Projekt swym zakresem obejmuje:

- projekt podziemnej stacji transformatorowej 20/04 kV typu PFS-48 produkcji ORMAZABAL.
- projekt układu pomiarowego energii elektrycznej półpośredni na napięciu **0,4 kV**.
- projekt przyłącza kablowego 3x1x120 mm^2 XRUHAKXS zasilającej podziemna stację transformatorową PFS-48.
- projekt przyłącza kablowego typu YAKXS 4x1x300 mm^2 ze stacji transformatorowej podziemnej i rozdzielni głównej 0,4 kV 1250A pałacu.

Granica eksploatacji oraz dostarczania energii : zaciski prądowe głowicy kablowej w projektowanym złączu kablowym ZK-SN 3 – polowym (LLL) ZPUE Włoszczowa w izolacji SF_6 w kierunku instalacji odbiorczej.

<u>Opis techniczny projektu</u>

Niniejsza dokumentacja została opracowana przy zachowaniu zgodności z wymogami norm:

1.PN-EN-50423-1:2007 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV do 45 kV włącznie.

2.PN-EN-50341-1:2005 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45 kV.

3.N SEP – E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa".

4.PN-EN 50341-1 „Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45 kV Część 1;Wymagania ogólne – Specyfikacje wspólne (zał. H).

5.PN-E05115 „Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV".

6.N SEP – E-001 „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.

Stacja transformatorowa podziemna PFS-48 ORMAZABAL 20/630.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt podziemnej, kompaktowej stacji jednotransformatorowej SN/nn typu PFS-48 wyprodukowanej przez Ormazabal Polska Sp. z o.o. Konstrukcja stacji zapewnia maksymalne dostosowanie do otoczenia dzięki układowi wentylacji horyzontalnej, który zawiera się w bryle obudowy.

Stacja PFS.48 jest przystosowana do pracy w kablowej sieci rozdzielczej zarówno energetyki zawodowej jak i przemysłowej. Zastosowano rozwiązania umożliwiające maksymalne ograniczenie wymiarów oraz pełną prefabrykację u producenta. Umożliwia to zasilenie nowego obiektu i jego szybkie oddanie do eksploatacji. Stacja została zaprojektowana zgodnie z postanowieniami normy EN 61330, do użytku w sieciach elektroenergetycznych o napięciu do 36 kV, będzie wyposażona w transformator o mocy 400 kVA.

Przeznaczona jest do posadowienia w gruncie i w podstawowym rozwiązaniu przystosowana do pracy w sieci kablowej w dowolnym układzie sieciowym.

Żelbetowe elementy stacji: dach, ściany zewnętrzne, podłoga i piwnica wykonane są w technologii monoblok, z jednego odlewu betonu, co wpływa na zwiększoną szczelność i wytrzymałość mechaniczną całej konstrukcji. Ściany wykonane są z płyty żelbetowej o zmiennej grubości w celu zmniejszenia ciężaru.

Stacja przystosowana jest do obsługi wewnętrznej.

Stacja typu PFS.48 składa się z poniższych bloków funkcjonalnych:

1.Prefabrykowana betonowa obudowa typu monoblok,

2.Dwie zdejmowalne pokrywy dla wprowadzenia wyposażenia elektrycznego,

3.Właz dostępowy dla obsługi technicznej o wymiarach 1940x1000 mm. 4.Drzwi mogą być otwierane lub zamykane przez jednego operatora. 5.Pokrywa zawiera ochronną barierę bezpieczeństwa dla pieszych, która jest automatycznie

rozkładana w momencie otwarcia i podniesienia włazu dostępowego. Kiedy właz jest zamknięty, bariera zapewnia prawidłową wentylację stacji,

6.Schody dostępowe ze stopniami antypoślizgowymi, spełniające normę ucieczkową,

7.Płyta podłogowa wykonana z paneli poliestrowych, zapewniająca bezpieczną, izolowana powierzchnię dla obsługi i inspekcji stacji,

8.Dwie kratki wentylacyjne poziome, zapewniające cyrkulację powietrza do i ze stacji,

12 otworów z możliwością zainstalowania przepustów kablowych, 4 dla kabli SN i 8 dla kabli nn,

9.Niezależne ramy wsporcze na moduły elektryczne, przymocowane do wnętrza obudowy,

10.Uchwyt na dokumentację techniczno-rozruchową stacji,

11.Misa olejowa pod transformatorem,

12.Ściana oddzielenia pożarowego przedziału transformatorowego

NORMALNE WARUNKI PRACY

Stacja transformatorowa PF.S-48 została zaprojektowana do pracy w poniżej podanych warunkach otoczenia:

Temperatura otoczenia:

- Minimalna: -25 °C,
- Maksymalna: +50 °C,
- Średnia dzienna temperatura maksymalna: +35 °C,

Średnia względna wilgotność mierzona przez 24 godziny, nie powinna przekroczyć 95%,

Wysokość instalacji do 1000 m n.p.m.

OPIS BUDOWLANY STACJI SYSTEMU PFS.48

Budynki stacji wykonywane są z żelbetu. Technologia produkcji betonu, z którego wykonana jest stacja, gwarantuje jego wysoką wodoszczelność, gazoszczelność oraz wytrzymałość w przypadku wystąpienia zwarcia łukowego, a także zachowany jest wysoki współczynnik przewodnictwa cieplnego 21 W/m^2 x K. Powierzchnię narażoną bezpośrednio na ewentualny wyciek oleju transformatorowego skonstruowano w sposób uniemożliwiający przedostanie się oleju do gleby.

Podziemne stacje transformatorowe są w najwyższym stopniu architektonicznie dopasowane do swego przyszłego otoczenia. Jest to możliwe dzięki całkowitemu osadzeniu stacji pod ziemią oraz systemowi wentylacji horyzontalnej, który nie wystaje ponad poziom 0. Stacja wyposażona jest w system wentylacji grawitacyjnej, dzięki czemu poziom hałasu ograniczony został do minimum.

Z uwagi na środowisko naturalne do produkcji stacji firmy Ormazabal używane są tylko i wyłącznie surowce podlegające ponownemu przetworzeniu, nie zanieczyszczające środowiska naturalnego.

Planowanie, produkcja i montaż podlegają stałej kontroli, co sprawia, że stacje rozdzielcze spełniają najwyższe wymagania jakościowe zawarte w normach DIN ISO 9001/EN29001.

WYMIARY I WAGA STACJI

Wymiary stacji według poniższej tabeli, przy kalkulacji wagi stacji należy wziąć pod uwagę masę transformatora.

Typ stacji	PFS-48
Długość [mm]	6230
Wysokość [mm]	2840
Głębokość [mm]	2460
Masa całkowita [kg]	25220

MONOLITYCZNY KORPUS STACJI

Korpus stacji został wykonany w postaci jednolitej bryły z żelbetu. Ściany wykonane są z płyty żelbetowej o zmiennej grubości w celu zmniejszenia ciężaru. Wokół przewidzianych otworów umieszczono dodatkowe zbrojenie w celu zapewnienia odpowiedniej nośności na obciążenia. Zbrojenie ścian jest przewidziane do przeniesienia obciążeń dynamicznych w czasie zwarcia łukowego. Obudowa stacji, włączając otwory dostępowe dla urządzeń i obsługi oraz przepusty kablowe, jest uszczelniona i zabezpieczona przed dostępem cieczy. Betonowa obudowa jest również wodoszczelna.

Minimalny poziom ochrony IP dla stacji PFS-48 typu H, z poziomym systemem wentylacji:

- IP25D zapobiega przedostawaniu się do środka stacji wód powierzchniowych na poziomie 0 (do wysokości 0,8 m słupa wody)

Całość zbrojenia betonu jak też elementy konstrukcyjne i montażowo-technologiczne są ze sobą połączone galwanicznie i uziemiane wg projektu elektrycznego.

Drzwi wejściowe wykonane są z duraluminium.

SYSTEM WENTYLACJI

Wentylacja ma charakter konwekcyjny i odbywa się poprzez specjalne poziome kratki rozmieszczone w drzwiach w otoczeniu transformatora. Specjalne zbiorniki zintegrowane z kratkami wentylacyjnymi zapewniają odprowadzanie wody w trakcie opadów. Maksymalny wzrost temperatury transformatora przewidziany dla prawidłowej wentylacji:

- <10 °C, przy dwóch transformatorach o mocy 1000 kVA i napięciu pracy 36 kV, klasa10.

MISA OLEJOWA

Stacja typu PFS.48 zaprojektowana przez Ormazabal wyposażana jest w misę olejową na wypadek wycieku syciwa z transformatora. Misa zbudowana jest z betonowej podłogi, trzech ścian i przegrody oddzielającej od przedziału kablowego. Misa ulokowana jest pod przedziałem transformatora, a jej pojemność to 600 litrów.

Dodatkowo misa olejowa wyposażona jest w przegrodę przeciwpożarową w postaci perforowanej poziomej płyty, która całkowicie przykrywa misę. Olej, w przypadku wycieku, przedostaje się przez otwory w płycie do misy olejowej, której dno może być opcjonalnie wyłożone kamykami w celu ograniczenia rozprzestrzenia się ognia.

POWIERZCHNIE EKWIPOTENCJALNE

Stacja transformatorowa PFS.48 jest tak skonstruowana, że po zainstalowaniu paneli podłogowych i zamknięciu pokryw całość tworzy powietrznię ekwipotencjalną. Pręty zbrojenia w ścianach betonowej obudowy spawane są galwanicznie i tworzą powierzchnię ekwipotencjalną.

WPROWADZANIE KABLI

W górnej części stacji zabetonowane są szczelne przepusty kablowe, przez które po wkręceniu odpowiednich do rodzaju kabli uszczelniaczy wprowadzane są kable SN i nn. Poniżej poziomu zagłębienia stacji zabetonowane są śrubowe przepusty uziemiające HEA (1szt. dla uziemienia roboczego i 2szt. dla uziemienia ochronnego

POSADOWIENIE I LOKALIZACJA STACJI

Posadowienie stacji typu PFS.48 wymaga wykonania wykopu o wymiarach u podstawy ok. 3680mm x 6360mm i głębokości 3090mm wg rysunku.

Podłoże wykopu należy wyrównać i zagęścić mechanicznie. W celu zabezpieczenia przed osuwaniem się stacji należy na tak przygotowanej warstwie wykonać płytę fundamentową betonową o grubości 200 mm. W celu właściwego wypoziomowania stacji należy na płycie fundamentowej przygotować warstwę ok. 50mm piasku. Zachować ostrożność przy wybieraniu mechanicznym spodnich warstw gruntu tak, aby pozostawić grunt rodzimy w stanie nienaruszonym. Zapobiega to późniejszym przemieszczeniom budynku i powstaniu naprężeń w kablach elektrycznych. Wymagana nośność podłoża gruntowego: >1kg/cm^2. Inspektor nadzoru budowlanego winien sprawdzić nośność gruntu, na którym będzie ustawiona stacja.

W ramach posadowienia należy wykonać uziom otokowy wg projektu elektrycznego.

Stację osadzać za pomocą dźwigu o nośności co najmniej dwukrotnie większej od masy całkowitej stacji w celu zapewnienia odpowiedniego bezpieczeństwa na placu budowy.

Pozostałe informacje w opracowaniu adaptacyjnym załączonym do niniejszego projektu. W celu posadowienia stacji należy wyciąć drzewo zgodnie w wydanym pozwoleniem.

Stacje wykonać ściśle w/g opracowania typowego zaadaptowanego do istniejących warunków w terenie. Uziemienie stacji nie powinno przekroczyć 3,71 Ω.

Przyłącze kablowe 0,4 i 20 kV

Przy wykonawstwie przyłączy kablowych 0,4 i 20 kV do zasilania obiektu, skrzyżowania oraz zbliżenia z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 oraz innych uzgodnień.

Zbliżenia projektowanej linii 0,4 i 20 kV z istniejącymi kablami wykonać tak aby zachować odległość co najmniej 25 cm od kabli oświetleniowych i 50 cm od kabli telefonicznych.

W rowie kablowym kabel ułożyć falisto na 10 cm podsypce z piasku drobnoziarnistego a następnie przykryć warstwą piachu o grubości 10 cm. Następnie nasypać warstwę gruntu rodzimego o grubości 15 cm. Trasę kabla w ziemi oznaczyć folią PCV o grubości najmniej 0,5 mm koloru niebieskiego dla linii kablowej 0,4 kV i koloru czerwonego dla linii kablowej 20 kV. W odstępach co 10 m na kabel nałożyć opaski z podaniem relacji, typu, roku ułożenia oraz użytkownika kabla. Skrzyżowania kabla z istniejącym uzbrojeniem podziemnym oraz drogami wykonać w rurach „AROT-DVK-160 koloru niebieskiego dla linii kablowej 20 kV koloru czerwonego.

Zgodnie z Dz.U. poz. 414 z dnia 25.09.1994 przy wykonywaniu robót ziemnych należy określić bezpieczną odległość /w poziomie i w pionie/ w jakiej te roboty mogą być prowadzone i zapewnić nad nimi nadzór techniczny. Odległości te określa kierownictwo robót w porozumieniu z właściwymi jednostkami w, których zarządzie i eksploatacji pozostają te sieci. Jeżeli w trakcie wykonywania robót nastąpiłoby przypadkowe odkrycie niezidentyfikowanych sieci należy bezzwłocznie przerwać roboty do czasu ustalenia właściciela tych instalacji i sposobu dalszego prowadzenia robót. Dokładną lokalizację istniejącego kabla należy ustalić metodą przekopów kontrolnych.

Układ pomiarowo-rozliczeniowy energii elektrycznej.

W projekcie przewiduje się układ pomiarowy energii elektrycznej półpośredni po stronie 0,4 kV zamontowany w stacji transformatorowej na ścianie stacji przy rozdzielni 0,4 kV. Układ posiada transmisję danych za pośrednictwem łącza GSM. Czas w liczniku korygowany zegarem synchronizującym. Szczegóły układu pomiarowego wg osobnego opracowania projektowego załączonego do niniejszego projektu, uzgodnionego dnia 11.04.2016 przez TAURON Dystrybucja SA Oddział w Wałbrzychu Wydział Pomiarów

Ochrona od porażeń prądem elektrycznym.

Jako ochronę od porażeń prądem elektrycznym stosować uziemianie ochronne po stronie s/n , samoczynne wyłączenie źródła zasilania po stronie n/n.

Ochrona od przepięć.

Ochronę od przepięć stanowią zaprojektowane dla stacji ochronniki przepięć EUROMOLD typu 300PB-10SA-30N montowane w rozdzielni 20 kV stacji wraz z głowicą kablową w polu liniowym.

Ochrona środowiska.

Budowa zasilania energetycznego instalacji energetycznej jest obojętna dla środowiska naturalnego ze względu na możliwości całkowitego jej demontażu oraz utylizacji. Zaleca się ograniczenie zastosowań elementów z tworzyw sztucznych, jako bardzo uciążliwe w procesie utylizacji.

Stacja transformatorowa posiada misę olejową dla całkowitego wchłonięcia oleju

w przypadku jego wycieku.

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego obejmuje:

- wykonanie podziemnej stacji transformatorowej 20/04 kV typu PFS-48 produkcji ORMAZABAL.
- wykonanie układu pomiarowego energii elektrycznej półpośredni na napięciu **0,4 kV**.
- wykonanie przyłącza kablowego 3x1x120 mm^2 XRUHAKXS zasilającej podziemna stację transformatorową PFS-48.
- wykonanie przyłącza kablowego typu YAKXS 4x1x300 mm^2 ze stacji transformatorowej podziemnej i rozdzielni głównej 0,4 kV 1250A pałacu.

Przewidywane zagrożenia, które mogą wystąpić podczas realizacji robót:

- praca na wysokości, ryzyko upadku z wysokości ponad 5m.
- roboty wykonywane przy użyciu dźwigu.
- roboty wykonywane pod i w pobliżu przewodów linii elektroenergetycznych

Przed przystąpieniem do realizacji robót należy zaznajomić pracowników z aktualnymi przepisami w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy związanych z wykonywaniem przez nich prac. Przyjęcie do wiadomości tych przepisów musi być przez pracownika potwierdzone pisemnie.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higiena pracy na stanowisku pracy sprawują odpowiednio kierownik robót oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

Granice terenu budowy należy oznakować za pomocą tablic ostrzegawczych. Strefy niebezpieczne, w których istnieje zagrożenie spadania z wysokości przedmiotów, należy ogrodzić balustradami i oznakować w sposób uniemożliwiający dostęp osobom postronnym.

Przejścia, przejazdy i stanowiska pracy w strefie niebezpiecznej należy

zabezpieczyć daszkami ochronnymi.

Przy pracach na wysokości należy stosować środki ochrony indywidualnej, w szczególności takie jak szelki bezpieczeństwa. Stosowanie niezbędnych środków ochrony indywidualnej obowiązuje wszystkie osoby przebywające na terenie budowy. Prace związane z przebudową istniejących linii elektroenergetycznych należy wykonywać na polecenie pisemne, przy wyłączeniu linii z pod napięcia z zachowaniem szczególnej ostrożności oraz przestrzeganiem warunków określonych przepisami BHP podczas organizacji pracy przy urządzeniach elektrycznych.

Uwagi i zalecenia

Przed przystąpieniem do realizacji inwestycji należy sporządzić **plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia 'plan bioz".**

O rozpoczęciu robót należy powiadomić pisemnie osoby i instytucje, z którymi przeprowadzono uzgodnienia w trakcie sporządzania dokumentacji.

Po zakończeniu robót dokonać odbioru przez zainteresowane strony.

Należy wypłacić odszkodowania za ewentualne szkody powstałe przy realizacji robót.

Wykonawcę robót zobowiązuje się do zapoznania z treścią opisu technicznego łącznie z odpisami uzgodnień i przestrzegania zawartych tam zaleceń.

Po wybudowaniu przyłącza, należy zlecić uprawnionemu geodecie wykonanie namiaru powykonawczego i sporządzenie dokumentacji z klauzulą potwierdzającą przyjęcie do ewidencji geodezyjnej.

Materiały z demontażu nie występują.

Wszystkie ewentualne odstępstwa od rozwiązań podanych w niniejszym projekcie należy uzgodnić z TAURON Dystrybucja SA Oddział w Wałbrzychu i projektantem.

Zaleca się nadzór autorski w trakcie wykonywania prac.

Paweł Schmolke
Upr. do projektowania, kierowania
i nadzoru robót w zakr. inst. elektr.
Nr upr. 103/87/Op

inż. [illegible]
uprawniony w specjalności konstrukcyjno
budowlanej nr AU.F-1-4-122/78, §13 ust. 1
pkt. 2 (Dz.U. Nr 8/oz. 46)
ul. M. Hłaski 6, tel. 074/64 37 00
57-300 [illegible]

PROJEKTANT
inż. [illegible]
uprawnienia budowlane do projektowania bez
ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr ew. OPL/0[illegible]/POOE/08

Obliczenia techniczne

Obliczenia techniczne wykonano w oparciu o poniższe normy

1.PN-EN 50341-1 „Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45 kV Część 1;Wymagania ogólne – Specyfikacje wspólne (zał. H).

2.PN-E05115 „Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV".

3.N SEP – E-001 „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.

Ochrona przeciwporażeniowa strona 20 kV.

Wymagania odnośnie ochrony przeciwporażeniowej dotykowej po stronie 15 kV zaprojektowano zgodnie z normą PN-E-05115 „Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV" ustanowioną przez PKN dnia 12.08.2002 roku.

Dla stacji transformatorowej projektuje się uziemienie ochronne i robocze podłączone do wspólnego uziomu.

Uziemienie ochronno-robocze stacji transformatorowej projektowane w oparciu o Normę SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia - Ochrona przeciwporażeniowa. W stacji transformatorowej projektuje się uziemienie punktu neutralnego transformatora N. Zgodnie z pkt 5.4 w/w normy podpunkt „a" wypadkowa rezystancja R_{B1} uziemiania punkt neutralnego w sieci musi spełniać warunek:

$R_{B1} \leq 5\ \Omega$ (wzór 17 wytyczne TAURON)

W kole o średnicy 200 m zakreślonego dookoła stacji nie ma dodatkowych uziemień.

Podpunkt „b" punktu 5.4 w/w normy wymaga oby wypadkowa rezystancja R_{B2} spełniała jednocześnie zależność:

$$R_{B2} \leq R_E * \frac{50}{U_0 - 50} = 2{,}78\ \Omega$$ (wzór 15 wytyczne TAURON)

W stacji transformatorowej projektuje się wykonanie wspólnego uziemienia punktu neutralnego N transformatora i uziemienia urządzeń średniego napięcia w stacji transformatorowej. Wobec powyższego napięcie uziomowe U_E uziomu o wypadkowej rezystancji R_{B2} występujące przy zwarciu w sieci średniego napięcia, nie wywoła w sieci niskiego napięcia zagrożenia porażeniowego, jeżeli rezystancja R_{B2} spełnia warunek (pkt 5.6) :

$$R_{B2} \leq \frac{U_F}{I_E}$$ (wzór 12 wytyczne TAURON)

Czas trwania zwarcia 1-fazowego i wielofazowego 2s .Wartość dopuszczalna napięcia U_F z tabeli 3 wynosi 78 V.

Prąd 1-fazowego zwarcia doziemnego w sieci 20 kV wynosi 21A. (sieć w układzie kompensacji).

$$R_{B2} \leq \frac{U_F}{I_E} = \frac{U_F}{r \times I_{K1}} = \frac{78}{21} = 3{,}71\ \Omega$$

Dla projektowanej stacji transformatorowej wartość wypadkowego uziemienia R_{B2} nie może przekraczać 3,71 Ω. Po wybudowaniu uziemień należy wykonać pomiary. Jeżeli pomierzone wartości będą przekroczone należy odpowiednio rozbudować uziom instalując dodatkowe pręty.

<u>Obliczenie prądów zwarciowych po stronie s/n.</u>

Prąd początkowy zwarcia	$Ip = \frac{Sz}{\sqrt{3} \times U} = \frac{160}{\sqrt{3} \times 20{,}75} =$ **4,46** kA
Prąd udarowy zwarcia	$Iu = \sqrt{2} \times 1{,}8 \times Ip =$ **11,36** kA
Prąd zastępczy zwarciowy Itz – sekundowy	$Itz = kc \times Ip = 0{,}8 \times 4{,}46 =$ **3,56** kA

Obliczenie prądów zwarcia po stronie n/n – pałac.

Transformator 400 kVA Rt=0,0066 Xt=0,0167

Kabel YAKXS 4x1x300 mm^2 l= 140 m

$$R_L = \frac{L}{\gamma \times S} = \frac{140}{34 \times 300} = \frac{140}{10200} = 0{,}013\Omega$$

$$X_L = 0.07 \times 0{,}14 = 0{,}0098\ \Omega$$

Obliczona impedancja obwodu zwarcia wynosi: Zs=0,033 Ω

Początkowy prąd zwarcia

$$Ip = \frac{1{,}1Un}{\sqrt{3} \times 1{,}25 \times Zs} = \frac{1{,}1\ 400}{0.071} = \mathbf{6{,}19}\ kA$$

Prąd udarowy zwarcia

$$i_p = 1{,}4 \times \sqrt{2} \times 6{,}19 = \mathbf{12{,}25}\ kA$$

Obliczone prądy zwarcia są mniejsze niż dopuszczalne.

Sprawdzenie doboru wkładki bezpiecznikowej w rozłączniku bezpiecznikowym EFEN NSL – 4a - 910A w rozdzielni 0,4 kV (Emiter) w stacji transformatorowej podziemnej.

Kabel kierunek pałac.

Obliczenie prądu szczytowego obwodu:

$$I = \frac{P}{1{,}73 \times 400 \times 0{,}93} = \frac{300000}{644{,}3} = 465{,}62\ A$$

Dobrano wkładkę bezpiecznikową do rozłącznika bezpiecznikowego listwowego

NSL-4a 910A w wysokości prądowej 500 A gG.

Dobrano kabel YAKXS 4x1x300 mm^2 o Jdd=720 A.

Dobrano transformator 20/0,4 kV o mocy 400 kVa.

Transformator 400 kVA Rt=0,0066 Xt=0,0167

Kabel YAKXS 4x1x300 mm^2 l=140 m Rl=0,1/km Xl=0,07/km

$Zp= \sqrt{/Rt+2xRl/^2 + /Xt + 2xXl/^2} = \sqrt{0,0037062424} = 0,05\ \Omega$

$Zp=0,05x1,25=0,062\ \Omega$

Dla t=5s dla wkładki bezpiecznikowej NH-2 gG 500A Ia=3200A

198,4 V < 230V

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej „samoczynne wyłączenie źródła zasilania" jest spełnione w obwodzie kier. pałac.

Obliczenie dopuszczalnego spadku napięcia dla obwodu zasilania pałac.

$$\text{YAKXS } 1x4x300\ mm^2\ \Delta U = \frac{100 \times P \times L}{\gamma \times U^2 \times S} = [\%]$$

$$\Delta U = \frac{100x300000x140}{34 \times 400^2 \times 300} = 2,57\ \%$$

$\Delta U_{obl} < \Delta U_{dop.}$

Spadek napięcia odpowiada obowiązującym przepisom dla obwodu zasilania kier. pałac.

Paweł Schmolke
Upr. do projektowania, kierowania i nadzoru robót w zakr. inst. elektr.
Nr upr. 100/87/Op

PROJEKTANT
inż. [illegible]
uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych
Nr ew. OPL/0404/POOE/08

GEOTECH
GEOLOGIA, GEOTECHNIKA, OCHRONA ŚRODOWISKA, GOSPODARKA WODNA

„Geotech" Ewa Twardysko
58-100 Świdnica
ul. Ks. Bolka 18/1
NIP 884-181-39-41
REGON 891371433

OPINIA GEOTECHNICZNA

INWESTYCJA: (LOKALIZACJA)	Budowa stacji transformatorowej w Kamieńcu Ząbkowickim na działce nr 936/4
ZLECENIODAWCA:	Ormazabal Polska Sp. z o.o. ul. A. Struga 23 pok. 601, 95-100 Zgierz
DATA WYKONANIA BADANIA	14.04.2016r.

ZAKRES BADAŃ/METODA:

PN-EN 1997-2, *Eurokod 7 , Projektowanie geotechniczne, Część 2:Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego*

OPIS INWESTYCJI:

Planowana inwestycja polegać będzie na budowie podziemnej stacji transformatorowej w Kamieńcu Ząbkowickim na działce ewidencyjnej nr 936/4. Stację trafo projektuje się jako monolityczny żelbetowy element prefabrykowany o dł. 5,2 m, szer. 2,7 m i wys. 2,8 m. Obiekt będzie posadowiony na głębokości ok. 3,0 m ppt, na płycie betonowej o grubości 0,2 m.

Teren, na którym zlokalizowano inwestycję znajduje się na zboczu wzgórza zamkowego. W odległości ok. 10 m od inwestycji znajduje się krawędź zbocza o wysokości 12 m i nachyleniu skarpy 1:1,5. Rzędne terenu w bezpośredniej bliskości inwestycji wahają się w przedziale od 273,0 do 272,0 m n.p.m. Teren, na którym będzie prowadzona inwestycja jest zagospodarowany, znajdują się tam tereny zielone, park przyzamkowy.

WYNIKI BADAŃ:

W ramach badań terenowych wykonano jeden wykop badawczy do głębokości 2,5 m. Lokalizację otworu przedstawiono na załączonym planie.

W wykopie stwierdzono :

od 0,0 do 0,1 m – nasyp (humus z okruchami cegieł), małowilgotny, czarny,
od 0,1 do 0,7 m – piasek gliniasty, małowilgotny, w stanie twardoplastycznym, ciemnobrązowy,
od 0,7 do 1,8 m – rumosz gliniasty zawierający ok. 10% kamieni i głazów, małowilgotny, brązowy,
od 1,8 do 2,5 m – rumosz z wypełnieniem piaskowym zawierający ok. 10% kamieni i głazów, suchy, brązowy,
od 2,5 – skała twarda (łupki ilaste).

WARUNKI WODNE:

Do głębokości 2,5 m ppt. nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

WARUNKI GRUNTOWE:

W podłożu projektowanego obiektu stwierdzono występowanie gruntów rodzimych, jednorodnych genetycznie i litologicznie, o dobrej nośności, bez śladów niekorzystnych zjawisk geologicznych. Zwierciadło wód gruntowych występuje poniżej zakładanego poziomu posadowienia obiektu. Warunki gruntowe dla tej inwestycji można zaliczyć do prostych.

KATEGORIA GEOTECHNICZNA:

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 27.04.012 r. *w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych* (Dz.U. nr 126, poz. 839) posadawianie niewielkich obiektów budowlanych w prostych warunkach gruntowych można zaliczyć do I kategorii geotechnicznej, lecz wykopy wykonywane powyżej 1,2 m głębokości należy zaliczyć do **II geotechnicznej.**

PRZYDATNOŚĆ GRUNTÓW NA POTRZEBY BUDOWNICTWA WG *PN-B- 06050 Geotechnika, Oznaczanie powierzchni właściwej gleby, Wymagania ogólne*:

- **piaski gliniaste** – przydatne do zasypu wykopu poniżej głębokości przemarzania, gdy będą wbudowywane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych, a powyżej głębokości przemarzania, po ulepszeniu dodatkiem spoiwa, grunty bardzo wysadzinowe,
  kategoria urabialności - 3 - grunty łatwo urabialne,
- **rumosze gliniaste** - przydatne do zasypu wykopu poniżej głębokości przemarzania, gdy będą wbudowywane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych, grunt pod względem wysadzinowości wątpliwy,
  kategoria urabialności - 3 - grunty łatwo urabialne,
- **rumosze** - przydatne do bezpośredniego posadowienia i zasypów wykopów, przydatne na dolne i górne warstwy nasypów, grunt niewysadzinowy,
  kategoria urabialności - 3 - grunty łatwo urabialne,
- **skała twarda (łupki ilaste)** - przydatna do bezpośredniego posadowienia, po skruszeniu i wypełnieniu wolnych przestrzeni drobniejszym materiałem przydatna do zasypów wykopów oraz budowy dolnych i górnych warstw nasypów,
  kategoria urabialności - 7 - skały trudno urabialne.

ODDZIAŁYWANIE OBIEKTU Z OBIEKTAMI SĄSIADUJĄCYMI:

W odległości ok. 10 m od projektowanej inwestycji znajduje się skarpa o nachyleniu 1:1,5 m. Projektowana inwestycja nie znajduje się w zasięgu oddziaływania zbocza, jednak podczas

budowy zaleca się prowadzenie monitoringu zboczy skarpy.

STATECZNOŚĆ SKARP WYKOPÓW WG. ***PN-B- 06050 Geotechnika, Oznaczanie powierzchni właściwej gleby, Wymagania ogólne*** **:**

- do głębokości 1,25 m wykop może mieć ściany pionowe, pod warunkiem, że naziom nie będzie obciążony, a grunt będzie nienawodniony,
- bezpieczne nachylenie skarp wykopu nieobudowanego do głębokości 4 m wynosi:
  - 1:1 - w rumoszach zwietrzelinowych i skałach silnie spękanych,
  - ściany pionowe - w skałach odspajanych mechanicznie.

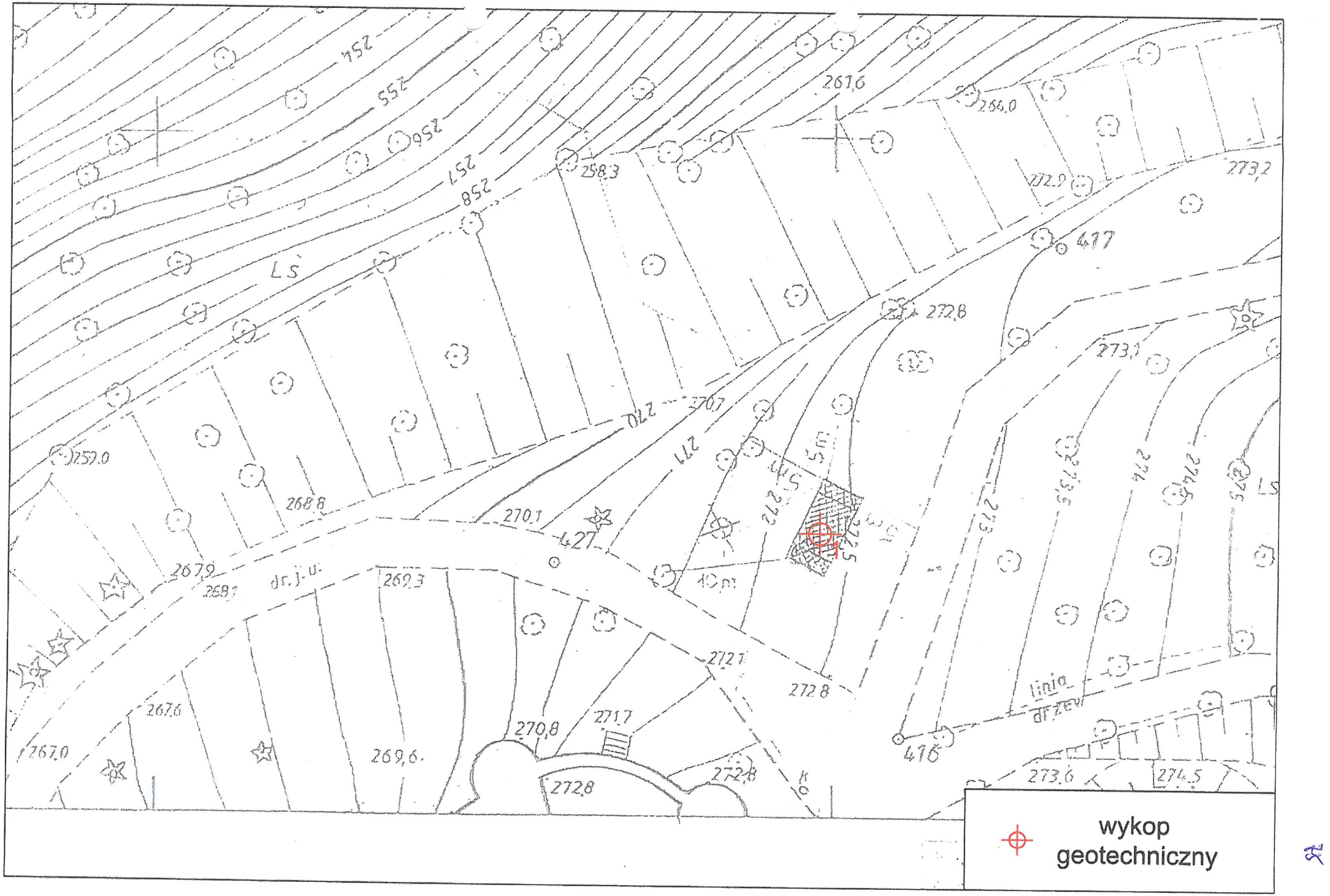
OPRACOWANIE:

mgr inż. Ewa Marta Twardysko
geolog, inż. budownictwa
Upr. Nr II-1243, V-1451, VI-0417

DLA INWESTYCJI PRZYJĘTO ..... KATEGORIĘ GEOTECHNICZNĄ

.....

(projektant)


wykop
geotechniczny