Inwestor:

Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej Sp. z o.o.
Antoniów
ul. Powstańców Śląskich 54
46-040 Ozimek

Adres inwestycji:

Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej Sp. z o.o.
Antoniów
ul. Powstańców Śląskich 54
46-040 Ozimek

„Modernizacja stacji transformatorowej - Obiekt 09"

PROJEKT POWYKONAWCZY

Projektował:

mgr inż. Adam Kaim
uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
SLK/0734/POOE/05; SLK/IE/3392/05

Sprawdził:

mgr inż. Dariusz Karolczyk
uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
SLK/IE/3492/PWOE/11

Gliwice 12.2023

SPIS RYSUNKÓW

Lp.	Tytuł	Numer rysunku	Uwagi
1.	Topologia układu zasilania	E.01	
2.	Obiekt nr 9. Budynek Stacji. Instalacja gniazd wtykowych	IE-R01-09-02	
3.	Obiekt nr 9. Instalacja oświetlenia	IE-R01-09-03	
4.	Obiekt nr 9. Trasy kablowe	IE-R01-09-04	
5.	Obiekt nr 9. Uziemienia i połączenia wyrównawcze	IE-R01-09-05	
6.	Rozdz. 0,4kV-RG Schemat strukturalny	IE-R01-09-061	
7.	Rozdz. 0,4kV-RG Schemat strukturalny	IE-R01-09-062	
8.	Rozdz. 0,4kV-RG Schemat strukturalny	IE-R01-09-063	
9.	Lokalizacja agregatu prąd	IE-R01-09-07	
10.	Rozdzielnica potrzeb własnych 0,4kV-RPW	IE-R01-09-08	

OPIS TECHNICZNY – BRANŻA BUDOWLANA

1 . PRZEZNACZENIE I PROGRAM UŻYTKOWY OBIEKTU.

Przedmiotowe pomieszczenia techniczne pełnią funkcję zaplecza technicznego Przedsiębiorstwa Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej Sp. z.o.o.

Projektowana modernizacja polegać będzie na wymianę istniejących urządzeń elektroenergetycznych na urządzenia nowszego typu, zgodnie z obowiązującymi normami oraz przepisami.

OPIS TECHNICZNY – BRANŻA ELEKTRYCZNA

1 . ZAKRES DOKUMENTACJI

Zakres dokumentacji projektowej obejmuje poprawę systemu zasilania Przedsiębiorstwa Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej Sp. z.o.o., w której zakres wchodzi:

- Wymianę rozdzielnicy RG
- Wymianę istniejącego transformatora T1 na nowy o mocy 315 kVA;
- Wykonanie nowego mostu kablowego zasilającego rozdzielnice RG,
- Wykonanie nowych odpływowych linii kablowych,
- Wykonanie linii kablowych do wyłączenia awaryjnego transformatora oraz przesłania informacji o temp. transformatora do zabezpieczenia w rozdz. średniego napięcia,
- Montaż szafy kompensacji mocy biernej kompensujące moc bierną,
- Wykonanie oraz montaż rozdzielnicy potrzeb własnych wraz z instalacją potrzeb własnych stacji transformatorowej
- Wykonanie nowej instalacji uziemiającej stacji,
- Prace ogólnobudowlane w tym: przystosowanie komór transformatorowych do montażu nowoprojektowanych transformatorów, wymiana stolarki drzwiowej, reparacje tynków wraz z odnowieniem powłok malarskich ścian, sufitu oraz podłogi.

2 . UKŁAD ZASILANIA

2.1 Zasilanie z rozdzielnicy niskiego napięcia

Zasilanie transformatora T1 realizowane będzie z istniejącej rozdz. średniego napięcia. Transformator T2 zostanie zlikwidowany, zasilanie rezerwowane zostanie doprowadzone z zewnętrznego agregatu prądotwórczego,

Budowa rozdzielnicy niskiego napięcia – dwuprzedziałowa, z przedziałem szyn zbiorczych oraz przedziałem przyłączeniowo - aparatowym. Przedziałowość rozdzielnicy pozwala na prowadzenie bezpiecznych prac w przedziale przyłączeniowym, bez konieczności wyłączania szyn serwisowanego pola spod napięcia.

2.2. Komory transformatorowe

Transformator T1 powinien być ustawiony na przeciw drzwi komory transformatorowej. W stacji przewiduje się montaż transformatora w wykonaniu fabrycznym bez dodatkowych elementów o mocy 315kVA, pracujący na napięciu 15/0,4kV; Dyn5, Uz%=6. Transformator będzie wstawiany przez drzwi, na kołach jezdnych, ustawiony na szynach, po czym zabezpieczone przed przesuwaniem poprzez zablokowanie kół blokadami.

Komory transformatorowe oddzielone będą od pomieszczenia ruchu elektrycznego ścianką REI 60 .

Połączenia pola transformatorowego rozdzielnicy SN z transformatorem po stronie GN wykonane będzie trzema kablami 3x XRUHAKXS 1x240mm² z żyłą powrotną 50mm2.
W komorach transformatorowych kable zamocowane będą do ściany pionowej stacji za pomocą uchwytów UKZ.

2.3. Instalacje elektryczne wewnątrz stacji

Należy wykonać następujące instalacje elektryczne dla potrzeb proj. stacji transformatorowej:

- Instalację oświetlenia z lampami wyposażonymi w wewnętrzny moduł baterii oświetlenia awaryjnego. Oprawy oświetleniowe zainstalować w lewym i prawym rogu przy wejściu do komory transformatorowej. Oprawy załączane będą poprzez wyłącznik umieszczony wewnątrz komory przy drzwiach.

- Instalację gniazd wtykowych dla celów serwisowych należy zasilić z rozdzielnicy 0,4kV-RPW. Gniazda jednofazowe należy umieścić w pomieszczeniu rozdzielni niskiego napięcia.

Do wykonania instalacji oświetleniowej należy zastosować przewody typu YDYżo 3x1,5mm2 (450/750V), a do wykonania instalacji gniazd wtyczkowych 1-faz. przewody typu YDYŻo 3x2,5mm2 (450/750V). Przewody ułożyć na całej długości w rurkach ochronnych niepalnych bezhalogenowych mocowanych do ścian za pomocą uchwytów dystansowych.

2.4. Uziemienie stacji

Uziemienie robocze i ochronne stacji winno spełniać wymagania Standardu Zakładu Elektroenergetycznego, Modernizowana stacja transformatorowa wyposażona będzie w kompletną instalację uziemiającą połączoną z uziomem poziomym (otokowym) lub poziomo-pionowym stacji za pomocą połączenia spawanego zabezpieczonego przed korozją. Pozostałe połączenia instalacji uziemiającej należy wykonywać, jako połączenia skręcane. Instalacja posiadać będzie złącza pomiarowe ZP do pomiarów ciągłości i rezystancji uziemienia - podwójne połączenie rozłączalne (2xM10).

Główną szynę uziemiającą należy oznaczyć w sposób trwały (kolor żółty z poprzecznymi pasami zielonymi). Na wszystkich przewodach uziemienia ochronnego (przewody uziemiające) i funkcjonalnego (przewód uziemiający funkcjonalny), w miejscach, w których należy dokonać pomiaru rezystancji uziemienia oraz ciągłości obwodów uziemiających (w miejscu przejścia uziomu ze stacji do ziemi), należy naklejać symbol uziemienia zgodny z rysunkiem. Przewody uziemiające dodatkowo oznaczyć kolorem zółto-zielonym. Bednarkę uziemienia roboczego tj. uziemienia punktu neutralnego transformatora należy trwale pomalować na kolor niebieski.

Połączenia przewodów ochronnych z główną szyną uziemiającą należy wykonać jedną śrubą M10 do wypustu płaskownika. Uziom (układ uziomowy) powinien mieć taką konfigurację, aby do uziomu mogły być przyłączone urządzenia i części podlegające uziemieniu przez stosunkowo krótkie przewody uziemiające.

2.5 . Wyłączenie awaryjne stacji

Wyłączenie awaryjne stacji realizowane będzie za pomocą przycisku p.poż. PWP w razie pożaru wyłączone zostaną wszystkie odbiorniki energii elektrycznej zasilane z modernizowanej stacji transformatorowej. Przycisk przeciwpożarowego wyłącznika prądu zabudowany zostanie na ścianie frontowej stacji przy drzwiach wejściowych do rozdzielni nN. Przycisk p.poż. po wciśnięciu powodować będzie wyłączenie napięcie wyjściowego z układu SZR.

3. Modernizacja rozdz. 0,4kV- RG

Projektuje się rozdzielnice RG jako jednosekcyjną o prądzie znamionowym 630A. Rozdzielnica zasilana będzie z układu SZR znajdującego się w tym samym pomieszczeniu. Zasilanie do układu SZR doprowadzone zostanie z bezpośrednio z transformatora T1 o mocy 315kVA zlokalizowanego w stacji transformatorowej. W czasie normalnej pracy rozdz. 0,4kV-RG zasilana będzie poprzez układ SZR z transformatora T1. W chwili zaniku napięcia na transformatorze T1 nastąpi samoczynne przełączenie układu SZR na zasilanie z generatora zlokalizowanego obok stacji transformatorowej. Topologia zasilania oraz logika działania układu APZ została ujęta w części rysunkowej. Pola zasilające należy wyposażyć w aparaty wysokoprądowe o prądzie znamionowym 630A. W celu pomiaru podstawowych parametrów elektrycznych w polach zasilających projektuje się analizatory parametrów sieci. Analizatory muszą być wyposażone w port komunikacyjny RS485 oraz MODBUS RTU.

Wszystkie rozłączniki bezpiecznikowe wyłączniki odpływowe winny być wykonane w wersji wtykowej, wyposażone w analizatory parametrów sieci, umożliwiając odczytanie bieżących oraz maksymalnie występujących wartości poboru prądu, napięcia, mocy oraz zużytej energii.

Szynę PE rozdzielnicy głównej uziemić należy bednarką 40x5mm2. Nowoprojektowany system uziemiający w pomieszczeniach transformatorów oraz rozdzielnicy należy przyłączyć do istniejącego uziomu otokowego budynku stacji. Schemat ideowy rozdzielnicy oraz rozmieszczenie aparatury został ujęty w części rysunkowej.

4. Wymiana transformatorów Sn/nn

Celem zwiększenia rezerwy mocy oraz poprawy niezawodności systemu zasilającego projektuje się transformator suchy żywiczny o mocy 315 kVA. Napięcie górne 15,75 kV, napięcie dolne 400V. Uzwojenia transformatorów powinny zostać wykonane z aluminium. Pozostałe parametry transformatora: Grupa połączeń – Dyn5, napięcie zwarcia – 6%, poziom izolacji uzwojenia GN – 17,5 kV, Znamionowe nap. prob. przemienne AC 38 kV, Znamionowe nap. prob. piorunowe – LI 95 kV, straty biegu jałowego 675W, Straty obciążeniowe przy 120 C – 4500W, Klasa termiczna – F. Transformator powinien zostać wyposażony w czujniki temperaturowe umożliwiające pomiar temperatury rdzenia. Na elewacji rozdzielnicy nn należy zabudować przekaźnik termiczny z wyświetlaczem termicznym np. T-154 celem odczytu temperatury rdzenia. Sygnały wyłączające z przekaźnika termicznego należy doprowadzić do rozdzielnicy średniego napięcia celem wyłączenia pola transformatorowego w przypadku przekroczenia temperatury granicznej. Transformatory zabudować na szynach jezdnych wykonanych z ceowników. Koła transformatorów należy umieścić na podkładkach antywibracyjnych celem kompensacji drgań.

5. Bateria kondensatorów

W celu kompensacji mocy biernej pobieranej przez rozdzielnice 0,4kV-RG projektuje się dwukierunkowe baterie kondensatorów prod. Zenex. BK080/5 o mocy 80kVAr mocy pojemnościowej . Baterie należy wykonać w technologii modułowej umożliwiającą szybką wymianę modułu jeśli nastąpi taka potrzeba. Moduły kompensacyjne będą sterowane poprzez automatyczny regulator mocy biernej FCR12. Regulator ten mierzy bieżącą wartość współczynnika cosϕ i załącza odpowiednie stopnie w zależności od aktualnego poboru mocy biernej indukcyjnej. Pierwszy stopień baterii posiada moc 4 kVAr, tak mała moc pierwszego stopnia umożliwia bardzo dokładne sterownie współczynnikiem cosϕ i utrzymanie go na poziomie o wymaganej wartości.

6. Rozdzielnica potrzeb własnych RPW

Wszystkie obwody siły i oświetlenia pomieszczenia rozdzielnicy należy zasilić z nowoprojektowanej rozdzielnicy potrzeb własnych RPW. Rozdzielnice należy zasilić z rozdz. 0,4kV-RPW. Pomieszczenie rozdzielnicy winno być wyposażone w gniazdo 3-faz 32A, gniazdo 3-faz 16A oraz gniazda 1-faz ogólnego przeznaczenia. Wszystkie gniazda wtykowe powinny posiadać klasę szczelności min. IP44. Oprawy oświetleniowe powinny posiadać moduł awaryjny, który podczas zaniku napięcia podtrzymuje zasilanie przez czas minimum 1h. Instalację potrzeb własnych wykonać jako natynkową. Przewody prowadzić w rurkach instalacyjnych typu RL lub na profilach typu C.

7. Agregat prądotwórczy

Zgodnie z wytycznym Inwestora zastosowano agregat prądotwórczy:

FOGO



Agregat prądotwórczy
FD 410 S-C

Nr art. 36215
Kod: F.0410.SA-C4900T999-02

Charakterystyka

- Cyfrowa regulacja napięcia +/-0,25 %
- Kontrola napięcia na trzech fazach
- Niski poziom zakłóceń THD <1,5%
- Prąd startowy prądnicy 270 % (opcjonalnie 300 %)
- Klasa izolacji H
- Stopień ochrony prądnicy IP23
- Klasa wykonania G3 (wg ISO 8528-5)
- Szybkie przyjęcie obciążenia
- Gotowość pracy w trybie ręcznym i automatycznym
- Czas pracy na zbiorniku przy 75 % obciążenia 14,8 h

Parametry techniczne

Moc maksymalna ESP	450,0 kVA / 360,0 kW
Moc znamionowa PRP	410,0 kVA / 328,0 kW
Prąd znamionowy PRP	592,0 A
Częstotliwość	50 Hz
Napięcie	400 V
Emisja spalin	fuel optimized
Rodzaj paliwa	Diesel (EN 590)
Pojemność zbiornika paliwa	990 l
Zużycie paliwa dla 50% / 75% 100% / 110% PRP	41,1 / 59,9 / 78,8 / 87,8 l/h
Autonomia dla 75% / 100% obciążenia	14,8 / 11,3 h
Waga agregatu bez paliwa [kg]	4020 kg
Wymiary D x S x W [mm]	4900 x 1530 x 2500 mm
Gwarantowana moc akustyczna L_{WA}	98 dBA
Ciśnienie akustyczne z 7m L_{PA}	69 ± 1 dBA

Wyposażenie podstawowe

- Silnik Scania DC13 072A 02-12
- Prądnica Leroy Sommer TAL 0473 A
- Prądnica bezszczotkowa
- Cyfrowy AVR
- Sterownik ComAp IL-AMF25
- Wyłącznik główny agregatu Schneider
- Cewka wybijakowa wyłącznika
- Transformatorowa ładowarka akumulatora
- Grzałka bloku silnika
- Elektroniczny regulator obrotów
- System paliwowy pompowtryski PDE
- Ramozbiornik 990 l z wanną retencyjną i izolacją dźwiękochłonną
- Dwa wlewy paliwa
- 4 punkty podnoszenia z zawiesiami
- Wysunięte płozy ułatwiające mocowanie do podłoża

Szczegółowe wyposażenie - strona 3

Definicja

Moc znamionowa PRP:

Określa maksymalną dostępną moc zespołu przy zmiennym obciążeniu w pracy ciągłej. Dopuszczalne przeciążenie +10% maksymalnie przez 1h na każde 12h pracy. Średni pobór mocy w ciągu 24h nie powinien przekraczać 70% PRP.

Moc maksymalna ESP:

Określa maksymalną dostępną moc agregatu, przy ograniczeniu pracy do 200h rocznie. Średnie obciążenie w ciągu 24h nie może przewyższyć 70% ESP. Brak możliwości przeciążenia. Należy stosować w przypadku awarii zasilania podstawowego.

Normy i Dyrektywy

- Dyrektywa Maszynowa 2006/42/WE
- Dyrektywa Niskonapięciowa 2014/35/UE
- Kompatybilność Elektromagnetyczna 2014/30/UE
- Dyrektywa Hałasowa 2000/14/WE
- ISO 8528-1/2018, PN-ISO 8528-5/2022
- PN-EN ISO 8528-13:2016
- PN-EN 60204-1

Dane kontaktowe

FOGO Sp.z o.o.
Święciechowska 36, 64-115 Wilkowice
agregaty@fogo.pl, www.fogo.pl

Agregat prądotwórczy

FD 410 S-C

Nr art. 36215

Kod: F.0410.SA-C4900T999-02

Silnik

Producent silnika	Scania
Model silnika	DC13 072A 02-12
Kraj produkcji	Szwecja
Moc silnika netto	355,0 kW
Emisja spalin	fuel optimized
Obroty	1500 obr/min
Regulacja obrotów	elektroniczna
Klasa wykonania	G3 (wg ISO 8528-5)
Pojemność silnika	12,7 l
Liczba cylindrów	6
Układ paliwowy	pompowtrysk PDE
Instalacja	24 V
Pojemność cieczy chłodzącej	38,0 l
Pojemność miski olejowej	36,0 l
Rodzaj paliwa	Diesel (EN 590)

Prądnica

Producent prądnicy	Leroy Sommer
Model prądnicy	TAL 0473 A
Napięcie znamionowe	400 V
Współczynnik mocy (cos φ)	0,8
Temperatura, wysokość	40 °C, 1000m n.p.m
Moc znamionowa	410,0 kVA
Stopień ochrony	IP 23
Konstrukcja	jednołożyskowa
Połączenie z silnikiem	bezpośrednie
Technologia	bezszczotkowa
Podtrzymanie prądu zwarciowego	270% 10s
Sprawność	93,2 %
Klasa izolacji	H
Zawartość harmonicznych THD	<1,5 %
Reaktancja Xd''	17,2 %
Regulacja napięcia	AVR, cyfrowy
Pomiar napięcia	3 fazy
Dokładność regulacji	+/- 0,25 %
Zasilanie AVR	AREP+
Zasilanie AVR (opcjonalne)	PMG

Sterownik



- Typ sterownika: ComAp InteliLite AMF 25
- Intuicyjny interfejs graficzny
- Zegar czasu rzeczywistego z akumulatorem
- Kontrola zasilania sieciowego, automatyczny start generatora
- Dziennik zdarzeń, do 350 pozycji
- Pomiar wartości prądu w 3 fazach
- Pomiar wartości napięcia sieci i generatora
- Pomiar mocy czynnej, biernej i pozornej
- Licznik energii czynnej i biernej generatora
- Licznik czasu pracy, liczniki przeglądów
- Liczniki wielofunkcyjne, do konfiguracji wg potrzeb
- Pomiar napięcia akumulatora
- Pełne zabezpieczenie silnika i prądnicy
- Magistrala CAN i port USB
- Możliwość doposażenia o dwa dodatkowe moduły komunikacyjne lub wejść/wyjść
- Podłączenie do internetu poprzez moduł Ethernet, GPRS lub 4G (opcja)
- Wsparcie protokołu ModBus oraz SNMP
- Darmowa aplikacja WebSupervisor dla Android lub iOS do podglądu floty agregatów
- Wysyłanie powiadomień o błędach poprzez SMS lub e-mail (wymagany moduł CM-GPRS lub CM-4G-GPS)
- Lokalizacja, funkcja „Geo-fencing": (wymagany moduł CM-4F-GPS)
- 3 poziomy dostępu, zabezpieczone hasłem
- Moduł PLC umożliwiający rozszerzenie funkcjonalności sterownika wg specyficznego zapotrzebowania
- Dostępne dodatkowe sygnały binarne: wejścia – 2, wyjścia – 1, pomiarowe – 3,

Agregat prądotwórczy
FD 410 S-C

Nr art. 36215
Kod: F.0410.SA-C4900T999-02

Wyposażenie standardowe

- Silnik Scania DC13 072A 02-12
- Elektroniczny regulator obrotów
- Presostat niskiego ciśnienia oleju
- Pomiar ciśnienia oleju
- Termostat wysokiej temperatury silnika
- Pomiar temperatury silnika
- Grzałka silnika z termostatem
- Olej silnikowy Titan Cargo 15W40
- Filtr paliwa z separatorem wody
- Płyn chłodzący Fuchs Maintain Fricofin LL-50
- Wlew płynu chłodzącego na dachu obudowy
- Akumulator rozruchowy 2x180Ah
- Transformatorowa ładowarka akumulatora
- Prądnica Leroy Sommer TAL 0473 A
- Cyfrowy AVR
- Wyłącznik Schneider NSX 630 3P + Mic 2.3
- Cewka wybijakowa wyłącznika generatora
- Sterownik ComAp IL-AMF25
- Sygnalizator dźwiękowy awarii
- Przycisk awaryjnego zatrzymania
- Obudowa wyciszona, kolor 7024
- Ramozbiornik z przestrzenią retencyjną
- Dwa wlew paliwa wewnątrz obudowy
- Kontrola poziomu paliwa
- Wibroizolatory drgań silnika i prądnicy
- Tłumik spalin z kompensatorem drgań
- Uchwyty załadunkowe

Akcesoria opcjonalne i usługi

- Ręczna pompa do spustu oleju
- Odłącznik akumulatora
- Wyłącznik agregatu 4P Schneider NSX Micrologic 2.3
- Odbiór mocy – złącza typu Power Lock
- Układ SZR sterowany sterownikiem generatora
- Układ SZR z kontrolerem
- Przystosowanie układu SZR do warunków zewnętrznych
- Karta komunikacji GPRS
- Karta komunikacji Ethernet
- Karta komunikacji RS 485, RS 232
- Zdalny wyświetlacz
- Zamykany wlew paliwa na zewnątrz obudowy
- Czujnik wycieku w przestrzeni retencyjnej
- Zewnętrzny zbiornik paliwa 1 000 – 10 000 l
- Układ uzupełniania paliwa w zbiorniku agregatu
- Podłączenie agregatu wraz z uruchomieniem Transport

Wytyczne eksploatacyjne

Okres wymiany filtrów paliwa	500 h / 1 rok
Okres wymiany oleju	Po pierwszych 100h, następnie co 500 h / 1 rok
Okres wymiany filtrów oleju	Po pierwszych 100h, następnie co 500 h / 1 rok
Okres wymiany płynu chłodzącego	1000 h / 2 lata
Okres wymiany baterii	2 lata
Okres badań instalacji elektrycznej	Zgodnie z wymogami normy PN-HD 60364-6

Wytyczne instalacyjne

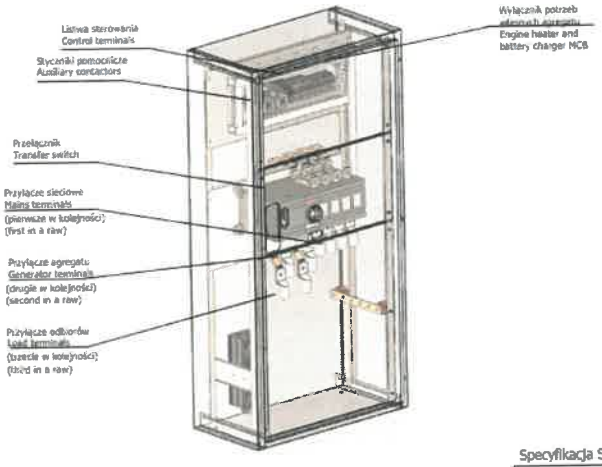
Przyłącze odbioru mocy	Zacisk wyłącznika
Sugerowany przewód odbioru mocy do 30 m	elastyczny 2x5x150 mm²
Sugerowany przewód potrzeb własnych do 30 m	elastyczny 3x2,5 mm²
Średnica rury wydechowej max. 7 m, 4 kolana	133 mm
Średnica rury wydechowej max. 15 m, 4 kolana	

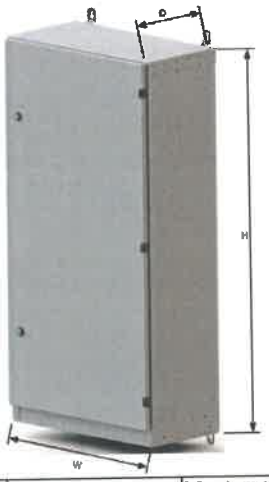
* w przypadku instalacji z układem SZR FOGO, patrz instrukcję SZR w zakresie dodatkowego okablowania sterującego

Gwarancja

Agregaty pracujące jako zasilanie rezerwowe	60 miesięcy z limitem 1000 motogodzin, pod warunkiem wykonywania wymaganych przeglądów okresowych
Agregaty do pracy ciągłej	12 miesięcy z limitem 1000 motogodzin

Układ SZR agregatu – zlokalizowany w pomieszczeniu rozdz. RG





Specyfikacja SPECYFICATION

Typ SZR ATS type	Moc agregatu* [kVA] Gen. power* [kVA]	Prąd znamionowy [A] Nominal current [A]		Element wykonawczy Switching element		Podłączenie przewodu przelotej max. [mm²] Power cable diameter max [mm²]	Wymiary obudowy [mm] Enclosure size [mm]			Waga [kg] Weight [kg]
		AC-1	AC-3	Producent Manufacturer	Typ Type		S	W	G	
FA100TSO4PN2A0	62	100	80	SOCOMEC	ATyS S 4P, 100A	50	600	800	300	
FA125TSO4PN2A0	78	125	80	SOCOMEC	ATyS S 4P, 125A	50	600	800	300	
FA160TSO40N1B0	100	160	**	SOCOMEC	ATyS r 4P, 160A	70	600	1150	420	-
FA200TSO40N1B0	125	200	**	SOCOMEC	ATyS r 4P, 200A	95	600	1150	420	-
FA250TSO40N1B0	157	250	250	SOCOMEC	ATyS r 4P, 250A	2 x 120	600	1150	420	-
FA400TSO40N1B0	251	400	400	SOCOMEC	ATyS r 4P, 400A	2 x 185	600	1150	420	-
FA630TSO40N1C0	396	630	630	SOCOMEC	ATyS r 4P, 630A	2 x 240	700	1200	500	
FA800TSO40N1C0	503	800	800	SOCOMEC	ATyS r 4P, 800A	2 x 240	700	1200	500	
FA1000TSO40S1D0	629	1000	1000	SOCOMEC	ATyS r 4P, 1000A	2 x 240				
FA1250TSO40S1D0	787	1250	1250	SOCOMEC	ATyS r 4P, 1250A	3 x 240				
FA1600TSO40S1E0	1007	1600	1250	SOCOMEC	ATyS r 4P, 1600A	3 x 240				

* Przy doborze układu SZR należy wziąć pod uwagę również prąd znamionowy sieci oraz przewidywane obciążenie agregatu
* While selecting ATS for the generator, also MAINS nominal current has to be considered, as well as the estimated load for the generator

** Tylko obciążenia bezindukcyjne i małoindukcyjne
** Only non-inductive or slightly inductive loads

8. Bezprzerwowy zasilacz UPS

W celu poprawy niezawodności układu zasilania projektuje się bezprzerwowy zasilacz UPS do zasilania potrzeb własnych rozdzielnicy.

9. Układ zasilania – linie kablowe średniego napięcia

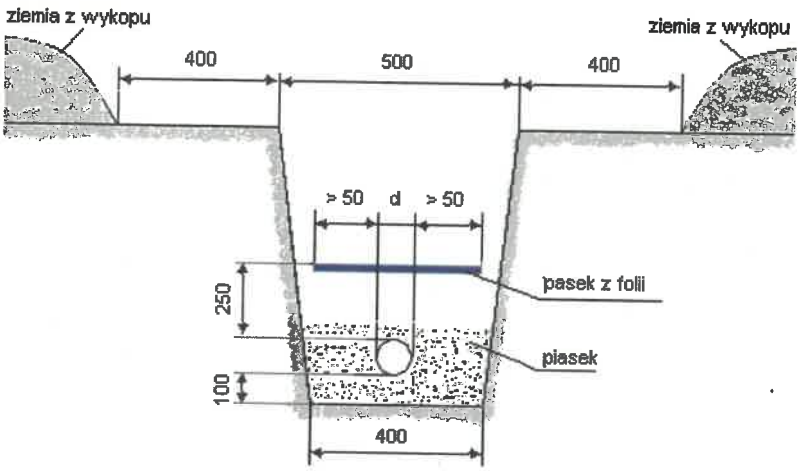
Układ zasilanie pozostaje bez zmian.

10. Sposób ułożenia kabli zasilających i odpływowych w ziemi.

Kable elektroenergetyczne 12/20kV oraz niskiego napięcia prowadzone będą w gruncie w rowie kablowym. Kabel należy ułożyć na podłożu z przykryciem warstwą czystego piasku na głębokości 0,8m. Kabel należy układać linią falistą z zapasem 1-3% dla kompensacji przesunięć gruntu. Na liniach kablowych należy umieścić oznaczniki igielitowe z opisem typu, trasy, roku budowy i nazwy wykonawcy robót. Oznaczenie kabli folią kalendarową (czerwoną) wykonać na poziomie 30cm nad kablem. W miejscach skrzyżowania kabla zasilających z sieciami wody, kanalizacji, ciągami technologicznymi i ciepłowniczymi oraz w miejscach gdzie odbywa się ruch kołowy ułożyć przepusty rurowe. Rury układać ze spadkiem 2%. Przepusty po ułożeniu kabla

uszczelnić pakułami i pianką poliuretanową. Wprowadzenie kabla do budynku wykonać za pomocą przepustów rurowych.

Do oznakowania kabli o napięciu powyżej 1 kV użyć foli w kolorze czerwonym.



Rys. 1 Rów kablowy
Kabel przykryty folią z tworzywa sztucznego
(wymiary podane w mm)

Po ułożeniu kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości nie mniejszej niż 10 cm, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości nie mniejszej niż 15 cm. Łączna grubość tych dwóch warstw nie może przekroczyć 35 cm.

Trasa kablowa powinna przebiegać w odległości nie mniejszej niż 50 cm od jezdni oraz fundamentu budynku. Kabel pod jezdnią należy ułożyć na głębokości 80cm ora chronić rurą osłonową. Osłona kabla nie może utrudniać dokonywania napraw lub wymiany kabla. Rura osłonowa układana pod jezdnią musi spełniać wymagania normy PN-EN 50086-2-4:2002 Rury osłonowe należy uszczelnić przed przedostawaniem się wody, gazów oraz pyłów palnych.

Odległości między kablami ułożonymi bezpośrednio w ziemi, nie należącymi do tej samej linii kablowej

Lp.	Rodzaje skrzyżowń i zbliżeń	Najmniejsza dopuszczalna odległość, w [cm]	
		Pionowa na skrzyżowaniu, w [cm]	Pozioma przy zbliżeniu, w [cm]
1	Kabla elektroenergetycznego nn z innymi kablami nn lub kablami sygnalizacyjnymi ($U_n \leq 1$ 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 elektroenergetycznnymi SN (1 kV < U_n < 30 kV)	15	25
4	Kabla elektroenergetycznego SN (1 kV < U_n < 30 kV) z kablami z tego samego przedziału napięć znamionowych		10
5	Kabla elektroenergetycznego o napięciu znamionowym do 30 kV z kablami innych użytkowników tego samego przedziału napięć		25
6	Kabla 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,
- 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 kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożonych bezpośrednio w ziemi, od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość, w [cm]			
		Kabli o napięciu znamionowym $U_n \leq 30$ kV		Kabli o napięciu znamionowym 30 kV < $U_n \leq 110$ kV	
		Pionowa na skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu	Pionowa na skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe ściekowe, cieplne, gazowe z gazami palnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu
2	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż 25 + średnica rurociągu		uzgodnić z właścicielem rurociągu ale nie mniej niż 50 + średnica rurociągu	
3	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	nie mogą się krzyżować	200	nie mogą się krzyżować	Uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż 250
4	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	nie mogą się krzyżować	40	nie mogą się krzyżować	100
5	Ściany budynków i inne budowle, np. przyczółki, z wyjątkiem wymienionych w lp. 1, 2, 3, 4.	nie mogą się krzyżować	50*)	nie mogą się krzyżować	100
6	Skrajna szyna trakcji	100**) - między osłoną kabla i stopą szyny, 50 - między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250*)	120 - między osłoną kabla i stopą szyny, 80 - między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250
7	Urządzenia do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	Wg. PN-EN 62305-1:2008 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych - Wymagania ogólne.			
Objaśnienia: *) - dopuszcza się zmniejszenie w/w odległości podanych, pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępstwa z użytkownikami obiektu. **) odległość zgodna z N-SEP-E-004; wymagane jest indywidualne uzgodnienie odstępstwa z właścicielem (zarządcą linii kolejowej)					

- Wymagane jest zagęszczanie gruntu warstwami o grubości 0,20 m do uzyskania współczynnika Is = 0,95 dla odcinków poza korpusem drogi i Is=1,03 w obrębie korpusu drogowego. Osłony otaczające kabel powinny wystawać poza krawężnik lub krawędź jezdni na długość min. 50 cm.

- Minimalne odległość kabli układanych w ziemi od uziomów urządzeń piorunochronnych obiektów budowlanych (PN-EN 62305-1:2008 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne) powinna wynosić co najmniej 0,5 m.

- 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.

11. Układanie przepustów kablowych.

Przepusty kablowe wykonać z rur PCV SRS-G 160/9,1. Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu powinna wynosić 0,8m i 1m od nawierzchni drogi przeznaczonej dla ruchu kołowego. W miejscach skrzyżować z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego (przycisk) . Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione przed przedostaniem się wody do wnętrza bądź zamuleniem.

12. Wpływ projektowanej inwestycji na środowisko

Projektowana inwestycja nie pogarsza warunków środowiskowych terenu na którym będzie realizowana.

13. Obliczenia techniczne

Moc pozorna Ssz [kVA]	**255,22**	kVA
Cos ϕ sz	**0,86**	
Tan ϕ sz	**0,59**	
Prąd szczytowy I sz [A]	**368,38**	A
Napięcie znamionowe	**400,00**	V
KOMPENSACJA MOCY BIERNEJ		
Moc pozorna Sszk [kVA]	**225,47**	kVA
Moc szczytowa czynna	**219,99**	kW
Moc szczytowa bierna	**129,39**	kVAr
Moc kondensatroów do komp. mocy	**80,00**	**kVAr**
Moc szczytowa bierna po kompensacji	**49,39**	kVAr
Cos ϕ sz	**0,98**	
Tan ϕ sz	**0,22**	
Prąd szczytowy I sz [A]	**325,44**	A
Napięcie znamionowe	**400,00**	

Wartość rezystancji uziemienia projektowanej stacji transformatorowej

- Prąd zwarcia doziemnego wynosi IE=130A
- Czas trwania zwarcia 0,2s

Na podstawie normy PN-E-05115:2002 napięcie dla czasu zwarcia 0,2s napięcie rażeniowe UTR=500V

$$Z_E = \frac{2 \cdot U_{TP}}{I_E} = \frac{2 \cdot 500}{130} = 7{,}69\Omega$$

Wentylacja komory transformatorowej :

Celem zastosowania wentylacji grawitacyjnej dla transformatora: należy:

Transformator 15/0,4kV

- Straty mocy obciążeniowej przy 120st. – 4500W
- Straty mocy jałowe – 675W

Suma strat 5,175kW

należy:

S=0,18*P/pierwiastek H *1,1 powierzchnia żaluzji

H=3m

S= 0,559m2 – wielkość kratki wentylacyjnej

PROJEKT WYMIARU WOLNEGO PRZEKROJU POPRZECZNEGO OTWORÓW WENTYLACYJNYCH W OBUDOWACH I POMIESZCZENIACH TRANSFORMATORA

Obliczenie strat całkowitych

Chłodzenie AN

$P_{vges} = P_0 + P_k \times 1{,}15$ (kW)

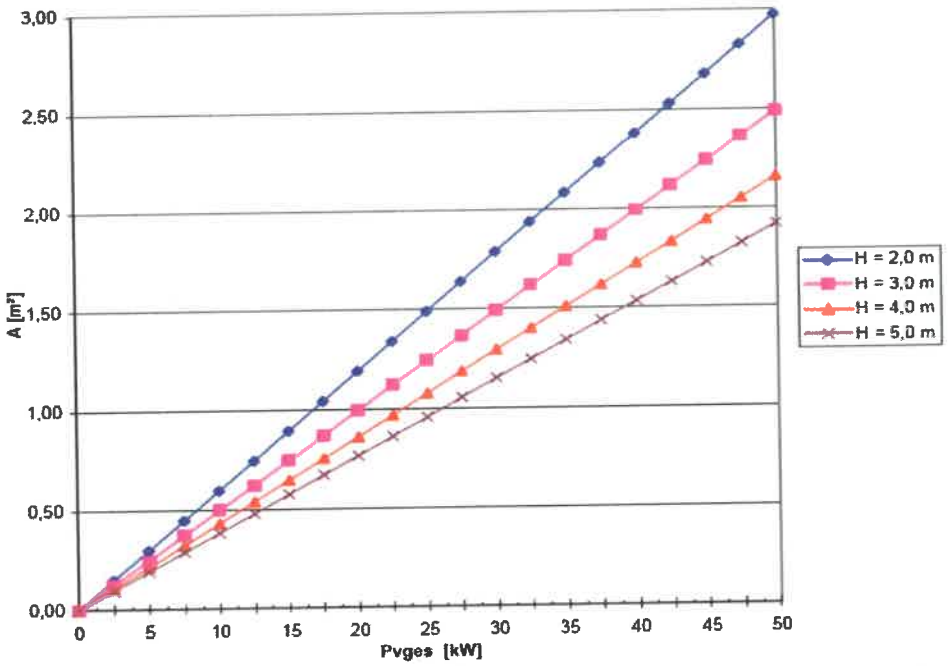
Chłodzenie AF

$P_{vges} = P_0 + P_k \times 1{,}15 \times (S_{NAF} / S_{NAN})^2$ (kW)

P_{vges}	Straty całkowite
P_0	Straty jałowe
P_k	Straty obciążeniowe
S_{NAF}	wielkość znamionowa AF
S_{NAN}	wielkość znamionowa AN
A	przekrój poprzeczny otworu (wlot powietrza; wylot musi być co najmniej tego samego rozmiaru)
H	Odległość pomiędzy wlotem a wylotem
P_{vn}	możliwe straty przy wentylacji naturalnej

Przekrój otworu wentylacji powinien zmniejszać się wraz ze wzrostem odległości H pomiędzy wlotem a wylotem powietrza.

Przekrój otworów wentylacyjnych



W przypadku, gdy wymagany przekrój nie jest możliwy, wentylację należy usprawnić poprzez zastosowanie wentylacji wymuszonej w pomieszczeniu transformatora.

Wymagany przepływ powietrza dla wentylatora (Q_{erf}):
$Q_{erf} = (P_{vges} - P_{vn}) \times 3{,}2$ m³/min (kW)

14.1 Uwagi końcowe

Wszelkie prace należy wykonać zgodnie z „warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano montażowych, cz. – instalacje elektryczne. Roboty kablowe prowadzić zgodnie z PN-70/E-05125, N SEP-E-004. Po zakończeniu prac należy wykonać pomiary sprawdzające rezystancję izolacji oraz wykonać geodezyjne plany powykonawcze.

Przed rozpoczęciem prac, Wykonawca powinien dokładnie zapoznać się z uwagami i zaleceniami Właściciela obiektu i dostosować do nich technologię robót.

Po wykonaniu prac należy wykonać protokoły pomiarowe zgodnie z normą i przedstawić Inwestorowi do odbioru.

Wszelkie prace w pobliżu istniejących sieci i urządzeń należy prowadzić pod nadzorem. W pobliżu sieci należących do Zakładu Elektroenergetycznego należy prowadzić do nadzorem inspektora Zakładu Elektroenergetycznego. Roboty ziemne w pobliżu urządzeń elektroenergetycznych i linii kablowych prowadzić ręcznie z należytą ostrożnością tak aby ich nie uszkodzić. Dopuszcza się wykonywanie prac kablach będących pod napięciem, zgodnie z umową ramową pomiędzy Inwestorem a Zakładem Elektroenergetycznym. W miejscach kolizji należy założyć rury osłonowe dwudzielne bez wyłączania zasilania. Po wykonaniu prac montażowych, przed zakryciem należy zgłosić wykonane prace do odbioru przez inspektora nadzoru. Na kablach w ziemi stosować oznaczniki kablowe. Wykonawca robót powinien się stosować do uwag zamieszczanych w pismach uzgodnieniowych. Przed wykonaniem prac należy uzgodnić termin wejścia w teren z właścicielem obiektu.

14. Normy

Zastosowane rozwiązania techniczne są zgodne z obowiązującymi aktualnie normami, tj.:

- PN-EN 50522: 2011 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV.
- PN-EN 61936-1: 2011 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i Sygnalizacyjne Linie kablowe Projektowanie i Budowa

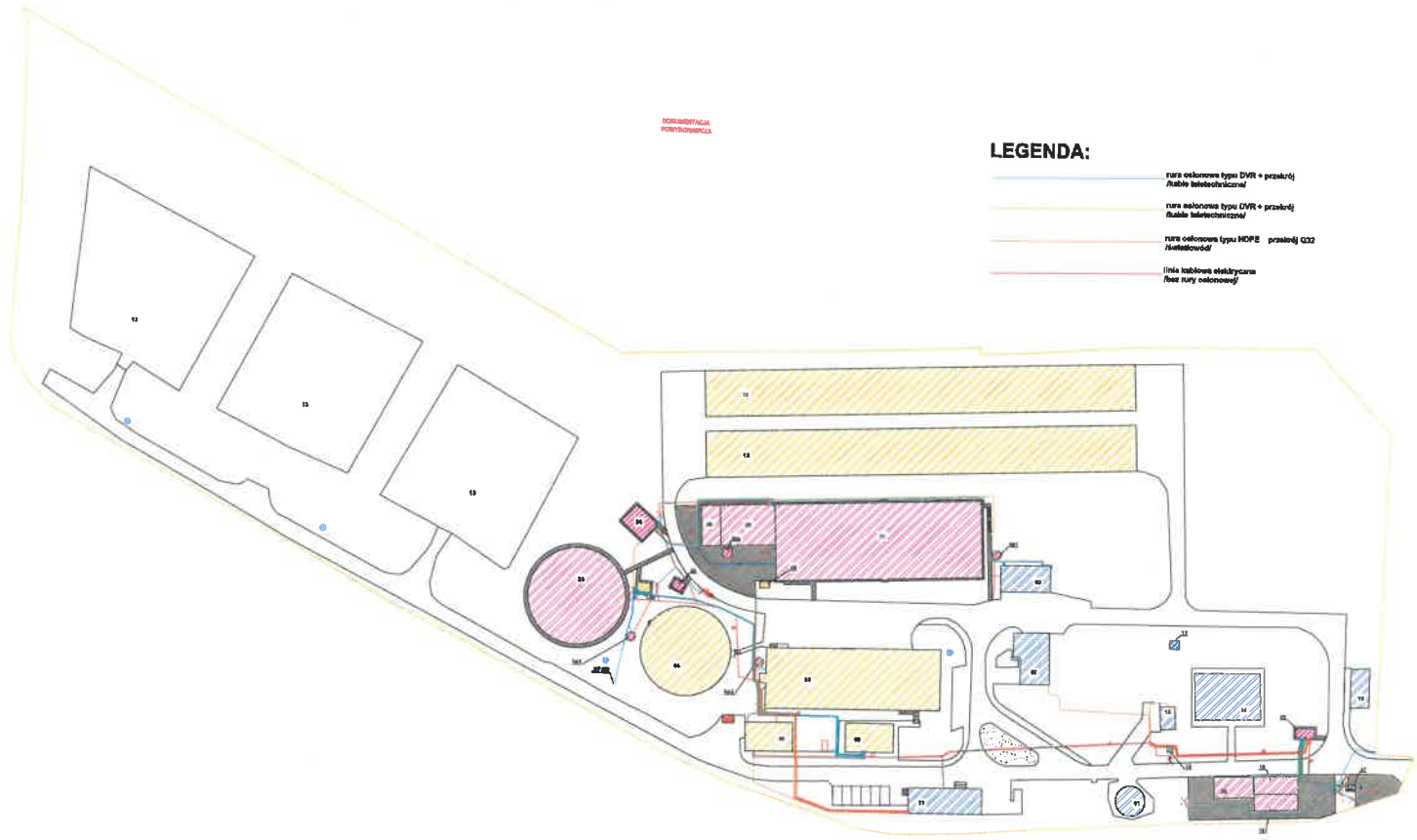
Jako ochronę przed dotykiem bezpośrednim stosować izolację oraz osłony i odstępy izolacyjne. Po stronie średniego napięcia jako środek ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem pośrednim zastosować – uziemienie ochronne. Po stronie nN w sieci rozdzielczej – szybkie samoczynne odłączenie zasilania w układzie sieci TN-C oraz połączenia wyrównawcze.

W instalacji elektrycznej odbiorczej ochronę przed dotykiem pośrednim zrealizować przez szybkie samoczynne odłączenie zasilania w układzie sieci TN-S poprzez zastosowanie wyłączników instalacyjnych nadmiarowo-prądowych. W celu zwiększenia ochrony przeciwporażeniowej dodatkowo zainstalować wyłączniki ochronne różnicowoprądowe o prądzie różnicowym nie większym niż 30mA . Wszystkie elementy instalacji elektrycznej, które tego wymagają – części przewodzące dostępne (styki ochronne gniazd wtykowych, obudowy rozdzielni i urządzeń elektrycznych, oprawy lamp oświetleniowych itp.) podłączyć do przewodu ochronnego PE . W instalacji elektrycznej odbiorczej należy zastosować również połączenia wyrównawcze główne i miejscowe łączące przewody ochronne

z częściami przewodzącymi innych instalacji, urządzeń i konstrukcji budynku. Główne szyny wyrównawcze w budynkach należy uziemić. Stację transformatorową należy wyposażyć w odpowiedni sprzęt ochronny przeciwpożarowej z instrukcją ruchową stacji .

15. UWAGI BHP

- Opracowanie nie obejmuje doboru ochrony przeciwporażeniowej. Wszystkie dobudowane elementy konstrukcyjne oraz przekładniki pomiarowe należy uziemić poprzez dołączenie ich części metalowych do istniejących na stacji uziomów. Po wykonaniu niniejszych prac należy wykonać badanie kontrolne uziomów.
- Przed podaniem napięcia na modernizowaną część rozdzielni należy wykonać badanie stanu izolacji układu szyn wraz z dobudowanymi przekładnikami pomiarowymi,
- Przed uruchomieniem układu należy wykonać badania stanu izolacji obwodów wtórnych prądowych i napięciowych.
- Uwaga na czas pomiarów stanu izolacji z obwodu wypiąć liczniki elektroniczne.
- Wykonawca układu pomiarowego powinien posiadać wiedzę i doświadczenie w zakresie wykonywanych robót oraz posiadać ważne zaświadczenie kwalifikacyjne.
- Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych prac i ich zgodność z dokumentacją.
- Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania aktualnie obowiązujący przepisów BHP.
- Z uwagi na szczególnie niebezpieczny charakter pracy, praca powinna być wykonywana na polecenie pisemne.



Obiekty istniejące:
01 – Pompownia ścieków surowych
02 – Budynek administracyjny
03 – Budynek mechanicznego oczyszczania i odwadniania osadu
04 – Zbiornik retencyjny
05 – Reaktor biologiczny
06 – Zbiornik wtórny
07 – Komora rozdziału
08 – Komora zasuw
09 – Komora zasuw dyspozytorów
10 – Komora zasuw
11 – Komora zasuw
Obiekty projektowane:
12 – Zbiornik wtórny 2
13 – Zbiornik retencyjny 2
14 – Budynek stacji dmuchaw
15 – Pompownia wody technologicznej
16 – Stacja dmuchaw
17 – Stacja transformatorowa
18 – Separator substancji ropopochodnych
19 – Pompownia osadu nadmiernego
20 – Zbiornik buforowy
21 – Komora rozdziału 2
22 – Zbiornik retencyjny 3
23 – Pompownia wody technologicznej 2
24 – Pompownia wody technologicznej z separatorem substancji ropopochodnych
25a – Silos wapna
25b – Układ transportu i higienizacji osadu odwodnionego
27 – Stacja dmuchaw
28 – Kontener elektryczny
Sa1 – Komora pomiarowa zasilania rozdzielnicowych
Sa2 – Komora pomiarowa zasilania rozdzielnicowych
Sp2 – Komora pomiarowa odpływu

ADRES OBIEKTU:
Oczyszczalnia ścieków w Antoniowie
ul. Rzeczna 18, 46-040 Ozimek
dz. nr 1278/92, obręb 0001 Antoniów
jednostka ewidencyjna 160805_2 Ozimek -obszar wiejski

INWESTOR:
Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej Sp. z o. o. Antoniów
ul. Powiatowa Tagowa 24, 46-040 Ozimek

ENVIROTECH sp.z o.o.
ul.Kochanowskiego 7
63-540 Przasnysz
tel. 81/857-02-00

NR PROJEKTU: TW/10/21

BRANŻA	IMIĘ, NAZWISKO,	PODPIS
ARCHITEKTURA		
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. arch. Tomasz Sęka Nr upr. 89-4Pa/POM/01	
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. arch. Piotr Kamieniak Nr upr. 45/SP009/2015	
INSTALACJE SANITARNE		
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Marek Jarzębowski Nr upr. 7539-7439/WA/PW/2003	
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Piotr Nałęcznik Nr upr. SSP/SP009/PW/01/1	
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Przemysław Sęczawa Nr upr. SSP/WA9/PW/06/98	
INSTALACJE ELEKTRYCZNE		
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Maciej Mielak Nr upr. WLP/WT3/POOE/06	
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Marek Lisowski Nr upr. WAP/WA3/LPOOE/96	

TYTUŁ RYSUNKU:
Plan zagospodarowania terenu
nowe trasy kablowe miedziokablowe

BRANŻA:	STADIUM:	DATA:
ELEKTRYCZNA	PP	12.2023
SKALA:	FORMAT:	NR RYSUNKU:
1:500	500X950	ANTS-PP-SEE-RYS-LE