Licznik elektroniczny układu typu ZMD405 zostanie wyposażony w moduł komunikacyjny GSM/GPRS CU-P32 służący do transmisji danych do Zakładu Energetycznego.

Karta SIM do modułu komunikacyjnego zostanie dostarczona i zainstalowana przez Zakład Energetyczny.

Licznik w układzie pomiarowym będzie synchronizowany czasowo poprzez zegar synchronizacji typu US-151 z antena DCF 77. Wymagany czasookres synchronizacji – minimum 1x na dobę, codziennie w południe.

W układzie pomiarowym przewidziano zabudowę listwy kontrolno-pomiarowe typu PxC-Ska04.

Cały układ pomiarowy zostanie przystosowany do plombowania począwszy od przekładników a kończąc na urządzeniach toru transmisyjnego.

Urządzenia, które nie są fabrycznie przystosowane do plombowania należy wyposażyć w odpowiednie osłony umożliwiające plombowanie.

Kontrola obecności napięcia zrealizowana zostanie w liczniku ZMD.

Podstawowe dane znamionowe licznika:

Napięcie znamionowe:	szerokopasmowe 3x58/100 do 240/415 V
Częstotliwość:	50Hz
Prąd znamionowy In:	5A
Prąd maksymalny:	200% In
Klasa pomiarowa:	0,5S

## **7. Uziemienie ochronne stacji STR1 Basen**

Uziemienie ochronne i robocze posiada wspólny uziom. Uziom musi powodować ograniczenie napięć rażeniowych w urządzeniach SN do 65 V.

Zgodnie z projektem instalacji elektrycznych pod całą projektowaną halą ułożony zostanie uziom kratowy o wypadkowej roboczej rezystancji równej 0,84Ohm.

Dodatkowo, w ramach niniejszego projektu należy w wykopie kablowym kabla SN na całej długości ułożyć uziom poziomy Fe/Cu 30x4. W pogłębionych o 15 cm (w stosunku do wymaganych) wykopach kablowych zagłębić uziemiacze pionowe z prętów stalowych pomiedziowanych  $\Phi 17,2$  mm długości 6m (2szt – na początku i na końcu linii) i następnie połączyć uziom poziomy z bednarką przyłączoną do uziomu obiektu.

Po wykonaniu uziomów bednarkę przykryć 15 cm warstwą rodzimego gruntu, a następnie przystąpić do układania kabli SN.

## **BUDOWA PRZYŁĄCZA ELEKTROENERGETYCZNEGO 15kV I WEWNĘTRZNEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ 15/0,4kV DLA KRYTEGO BASENU W GŁUCHOŁAZACH**



Połączenie uziomu z instalacją uziemiającą wykonać przy zastosowaniu złącz kontrolnych.

Dokonać pomiarów rezystancji wypadkowej uziemienia stacji (metodą techniczną).

Należy wyznaczyć wartości napięcia dotykowego wraźniowego i porównać z wartością dopuszczalną. W przypadku negatywnego wyniku pomiarów uziom należy rozbudować o dodatkowe uziomy pionowe.

## **8. Ochrona od porażen**

Ochroną przed dotykiem pośrednim w sieci 15kV jest uziemienie. Stacja posiada wspólny uziom ochronny i roboczy. Do instalacji uziemiającej stacji należy podłączyć zacisk N transformatora, obudowy, osłony łączników i innych urządzeń, kadzie transformatorów elementy napędów i urządzeń pomocniczych do obsługi urządzeń rozdzielczych, konstrukcje i słony rozdzielnic, głowice kablowe, powłoki metalowe, pancerze i żyły powrotne kabli, podstawy izolatorów zamontowane na nie uziemionych konstrukcjach wsporczych, ogrodzenia oraz bariery zainstalowane na stałe.

## **9. Sprzęt BHP i p.poż**

W pomieszczeniu rozdzielni 15kV należy przewidzieć w korytarzu obsługi chodnik elektroizolacyjny 20kV.

Dodatkowo wszystkie drzwi do pomieszczeń stacji należy wyposażać w:

- tabliczki informacyjne opisujące przeznaczenie pomieszczenia,
- tabliczki ostrzegawcze „Nie dotykać! Urządzenie elektryczne”

W drzwiach wejściowych (od wewnątrz) do komór transformatorowych należy zastosować bariery z tabliczkami ostrzegawczymi „Pod napięciem”.

Stację transformatorową STR1 Basen należy wyposażać w sprzęt BHP, przenośne tablice informacyjne, instrukcje doraźnej pomocy w przypadku porażenia prądem elektrycznym, apteczkę oraz gaśnicę.

Szczegółowy wykaz wymaganego sprzętu znajduje się w części pt „Zestawienie podstawowych materiałów”

Uwaga:

Sprzęt dielektryczny musi posiadać aktualny okres ważności badań technicznych.

## **10. Badanie stacji po montażu**

Do odbioru końcowego wykonanego obiektu należy przedłożyć:

- protokół pomiaru napięć rażenia w obrębie projektowanej stacji transformatorowej,
- protokół rezystancji uziemienia stacji
- protokół rezystancji izolacji rozdzielnic SN
- protokół prób napięciowych rozdzielnic

- protokół prób napięciowych kabli
- atesty urządzeń objętych obowiązkiem certyfikacji,
- deklarację zgodności z normami, dla urządzeń nie objętych obowiązkowej certyfikacji
- protokół pomiarów linii kablowej,
- protokół sprawdzenia ciągłości żył roboczych i powrotnych,
- protokół badania zgodności faz,
- protokół pomiaru rezystancji linii kablowych niskiego napięcia wyprowadzonych ze stacji transformatorowej,
- protokoły odbioru kabli przed zasypaniem

## **11. Prace montażowo wykonawcze**

Prace montażowo – wykonawcze wykonać zgodnie z poniższymi wytycznymi:

1. Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz w oparciu o niniejszą dokumentację.
2. Montaż urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta urządzeń.
3. Po zakończeniu montażu urządzeń należy wykonać wymagane próby napięciowe i pomiary poprzedzające załączanie urządzeń pod napięcie.
4. Dla wszystkich prób i pomiarów należy sporządzić protokoły badań.
5. Całość robót musi być odebrana przez odpowiednie służby Zamawiającego oraz służby Tauron Dystrybucja (układ pomiarowy)

## **12. Układanie kabli SN w ziemi**

Wymagania ogólne:

Kable należy układać w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie. Przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii oraz przestrzegane zasady ochrony środowiska. Zastosowana technologia układania kabli powinna uniemożliwiać:

- tarcie zewnętrznej warstwy kabla o ściany lub dno wykopu, kanału albo tunelu,
- przekroczenie dopuszczalnej siły ciągnięcia kabla (siła ciągnięcia winna być na bieżąco kontrolowana i nie przekracza wartości dopuszczalnych dla danego typu XRUHAKXS 1 x 120/50 mm<sup>2</sup> tj. 3600 N).

W przypadku mechanicznego układania kabla siła ciągnąca może być przyłożona tylko do żył roboczych kabla.

### **Wymagania szczegółowe:**

W trakcie budowy projektowanych linii kablowych 15 kV należy przestrzegać wymagań normy PN-76/E-05125 oraz normy N-SEP-E-004, a w szczególności:

- głębokość ułożenia kabla w ziemi, minimum 80 cm od górnej powierzchni kabla, mierzona prostopadle od powierzchni ziemi,
- kable w rowie kablowym układać na płasko- odstęp między kablami min średnica układanego kabla.
- kable poprzez przepusty rurowe układać w wiązce (trójkąt),
- układania kabla w środku 20 cm (10 cm pod kablem i 10 cm nad kablem) warstwy piasku na

**BUDOWA PRZYŁĄCZA ELEKTROENERGETYCZNEGO 15kV I WEWNĘTRZNEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ 15/0,4kV DLA KRYTEGO BASENU W GŁUCHOŁAZACH**

całej długości kabla układanego bezpośrednio w ziemi, linią falistą z zapasem 3% długości wykopu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntowych,

- wykonania zapasów kabli na końcach tras – min 3 m,
- promień zagięć pojedynczego kabla nie powinien być mniejszy od 15 – krotnej jego średnicy,
- zakładania oznaczników kabla (pasków metalowych lub z tworzywa sztucznego z wybitymi cechami kabla: nr ewidencyjny, rok ułożenia, napięcia, typu i przekroju, relacji, długości i właściciel) na kablach przy wprowadzeniach do złączy kablowych oraz wzdłuż całej trasy co 10m,
- oznaczenia trasy kabla w ziemi przez ułożenie 25 – 35 cm nad kablem folii lub siatki koloru czerwonego o szerokości nie mniejszej niż 30 cm, folia lub siatka powinna być wykonana z tworzywa sztucznego, które w temperaturze 200C ma wydłużenie przy zerwaniu co najmniej 200%, krawędzie folii lub siatki powinny wystawać, co najmniej 5 cm poza zewnętrzne krawędzie ułożonych kabli,
- oznakowania trasy kabla na powierzchni ziemi poprzez wkopanie na trasie kabla oznaczników betonowych z literą „K” (kabel) co 50 m na odcinkach prostych i w miejscach zmiany kierunku ułożenia kabla,
- ochrony rurowej kabla przy skrzyżowaniu z innym kablem elektroenergetycznym, innym uzbrojeniem podziemnym, itp., jako rury należy stosować rury osłonowe PVC typu A160 lub DVK 160T firmy AROT. Wloty rur ochronnych należy zaślepić przed przedostaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem poprzez wprowadzenie na głębokość co najmniej 10 cm od wlotu rury pianki poliuretanowej.- przejście pod drogą asfaltową - kabel należy układać w rurach osłonowych typu RHDPEp Ø140/8 lub Ø160/9,1 , pogrążonych w ziemi metodą bezwykopowej instalacji (przewiertu lub przecisku). Końce rur osłonowych należy uszczelnić przed przedostawaniem się wody jednoskładnikową pistoletową poliuretanową pianką montażowo uszczelniającą.

Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 70 cm – w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego.

Ze względu na podziemne uzbrojenie terenu, rowy kablowe wykonać ręcznie lub z użyciem mini koparki na warunkach uzgodnionych z TAURON Dystrybucja S.A. i innymi użytkownikami podziemnego uzbrojenia przedmiotowego terenu .

Wyspecjalizowanego sprzętu mechanicznego użyć tylko do wykonania przecisków rurowych w miejscach skrzyżowań z innymi podziemnymi instalacjami po uprzednim wykonaniu ręcznych przekopów kontrolnych.

Rów kablowy zasypać warstwami rodzimej ziemi i ubijać je zgodnie z normą PN-B-06050.

Po zakończeniu prac teren po którym przebiega linia SN należy odtworzyć i przywrócić do stanu pierwotnego.

#### **Zbliżenia:**

W przypadku wystąpienia kolizji-skrzyżowań projektowanych linii kablowych z obiektami podziemnymi, przy ich rozwiązaniu należy się kierować niżej opisanymi zasadami.

**1.** Odległości między ułożonymi bezpośrednio w ziemi kablami należącymi do różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV:

najmniejsza dopuszczalna odległość pionowa na skrzyżowaniu - 15 cm,

najmniejsza dopuszczalna odległość pozioma przy zbliżeniu - 25 cm.

**2. Odległości kabli o napięciu znamionowym do 30 kV, od innych urządzeń podziemnych:**

- najmniejsza dopuszczalna odległość kabli pionowa na skrzyżowaniu z rurociągami wodociągowymi, ściekowymi, cieplnymi, gazowymi z gazami niepalnymi – 25 cm + średnica rurociągu,
- najmniejsza dopuszczalna odległość kabli przy poziomym zbliżeniu z rurociągami wodociągowymi, ściekowymi, cieplnymi, gazowymi z gazami niepalnymi – 25 cm + średnica rurociągu,
- najmniejsza dopuszczalna odległość kabli pionowa na skrzyżowaniu i pozioma przy zbliżeniu z rurociągami z gazami i cieczami palnymi – uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż 25 cm + średnica rurociągu,
- najmniejsza dopuszczalna odległość kabli pionowa na skrzyżowaniu z zbiornikami z gazami i cieczami palnymi – nie mogą się krzyżować,
- najmniejsza dopuszczalna odległość kabli pozioma przy zbliżeniu z zbiornikami z gazami i cieczami palnymi – 200 cm,
- najmniejsza dopuszczalna odległość kabli pionowa na skrzyżowaniu z częściami podziemnymi linii napowietrznych (ustój, podpora, odciąża) – nie mogą się krzyżować,
- najmniejsza dopuszczalna odległość kabli pozioma przy zbliżeniu z częściami podziemnymi linii napowietrznych dla  $U_n < 30$  kV (ustój, podpora, odciąża) – 40 cm,
- najmniejsza dopuszczalna odległość kabli pozioma przy zbliżeniu z częściami podziemnymi linii napowietrznych dla  $30 \text{ kV} < U_n < 110$  kV (ustój, podpora, odciąża) – 100 cm,
- najmniejsza dopuszczalna odległość kabli pozioma przy zbliżeniu z częściami podziemnymi linii napowietrznych dla  $U_n \geq 110$  kV (ustój, podpora, odciąża) – 5 m, (zgodnie z zaleceniem TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach)
- najmniejsza dopuszczalna odległość kabli pionowa na skrzyżowaniu z budynkami innymi budowlami, np. przyczółki – nie mogą się krzyżować,
- najmniejsza dopuszczalna odległość kabli pozioma przy zbliżeniu z budynkami i innymi budowlami, np. przyczółki – 50 cm.

**3. Skrzyżowania linii kablowych z innymi obiektami należy wykonać tak, aby ich osie przecinały się pod kątem nie mniejszym niż 60 stopni.**

**4. Przy skrzyżowaniach należy stosować następujące zasady:**

- Na skrzyżowaniach z wodociągiem i kanalizacją sanitarną itp. kabel winien znaleźć się nad krzyżowanym rurociągiem, w rurze ochronnej uszczelnionej na końcach, długość rury ochronnej powinna przekraczać o 2 m obrys rurociągu z każdej strony.
- Dopuszcza się ułożenia kabla pod rurociągiem, jeżeli górna powierzchnia rurociągu jest ułożona w ziemi na głębokości mniejszej niż 0,5 m. W tym przypadku kabel powinien być ułożony również w rurze ochronnej uszczelnionej na końcach, długość rury ochronnej powinna przekraczać co najmniej o 2 m obrys rurociągu z każdej strony.
- Na skrzyżowaniach z innymi kablami, kabel o wyższym napięciu roboczym winien znaleźć się poniżej kabla o niższym napięciu roboczym.

**5. Wszelkie roboty wykonywane na skrzyżowaniu i w zbliżeniu do istniejących urządzeń podziemnych należy prowadzić pod nadzorem właściciela lub użytkownika krzyżowanego**

„MWM” Sp. z o.o.

urządzenia. Zlecenie nadzoru specjalistycznego nad robotami jest obowiązkiem Wykonawcy, on także ponosi koszty tego nadzoru.

### **13. Uwagi końcowe**

W projekcie zastosowano wyłącznie materiały posiadające aktualne atesty i certyfikaty dopuszczające do stosowania w budownictwie. Dopuszcza się zastosowanie zamienników materiałowych o równorzędnych lub wyższych parametrach technicznych posiadających atesty i certyfikaty dopuszczające do stosowania na terenie RP.

Zgodnie z Prawem Budowlanym zastosowanie zamienników nie może spowodować zmian odstępujących w sposób istotny od zatwierdzonego projektu budowlanego lub warunków pozwolenia na budowę.

Wprowadzenie zamienników wymaga zgody Inwestora, odpowiednich zapisów w Dzienniku budowy oraz powinno być potwierdzone przez Projektanta i Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Jeśli w dokumentacji projektowej wskazane są (w części opisowej i/lub na rysunkach) znaki towarowe, patenty, pochodzenie wyrobów (materiały, urządzenia, aparaty, osprzęt instalacyjny, kable i przewody, oprogramowanie itd.) oznacza to, że także inne wyroby o równoważnych lub lepszych cechach i parametrach technicznych mogą być użyte.