

Biuro Projektowe i Nadzór Budowlany

mgr inż. Marcin Bartoś

77-300 Cztuchów, m. Rychnowy 1b

tel. biuro 533 339 234, (59) 7268037

tel. Marcin: 663922034, tel. Ania 609055347

email: biuro@marcinbartos.pl, marcinbartos4@wp.pl, http: marcinbartos.pl



	PROJEKT WYKONAWCZY					egz.
Zakres projektu:	projekt zagospodarowania i architektoniczno – budowlany				
Branża:	architektura	konstrukcja	sanitarna	elektryczna	tp	
Nazwa inwestycji:	Budowa wewnętrznej abonamencie stacji transformatorowej wraz z przyłączem SN 15 kV oraz nn 0,4 kV.					

Adres inwestycji: dz. 134, 135/6, 135/7, 137/2, 192/28, 192/29, 192/20, 192/25 m. Zielona Góra, ul. Profesora Zygmunta Szafrana, obręb 0016, jedn. ewid. 086201_1, pow. zielonogórski, woj. lubuskie

Inwestor: Uniwersytet Zielonogórski z siedzibą w Zielonej Górze przy ul. Licealnej 9

Opracowali:	Branża:	Imię i nazwisko	Uprawnienia:	Podpis:
Projektant	Elektryczna	mgr inż. RAFAŁ KOBIEROWSKI	Upr. POM/0181/PWBE/19 do projektowania bez ogr. w spec. elektrycznej	
Projektant spr.	Elektryczna	inż. KAROL GOŁĘBIEWSKI	Upr. POM/0179/PWOE/08 do projektowania bez ogr. w spec. elektrycznej	

14.09.2020r



1. Niniejszy projekt budowlany powstaje w oparciu o Ustawę Prawo zamówień publicznych. Zgodnie z art. 29. USTAWY z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (z późn. zmianami), przedmiot zamówienia opisuje się w sposób jednoznaczny i wyczerpujący, za pomocą dostatecznie dokładnych i zrozumiałych określeń, uwzględniając wszystkie wymagania i okoliczności mogące mieć wpływ na sporządzenie oferty. Przedmiot zamówienia nie opisano w sposób, który mógłby utrudniać uczciwą konkurencję. W opisie przedmiotu zamówienia można wskazać znaki towarowe, patenty lub pochodzenie, jest to uzasadnione specyfiką przedmiotu zamówienia i nie można było opisać przedmiotu zamówienia za pomocą dostatecznie dokładnych określeń, a wskazaniu takiemu towarzyszą wyrazy „lub równoważny”.

Niniejszy projekt techniczny został opracowany przed rozstrzygnięciem przetargu na dostawę urządzeń i wykonanie instalacji itp.. Z uwagi na wymagany stopień szczegółowości sporządzenie projektu technicznego nie jest możliwe dla warunków ogólnych, lecz konieczne jest przyjęcie konkretnych urządzeń o określonych parametrach technicznych. Taki sposób opracowania projektu nie zamyka jednak możliwości sporządzenia niezależnych ofert, zorganizowanie przetargu oraz ewentualnego wybrania przez Inwestora innego producenta urządzeń. W przypadku takiej decyzji inwestora muszą być spełnione następujące warunki:

Oferowane urządzenia muszą być zgodne z wymaganiami i parametrami określonymi w niniejszym projekcie

Należy opracować aneks do projektu w celu uwzględnienia ewentualnych różnic dotyczących:

- wymiarów gabarytowych i masy urządzeń (zwraca się przy tym uwagę, że tego rodzaju korekty są możliwe tylko w niewielkim zakresie ze względu na ograniczenia wynikające z warunków budowlanych, wymiarów króćców przyłączeniowych, oporów własnych urządzeń, zaworów regulacyjnych itp. parametrów tłumienia tłumików akustycznych, zasięgów i emitowanego hałasu, zapotrzebowania energii dla urządzeń (niewskazane jest zwiększenie zapotrzebowania energii wskutek doboru urządzeń tańszych, ale o większym zapotrzebowaniu energii).

Zmiany odbiegające od projektu powinny zostać uzgodnione z projektantem.

2. Projekt należy odczytywać równorzędnie ze wszystkimi branżami:

Architektoniczna (opisy i rysunki)

Konstrukcyjna (opisy i rysunki)

Sanitarna (opisy i rysunki)

Elektryczna/telekomunikacyjna (opisy i rysunki)



SPIS TREŚCI

1.0. CZĘŚĆ OGÓLNA	5
1.1. Przedmiot opracowania	5
1.2. Podstawa opracowania	5
1.3. Zakres opracowania.....	5
1.4. Lokalizacja	5
1.5. Dane energetyczne	5
2.0. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU	6
2.1. Istniejący stan zagospodarowania terenu.....	6
2.2. Dane inwentaryzacyjne oraz wymagania.....	6
2.3. Przyłącze energetyczne SN-15kV.....	6
2.4. Układanie kabli SN-15kV	6
2.5. Przyłącze energetyczne NN-0,4kV	7
2.6. Budowa Stacji.....	7
2.7 Dane technologiczne	7
2.8 Dane techniczno-materiałowe	8
2.9 Wytrzymałość ogniowa obudowy stacji.....	8
2.10. Stacja transformatorowa - Dane elektryczne	8
2.11. Transformator	9
2.12. Zabezpieczenie Transformatora	9
2.13. Zabezpieczenie Transformatora	10
2.14. Rozdzielnica SN-15kV	10
2.15. Rozdzielnica Nn-0,4kV	11
2.16. Stacja Transformatorowa 15/0,4 kV.....	11
2.17. Kompensacja mocy biernej	12
2.18. Uziemienie stacji.....	13
2.19. Ochrona przed przepięciami	13
2.20. Instalacje elektryczne wewnętrzne.....	14
2.21. Układ pomiarowy pośredni.....	14
2.22. Sprzęt ochronny i p. pożarowy.....	15
2.23. Obsługa stacji.....	15
2.24. Warunki wykonania i odbioru	15
2.25. Uwagi końcowe	16



2.26 . Informacje dla wykonawcy.....	16
2.27. Inne.....	16
Obliczenia Techniczne.....	19
INFORMACJA O BEZPIECZEŃSTWIE I OCHRONIE ZDROWIA.....	25
RYSUNKI.....	
E-00 - Projekt zagospodarowania terenu.....	
E-01 - Rzut Pomieszczeń Stacji Transformatorowej.....	
E-02 - Instalacja Uziemiająca Stacji Transformatorowej.....	
E-03 - Schemat Stacji Transformatorowej.....	
E-04 - Schemat Elektryczny Tablicy Pomiarowej.....	
E-05 - Widok i Schemat Rozdzielnic SN.....	
E-06 - Widok Rozdzielnic NN.....	
E-07 - Rodzaje oraz sposób montażu przepustów kabli SN i nN.....	
DOKUMENTY FORMALNO - PRAWNE	
UPRAWNIENIA, ZAŚWIADCZENIA I OŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW	



1.0. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny budowy wewnętrznej stacji transformatorowej 15/0,4kV wraz z przyłączem energetycznego 15kV oraz nn 0,4 kV z transformatorem o mocy do 630 kVA.

Wewnętrzna stacja transformatorowa jest przystosowana do współpracy z siecią kablową średniego napięcia oraz siecią kablową niskiego napięcia. Służy do zasilania w energię elektryczną odbiorców użyteczności publicznej i przemysłowych.

1.2. Podstawa opracowania

Dokumentacja opracowana została w zakresie projektu technicznego i na podstawie:

- zlecenia Inwestora;
- warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej
- Plan zagospodarowania terenu
- Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej, Część Szczegółowa: Bilansowanie Systemu Dystrybucyjnego i Zarządzanie Ograniczeniami Systemowymi, 2008 r.;
- podkładu geodezyjnego;
- uzgodnień i wytycznych branżowych;
- obowiązujących norm, przepisów i wytycznych w zakresie związanym z tematem opracowania:
 - PN-EN 62271-1: 2009 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 1: Postanowienia wspólne”;
 - PN-EN 62271-202:2010 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 202: Stacje transformatorowe prefabrykowane wysokiego napięcia na niskie napięcie”;
 - PN-EN 62271-200:2012 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 200: Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie znamionowe powyżej 1kV do 52kV włącznie”;
 - PN-EN 61439-1:2011 „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1 Postanowienia ogólne”;
 - PN-B-02480:1986 – Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
 - Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r. Nr 75, poz. 690) z uwzględnieniem późniejszych zmian.

1.3. Zakres opracowania

- Przyłącze – linia kablowa SN-15kV i NN 0,4kV
- Projekt wewnętrznej stacji transformatorowej

1.4. Lokalizacja

dz. o nr ewid. 134, 135/6, 135/7, 137/2, 192/28, 192/29, 192/20, 192/25, ul. prof. Szafrana, obr. ewid. 0016, jedn. ewid. 086201_1, m. Zielona Góra, powiat Zielonogórski, woj. lubuskie

1.5. Dane energetyczne

Uniwersytet Zielonogórski posiada własną główną stację rozdzielczą SN 15 kV, zasilaną z



istniejącego złącza SN.

2.0. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU

2.1. Istniejący stan zagospodarowania terenu

Dz. o nr ewid. 134, 135/6, 135/7, 137/2, 192/28, 192/29, 192/20, 192/25 zlokalizowana jest w miejscowości Zielona Góra, powiat Zielonogórski.

Inwestorem i właścicielem działek jest Uniwersytet Zielonogórski, ul. Licealna 9, Zielona Góra. Projektuje się nowe przyłącze energetyczne Sn 15kV oraz Nn 0,4 kV wraz z wewnętrzną stacją transformatorową 15/0,4kV.

2.2. Dane inwentaryzacyjne oraz wymagania

Wg warunków Technicznych przyłączenia do sieci wymaga się:

- budowę linii kablowej SN oraz NN
- wybudować stację transformatorową wewnętrzną 15/0,4 kV wyposażoną w rozdzielnicę SN [wyposażoną w pole liniowe zasilające, pole pomiarowe, pole transformatorowe (wyłącznikowe) z zabezpieczeniem elektronicznym] w technologii SF6, rozdzielnicę NN
- wyposażać rozdzielnicę NN Stacji Transformatorowej w układ sprzęgła do zasilania odbiorców poprzez stację ST-1, ST-2.

2.3. Przyłącze energetyczne SN-15kV

Z istniejącej Głównej Stacji Rozdzielczej SN uczelni z pola nr. 13 sekcja 2 należy wyprowadzić proj. kable typu NA2XS(F)2Y 3x(1x120/50mm²) o dł. ok. 60m do proj. stacji transformatorowej wewnętrznej. Kabel należy po obu stronach zakończyć proj. głowicą kablową wewnętrzną w wersji kątowej /kpl. na 3 żyty/.

2.4. Układanie kabli SN-15kV

Projektowane kable zasilające Sn-15kV należy układać zgodnie z normą N SEP-E-004 bezpośrednio do projektowanej stacji wewnętrznej. Kabel układać w rurze ochronnej DVK160. Kabel układać w ziemi linią falistą, w uprzednio przygotowanym wykopie, na głębokości 80cm na 10cm podsypce piasku. Po ułożeniu należy go przysypać 10cm warstwą piasku oraz 15cm warstwą ziemi rodzimej. Następnie na całej długości ułożyć folię kablową koloru czerwonego i zasypać wykop ziemią rodzimą. Minimalna odległość pozioma kabla na napięcie 15kV przy zbliżeniu od kabli na napięcie znamionowe do 30kV różnych użytkowników wynosi 25cm. Minimalna odległość pionowa kabla na napięcie 15kV na skrzyżowaniu od kabli na napięcie znamionowe do 30kV różnych użytkowników wynosi 15cm. Wszelkie kolizje z urządzeniami podziemnymi należy wykonać zgodnie z normą wykorzystując rury osłonowe średnicy 160 z zachowaniem określonych odstępów. Kabel na całej długości należy zaopatrzyć w oznaczniki kablowe z informacją dotyczącą jego trasy od-do, typu i przekroju, przyszłego użytkownika oraz roku budowy. Oba końce kabla 15kV typu NA2XS(F)2Y 3x(1x120/50mm²) należy zakończyć głowicami kablowymi SN.

Prace ziemne należy prowadzić techniką ręczną bądź przy użyciu sprzętu mechanicznego. Po zakończeniu prac ziemnych cały teren wykopu należy uporządkować i przywrócić do stanu pierwotnego.



2.5. Przyłącze energetyczne NN-0,4kV

Projektuje się ułożenie linii kablowych 3x YAKXS 4x240mm o dł. ok. 150m od rozdzielnicy NN projektowanej stacji transformatorowej do rozdzielnicy NN istniejącej stacji transformatorowej. Kabel należy układać w ziemi, w uprzednio przygotowanym wykopie, zgodnie z planem zagospodarowania terenu działek na głębokości 70cm na 10cm podsypce piasku. Po ułożeniu należy przysypać 10cm warstwą piasku oraz 15cm warstwą ziemi rodzimej. Następnie na całej długości ułożyć folię kablową koloru niebieskiego i zasypać wykop ziemią rodzimą. Wszelkie kolizje z urządzeniami podziemnymi należy wykonać zgodnie z normą wykorzystując rury osłonowe typu DVK. W miejscach projektowanych dróg wewnętrznych, ciągów pieszych oraz w budynku kabel prowadzić w rurze osłonowej.

Kable na całej długości należy zaopatrzyć w oznaczniki kablowe z informacją dotyczącą jego trasy od-do, typu i przekroju, użytkownika oraz roku budowy. Wytyczenie trasy oraz zinwentaryzowanie należy zlecić firmie geodezyjnej. W złączu i rozdzielni kabel opisać tabliczką z informacją dotyczącą jego typu i przekroju oraz kierunku trasy. Rury uszczelnić termokurczliwymi kształtkami. W rozdzielni NN kabel zakończyć na czteropalczątkach.

Prace ziemne należy prowadzić techniką ręczną bądź przy użyciu sprzętu mechanicznego. Po zakończeniu prac ziemnych cały teren wykopu należy uporządkować i przywrócić do stanu pierwotnego. Wprowadzenie kabla do budynku wykonać jako gazoszczelne i wodoszczelne przepustem 160.

W stacji transformatorowej kabel układać w kanałach kablowych,

2.6. Budowa Stacji

Stacja składa się z następujących elementów:

- Ściany betonowe stacji.
- fundament betonowy prefabrykowany – kablownia,
- rozdzielnice SN i nN,

Podłoga w stacji jest betonowa z otworami technologicznymi (umieszczonymi pod rozdzielnicą SN i nN oraz w komorze transformatora) na wprowadzenie kabli.

Kable SN i nN z zewnątrz wprowadzone są przez otwory przepustowe umieszczone w części fundamentowej. W fundamencie przygotowane otwory do wprowadzenia kabli oraz uszczelnienie ich przy pomocy przepustów kablowych, następnie nałożyć na kabel koszulkę(rurę) termokurczliwą. Po wprowadzeniu kabla uszczelnić go zgrzewając na nim i metalowym przepuście koszulkę termokurczliwą. Stacja posiada drzwi wejściowe do korytarza obsługi SN i nN oraz do komory transformatora..

Wewnętrzna powierzchnia ścian pokryta jest akrylowym tynkiem w kolorze białym. Wszystkie elementy metalowe zamontowane na zewnętrznej stronie stacji wykonane są z aluminium lakierowanego proszkowo.

2.7 Dane technologiczne

- Oświetlenie
- Otwory wlotowe i wylotowe żaluzyjne umieszczone w drzwiach oraz w ścianie.



- Instalacja uziemiająca.

2.8 Dane techniczno-materiałowe

- Ściany – beton zbrojony wibrowany klasy C30/37 o grubości 120 mm (ściana boczna oraz tylna – REI 120) i o grubości 60 mm
- Fundament – beton zbrojony wibrowany klasy C30/37 o grubości 60÷120 mm, posiada dwie wydzielone komory:
 - przedział kablowy z przepustami.
- Stolarka stacyjna (drzwi oraz żaluzje wentylacyjne) – aluminiowa, lakierowana

2.9 Wytrzymałość ogniowa obudowy stacji

Zgodnie z Polską Normą PN-EN 62271-202:2010 [2], materiały użyte w konstrukcji stacji transformatorowej powinny posiadać minimalny poziom odporności na ogień pojawiający się wewnątrz lub na zewnątrz stacji. W wytrzymałości ogniowej uwzględniana jest tylko reakcja na ogień. Dopuszcza się rozważanie odporności na ogień, według lokalnych przepisów, co jest przedmiotem między wytwórcą i użytkownikiem.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [6], w dziale VI („Bezpieczeństwo pożarowe”) stacje transformatorowe zaliczane są do budynków grupy PM.

Dla stacji wewnętrznej gęstość obciążenia ogniowego Q_d wynosi:

– dla transformatora suchego <500 MJ/m²

Materiały tradycyjne używane do konstrukcji obudów stacji transformatorowych które uważane są za niepalne: beton, metal(stal, aluminium, itp.), tynk, wata szklana lub wełna mineralna.

Materiały z których jest zbudowana stacja transformatorowa nierozprzestrzeniają ognia

Elementy obudowy posiadają klasę odporności ogniowej odpowiednio do ich klasy odporności pożarowej i nierozprzestrzeniają ognia– ściany i dach – REI 120 i REI 60.

2.10. Stacja transformatorowa – Dane elektryczne

Dla obiektu projektowana jest stacja transformatorowa wewnętrzna

Dane znamionowe stacji

	SN	nN
Maksymalna moc transformatora	1000 kVA	
Moc zainstalowanego transformatora	1000 kVA	
Napięcie znamionowe	21kV	0,4 kV
Napięcie znamionowe izolacji	24kV	0,69 kV
Napięcie probiercze o częstotliwości sieciowej	50/60kV	2,5 kV
Napięcie probiercze udarowe	125/145 kV	8 kV
Prąd znamionowy ciągły szyn zbiorczych	630 A	1000 A
Prąd znamionowy ciągły pola transformatorowego	250A	400 A



Prąd znamionowy ciągły pól odptywowych	630 A	do 400 A
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany (1 s)	16 kA	20 kA
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany	40 kA	40 kA
Odporność na działanie łuku wewnętrznego	16 kA	20 kA
Częstotliwość znamionowa	50 Hz	

Wyposażenie stacji

- rozdzielnica SN w układzie: 1 x pole linowe (L(p+)), 1x pole pomiarowe (M1.1(l,p+)), 1x pole liniowe, wyłącznikowe (LW(l,p
- rozdzielnica nN wyposażona jest w wyłącznik stacjonary typu 3VA 1250A oraz wyłącznik sprzęgłowy stacjonarny typu 3VA 1250A a na odptywach rozłącznik 400A.
- transformator mocy 630kVA - 1szt.

2.11. Transformator

Projektuje się wyposażyć stację transformatorową w transformator suchy żywiczny 15/0,4 kV o mocy 630KVA. Stosować transformator z uzwojeniem miedzianym oraz wyposażonym w dwa czujniki PTC w każdej fazie współpracują z przekąźnikowym układem kontroli temperatury „Alarm” załącza się w momencie przekroczenia optymalnej temperatury dla pracy transformatora. Wyłączenie” przy osiągnięciu maksymalnej, dopuszczalnej temperatury dla klasy temperaturowej, w której pracuje transformator. Przy chłodzeniu wymuszonym (trwałe obciążenie do 150% mocy znamionowej) przekąźnik współpracujący z czujnikami kontroluje pracę wentylatorów i monitoruje wszystkie elementy systemu.

Zastosować transformator o klasie środowiskowej E0, klasie klimatycznej C2, klasie odporności ogniowej F0.

Transformator należy ustawić na posadzce, w sposób zapewniający wymagane odstępy izolacyjne Transformator należy posadowić na podkładkach antywibracyjnych, które będą zabezpieczały przed przypadkowym przemieszczeniem. W komorze transformatora przewidziana została wentylacja mechaniczna.

2.12. Zabezpieczenie Transformatora

Transformator zostanie wyposażony w trzystopniowe zabezpieczenie termiczne współpracującym z rezystancyjnymi czujnikami temperatury PTC. Komorę transformatora wyposażyć w czujnik temperatury otoczenia oraz przy wejściu do pomieszczenia sygnalizator dźwiękowy. Przyjęto temperaturę graniczną wewnątrz komory transformatora - $t_{max} = 39^{\circ}C$. W celu zapewnienia prawidłowej temperatury pracy transformatora, zaprojektowana została wentylacja mechaniczna komory trafo. Wentylacja komory transformatora sterowana będzie przez moduł zabezpieczenia termicznego transformatora przez termostat umieszczony na ścianie komory i reagujący na wzrost temperatury $t_{max} = 39^{\circ}C$. Transformator wyposażony będzie w trójstopniowy moduł zabezpieczenia termicznego współpracujący z rezystancyjnymi czujnikami temperatury PTC w uzwojeniach transformatora. Moduł zabezpieczenia termicznego będzie



działał w następującej sekwencji: stopień I – temp. transformatora 100oC spowoduje włączenie wentylacji mechanicznej – wentylacja zostanie również włączona od termostatu po przekroczeniu temperatury w pomieszczeniu 39oC;

stopień II – temp. transformatora 120oC spowoduje włączenie wentylacji mechanicznej – wentylacja zostanie również włączona od termostatu po przekroczeniu temperatury w pomieszczeniu 42oC oraz uruchomiony sygnalizator dźwiękowy.

III stopień (alarm 2) – temp. transformatora 140oC spowoduje automatyczne wyłączenie transformatora poprzez wystawienie odpowiedniego wyłącznika w polu transformatorowym w rozdzielnicy SN.

2.13. Zabezpieczenie Transformatora

W pomieszczeniu komory transformatora zaprojektowano wentylator wyciągowy sterowane temperaturą w poszczególnych pomieszczeniach, jakie obsługują. Projektuje się montaż nawiewu kompensacyjnego (żaluzji systemowych).

Kanały wentylacyjne należy zamontować w najmniejszej odległości jak jest możliwa od sufitu. Dodatkowo miejsce wylotu powietrza za wentylatorem należy zabezpieczyć kratką.

2.14. Rozdzielnica SN-15kV

- Projektuje się nową rozdzielnicę o konfiguracji: 1 x pole liniowe (RL1), 1 x pole pomiarowe (RP1), 1 x pole liniowe, pole wyłącznikowe (LW) w technologii SF6,
- Należy wprowadzić projektowane kable SN do projektowanej rozdzielnicy, przy połączeniu należy zastosować głowice kablowe.

Rozdzielnica stanowi niezależny element stacji.

Wymiary rozdzielnicy SN:

- | | |
|--------------------------------|---------------|
| - szerokość (podziałka połowa) | 2100 (700) mm |
| - wysokość | 1950 mm |
| - głębokość | 950 mm |

Połączenie rozdzielnicy z transformatorem wykonano kablem 3xYHAKXS (1x70 mm²/30 kV).

Połączenie pomiędzy rozdzielnicą SN a transformatorem odbywa się za pomocą kabli zamocowanych do ściany budynku stacji na wysokości transformatora za pomocą toru szynowego.



2.15. Rozdzielnica Nn-0,4kV

W standardowym rozwiązaniu stacji zastosowano rozdzielnicę niskiego napięcia

Wymiary rozdzielniczyny wynoszą:

- szerokość - 1500 mm,
- wysokość - 1900 mm,
- głębokość - 600 mm,

Rozdzielnica wyposażona jest w wyłącznik stacyjny typu 1250A oraz wyłącznik sprzęgłowy stacyjny typu 1250A a na odpytywach rozłącznik 400A.

Połączenie rozdzielniczyny z transformatorem wykonać kablem (3xYKY 1x240 mm²) układanym w projektowanym korycie kablowym oraz szyną 4x(P60x10). Rozdzielnica w wykonaniu standardowym przystosowana jest do pracy w układzie TN-S oraz TN-C-S.

Ponadto projektuje się wykonanie sprzęgła do zasilania odbiorców poprzez stację ST-1, ST-2 na wypadek awarii. Projektuje się wyposażyć istniejącą rozdzielnicę NN istniejącej stacji transformatorowej ST-1 w wyłącznik stacyjny sterowany 1250A oraz rozdzielnicę NN projektowanej stacji transformatorowej w wyłącznik stacyjny sterowany 1250A oraz układ SZR. Powyższe rozwiązanie umożliwi wzajemne przeniesienie obciążenia w przypadku uszkodzenia któregoś z transformatorów.

Parametry rozdzielniczyny:

Napięcie znamionowe	690 V
Napięcie probiercze o częstotliwości sieciowej	2500 V
Prąd znamionowy szyn zasilających i zbiorczych	1600 A
Prąd znamionowy ciągły pól odpytywowych	do 630 A
Zwarciovym znamionowy prąd 1-sek.	20 kA
Zwarciovym znamionowy prąd szczytovy	40 kA
Odporność na działanie łuku wewnętrznego	20 kA
Częstotliwość znamionowa	50Hz
Stopień ochrony	IP 4x

2.16. Stacja Transformatorowa 15/0,4 kV

Projektuje się wykonanie wnętrznowej stacji transformatorowej. Zastosowano transformator o mocy 630kVA zasilany z linii podstawowej SN 15kV. Transformator obciążony jest mocą maksymalną Pp=500kVA.



W stacji przewiduje się montaż transformator o mocy 630kVA. Transformator jest wstawiany przez drzwi i ustawiony na szynach jezdnych, po czym zabezpieczony przed przesuwaniem poprzez zablokowanie kół blokadami. Komora transformatora oddzielona jest od pomieszczenia ruchu elektrycznego (wspólny korytarz obsługi rozdzielnic nN i SN) ścianką z siatki.

Harmonogram wykonywania pracy przy montażu projektowanej stacji transformatorowej:

- Należy ułożyć uziom otokowy z płaskownika Fe/Zn 40x5 mm oraz połączyć z przewodami uziemiającymi stację poprzez łączenie spawane
- Utworzyć w fundamencie odpowiednie przepusty kablowe
- Wprowadzić kable SN poprzez kanał kablowy oraz uszczelnić
- Posadowić główne rozdzielnie SN i NN
- Zainstalować projektowany transformator oraz wykonać niezbędne połączenia z rozdzielnią SN oraz NN.

Stację transformatorową należy wyposażać:

- Wewnętrzną instalację oświetleniową, instalacja uziemiająca.
- Rozdzielnie SN z układami: (1 x pole linowe (L(p+)), 1x pole pomiarowe (M1.1(l,p+)), 1x pole liniowe, wyłącznikowe (LW(l,p))
- Rozdzielnica NN
- Układ pomiarowy
- Transformator 15/0,4 kV, 630kVA

Wytyczne instalacyjne:

- Stosować kable 12/20 kV
- Stosować ochronę kabli (za pomocą rur ochronnych 160 , we wszystkich skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem terenu, drogami, placami postojowymi, parkingami, w których występuje ruch uliczny.
- Wykopy należy oznaczyć oraz wyposażać w przejścia dla pieszych

2.17. Kompensacja mocy biernej

Do kompensacji mocy biernej zaprojektowano baterię kondensatorów dławikowe 210 kVar, którą zamontować na ścianie obok rozdzielni NN. Obwód baterii zabezpieczyć w rozdzielni NN rozłącznikiem bezpiecznikowym z wkładkami bezpiecznikowymi 3x gG WT-03 350A. Dla baterii kondensatorów w rozdzielni NN zamontować przekładnik prądowy 400/5A, klasy 0,5. Bateria kondensatorów jest wyposażona indywidualnie w bezpieczniki i styczniki sterowane automatycznym mikroprocesorowym regulatorem mocy biernej. W baterii zastosować kondensatory suche, bezpieczne dla środowiska ilość stopni regulacji 12. Bateria musi posiadać obudowę metalową zamykaną przystosowaną na napięcie 400V.



2.18. Uziemienie stacji

Jako środek ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej w stacji zastosowano uziemienie ochronne. W opracowaniu podano niezbędne informacje potrzebne do wykonania instalacji uziemiającej zgodnej z warunkami podanymi w rozporządzeniu Ministra Przemysłu z dnia 8 października 1990 roku (Dziennik Ustaw nr 81 z dnia 26 listopada 1990 roku) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.

Rezystancja uziemienia projektowanej abonenckiej stacji transformatorowej 15/0,4kV powinna być nie większa niż $R < 1,68\Omega$.

Projektuje się uziemienie ochronne i robocze podłączone do wspólnego uziomu fundamentowego budynku

Główna magistrala uziemiająca wewnątrz stacji składa się z części poziomej wykonanej z płaskownika ocynkowanego Fe/Zn 40x5.

W stacji do głównej magistrali podłączono:

- Rozdzielnicę SN – bednarką Fe/Zn 40x4 [mm],
- Rozdzielnicę nN – bednarką Fe/Zn 30x4 [mm],
- Każdą transformatora – linką LgY 70 mm²,
- Bryła główna, kablownia w dwóch punktach – bednarką Fe/Zn 30x4 [mm],
- Futryny, drzwi, obróbki, żaluzje – linką LgY 35 mm² i LgY 16 mm²,
- Włazy – linką LgY 35 mm²,

Do głównej magistrali należy dotaczyć przez zaciski kontrolne dwuśrubowe trzy wyprowadzenia uziemienia doprowadzonego do magistrali przez otwory technologiczne umieszczone w fundamencie. Wyprowadzenie N z transformatora należy dotaczyć do osobnego wyprowadzenia uziemienia.

Projektuje się uziemienie fundamentowego budynku wykorzystując naturalne zbrojenie hali. Po połączeniu uziomu z instalacją uziemiającą stacji należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia. Oporność uziomu nie może być większa niż 1,68 Ω .

Uziemienie ochronne wewnątrz stacji należy zrealizować za pomocą linki miedzianej podłączonej do śrubowego zacisku umieszczonego na bednarce, połączonej z uziomem fundamentowym. W ten sam sposób należy wykonać inne połączenia instalacji uziemiającej, tj. metalowych części urządzeń stacyjnych, metalowych elementów budowlanych, stalowych konstrukcji rozdzielnic i transformatora. Bednarka uziemienia ochronnego powinna być połączona z uziomem przez spawanie.

Przy rozdzielniach umieszczone są zaciski do zamocowania szyny ekwipotencjalnej, natomiast w komorze transformatora umieszczono zaciski do mocowania punktu neutralnego i punktów kontrolnych uziemienia transformatora.

2.19. Ochrona przed przepięciami

Projektuje się zastosowanie ogranicznika przepięć iskiernikowego Typu I zapewniający wytrzymałość na prąd udarowy do 200 kA (do 50 kA na biegun, impuls 10/350 μ s) oraz obniżenie napięcia udarowego do wartości $\leq 1,5$ kV..



2.20. Instalacje elektryczne wewnętrzne

Oświetlenie pomieszczeń w budynku wykonane jest źródłami ledowymi wg. proj. oświetlenia budynku. Wyłącznik oświetlenia dla stacji oraz gniazdo 1-fazowe umieszczone jest na wewnętrznej stronie ściany obok drzwi wejściowych do korytarza obsługi.

Zabezpieczenie obwodu w postaci wkładki bezpiecznikowej 10A zainstalowane jest na rozdzielnicy nN. Oprawy oświetleniowe zasilane są przewodami DY3x1,5mm² w rurkach PCV.

2.21. Układ pomiarowy pośredni

Zaprojektowano układ pomiaru rozliczeniowego energii po stronie SN w układzie pośrednim gwiazdowym. Należy uziemić początki uzwojeń wtórnych przekładników prądowych oznaczone symbolem S1. Metalowe korpusy przekładników uziemić. Pokrywy skrzynek zaciskowych przekładników przystosować do plombowania.

Urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowo-rozliczeniowego muszą spełniać wymagania prawa, a w szczególności powinny posiadać zatwierdzenie typu, legalizację oraz powinny być zgodne z odpowiednimi normami. Układ pomiarowo-rozliczeniowy zaprojektowano w oparciu o licznik wraz z modemem oraz kartą sim. Jako licznik podstawowy zastosowano elektroniczny czterokwadrantowy licznik energii elektrycznej kl. 1 dla energii czynnej i kl. 2 dla energii biernej I = 5A; U = 3x58/100V. Licznik dokonuje pomiaru mocy i energii czynnej i biernej w sieciach o dwukierunkowym przepływie energii oraz posiada wnękę przygotowaną na doinstalowanie modułów komunikacyjnych.

Jako zabezpieczenie obwodów wtórnych napięciowych licznika zastosowano ochronniki przepięciowe oraz dla zapewnienia ciągłości zasilania UPS 400VA.

Zaprojektowano układ transmisji danych pomiarowych z licznika podstawowego w oparciu o moduł komunikacyjny dostosowany do zainstalowania we wnękach komunikacyjnych licznika.

Moduł jest modułem komunikacyjnym wyposażonym w interfejs RS485/RS232.

Liczniki podstawowy i kontrolno-pomiarowy połączone będą ze sobą za pomocą interfejsu RS485.

Fizyczne połączenie wykonać przewodem typu UTP (tzw. skrętka) zakończonym po obu końcach wtykiem RJ. Interfejs pozwala na przekazywanie danych pomiarowych do licznika kontrolnego poprzez konwerter RS485/Ethernet.

Aby umożliwić transmisję danych z obu liczników w sposób „off line” – zdalny odczyt energii elektrycznej projektuje się modem GPRS. W celu uruchomienia transmisji danych z układu pomiarowo-rozliczeniowego Inwestor musi dostarczyć aktywną kartę SIM jednej z sieci komórkowych z przypisanym do karty numerem do transmisji danych (DATA NUMBER). Do modemu należy podłączyć typową samochodową antenę GSM mocowaną na podstawce magnetycznej.

Antenę z przewodem o długości max 25 m należy umieścić w stacji transformatorowej w miejscu najlepszej propagacji. Miejsce to wyznaczyć doświadczalnie.

Obwody wtórne od przekładników prądowych do tablicy pomiarowej prowadzić przewodami DY2,5 mm² (750 V) w RL 28. Obwody napięciowe prowadzić przewodami DY1,5 mm² (750 V) w RL 22.

Obwody wtórne prądowe i napięciowe wprowadzić na tablicę pomiarową na listwę kontrolną. Obwody pomocnicze wykonać przewodem DY 1 mm².

Na tablicy pomiarowej umieścić gniazdo serwisowe 230V AC montowane na szynie TH-35. Umieścić napis o treści: „GNIAZDO SERWISOWE 230V AC”. Gniazdo serwisowe zasilic z obwodu zalicznikowego



230V AC i zabezpieczyć wyłącznikami nadprądowymi typu B6A z napędem przystosowanym do plombowania. Wszystkie urządzenia znajdujące się na tablicy licznikowej takie jak: zegar, ochronniki, wyłączniki nadprądowe, gniazdo serwisowe, montować w obudowach typu S przystosowanych do plombowania.

Wszystkie miejsca połączeń kabli i przewodów znajdujące się przed układem pomiarowo-rozliczeniowym przystosować do plombowania. Aparatura pomiarowa pozostaje na majątku Inwestora. Pomiar energii elektrycznej przewidziano do zainstalowania w tablicy pomiarowej stanowiącej część rozdzielnic nn.

Montaż aparatury przewidziano na płycie pomiarowej z anwiduru wewnątrz szafki. Tablicę pomiarową należy opisać i przystosować do zamykania na nietypowy zamek. Wszystkie miejsca łączy obwodów przystosować do oplombowania.

Urządzenia i aparatura winna posiadać certyfikaty i legalizację. Całość robót związanych z układem pomiarowo-rozliczeniowym winna wykonać firma specjalistyczna posiadająca odpowiednie uprawnienia.

Do pomiaru energii elektrycznej przewidziano

- przekładniki prądowe, kl. 0,2 legalizowany o mocy $S_n=30VA$, FS5, $I_{th}=10kA$
- przekładniki napięciowe 15000V: pierw 3/ 100V: pierw 3, 10VA, kl.0,2

Licznik wraz z modem oraz kartą SIM do realizacji transmisji danych

2.22. Sprzęt ochronny i p. pożarowy

Producent nie wyposaża w sprzęt ochronny BHP stacji. Istnieje możliwość wyposażenia stacji w sprzęt ochronny BHP.

2.23. Obsługa stacji

Obsługa urządzeń rozdzielni średniego i niskiego napięcia odbywać się będzie wewnątrz budynku z korytarza obsługi rozdzielnic SN i nN. Wszystkie łącznie średniego i niskiego napięcia wyposażone są w napędy ręczne i automatyczne. W drzwiach do komory transformatora zastosowano drewniane barierki ochronne.

2.24. Warunki wykonania i odbioru

Wszystkie prace objęte nin. projektem należy realizować zgodnie z wymaganiami normy: PN-76/E-05125. Uzgodnienia terminu i czasu trwania wyłączenia spod napięcia w/w urządzeń, co może odbywać się tylko za wiedzą i przy udziale INWESTORA. Każde z w/w wyłączeń wymaga wyprzedzającego uzgodnienia terminu i czasu trwania wyłączenia (uzgodnienia takie należy czynić z co najmniej 14-dniowym wyprzedzeniem).

Ułożony kabel przed jego zasypaniem podlega wstępnemu odbiorowi przez INWESTORA. Przed ostatecznym odbiorem technicznym wybudowanego odcinka linii SN-15kV, NN – 0,4 kV, należy przeprowadzać badania:

- sprawdzenie linii kablowej,
- sprawdzenie ciągłości żył,
- pomiaru rezystancji izolacji,



- próby napięciowe izolacji,
- rezystancja uziemień.

2.25. Uwagi końcowe

- a) Trasa projektowanego odcinka kabla przebiega przez tereny z uzbrojeniem podziemnym uwidocznionym na planszy, w związku z czym wszystkie wykopy należy wykonywać ręcznie, z zachowaniem wszystkich warunków ostrożności, mając świadomość, że wszystkie znajdujące się pod powierzchnią ziemi sieci są eksploatowane, a kable są pod napięciem.
- b) Trasę projektowanego odcinka kabla, przed rozpoczęciem wykopów musi wyznaczyć uprawniony geodeta
- c) Wykonanie trasy kablowej można rozpocząć dopiero gdy uprawniony geodeta stwierdzi że teren wzdłuż projektowanej trasy posiada projektowane rzędne i nie naruszają one stref ochronnych istniejącego uzbrojenia podziemnego.
- d) Kable projektowane można układać w ziemi przy temperaturze nie niższej niż 0° C.
- e) Odległość projektowanego kabla od innych kabli lub występującego uzbrojenia podziemnego, powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-76/E-05125 tabele nr1 i 2.
- f) Po ułożeniu kabla, przed zasypaniem, należy:
 - sporządzić operat geodezyjny,
 - przeprowadzić badania:
 - 1) ciągłości żył,
 - 2) pomiaru oporności izolacji.
- g) Prace wykonać zgodnie z rozporządzeniem Ministra Górnictwa i Energetyki z 9.05.1970r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładach energetycznych oraz w innych zakładach przy urządzeniach elektroenergetycznych (Dz.U. Nr 14, poz. 125, z 1974r Nr 12, poz 72).
- h) Oznakowanie, opisy, znaki bezpieczeństwa wykonać zgodnie z PN-92/N-01255, PN-92/N-01256.01, PN-92/N-01256.02.
- i) Powstałe w skutek prac odpady należy składować zgodnie z obowiązującymi przepisami.

2.26 . Informacje dla wykonawcy

Projektant pozwala na wprowadzenie zmian w zakresie zaprojektowanych materiałów, urządzeń i aparatów ale pod warunkiem uzgodnienia tych zmian z projektantem. Ponad to zmiany te nie mogą naruszać konstrukcji stacji oraz zmniejszać odstępów minimalnych w powietrzu pomiędzy częściami czynnymi lub pomiędzy częściami czynnymi a częściami przewodzącymi uziemionymi. Ponadto zmiany te nie mogą zmniejszać napięć roboczych urządzeń i aparatów oraz dobranych przekrojów przewodów i kabli.

2.27. Inne

Wszystkie roboty wykonać zgodnie z obowiązującymi normami wymienionymi w poszczególnych

Biuro Projektowe i Nadzór Budowlany

mgr inż. Marcin Bartoś

77-300 Cztuchów, m. Rychnowy 1b

tel. biuro 533 339 234, (59) 7268037

email: biuro@marcinbartos.pl, marcinbartos4@wp.pl, http: marcinbartos.pl



Str. E17

rozdziałach. Po wykonaniu wszystkich robót budowlano-montażowych należy wykonać pomiary sprawdzające rezystancji izolacji i uziemienia oraz skuteczności ochrony p. porażeniowej. Zwraca się uwagę Inwestorowi, że zainstalowane w instalacjach urządzenia elektryczne krajowe jak i importowane muszą posiadać atest zgodny z M.P. nr 22 z dnia 16. 04. 97 r. poz. 216 Zarządzenie Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji.

Opracowali:	Branża:	Imię i nazwisko	Uprawnienia:	Podpis:
Projektant	Elektryczna	mgr inż. RAFAŁ KOBIEROWSKI	Upr. POM/0181/PWBE/19 do projektowania bez ogr. w spec. elektrycznej	
Projektant spr.	Elektryczna	inż. KAROL GOŁĘBIEWSKI	Upr. POM/0179/PWOE/08 do projektowania bez ogr. w spec. elektrycznej	

14.09.2020r

Biuro Projektowe i Nadzór Budowlany

mgr inż. Marcin Bartoś

77-300 Człuchów, m. Rychnowy 1b

tel. biuro 533 339 234, (59) 7268037

email: biuro@marcinbartos.pl, marcinbartos4@wp.pl, [http: marcinbartos.pl](http://marcinbartos.pl)





Obliczenia Techniczne.

1. Dobór kabli

Dobór kabli średniego napięcia łączących transformator z rozdzielnicą.

– dla transformatorów 630 kVA, YHAKXS 3x70 mm².

$$630\text{kVA} \times 0,8 = 504 \text{ KW}$$

Obliczeniowy prąd szczytowy:

$$I_B = \frac{P_s}{U_n \cdot \cos \phi \cdot \sqrt{3}} = \frac{504000}{15 \cdot 0,8 \cdot \sqrt{3}} = 24,28 \text{ A}$$

$$I_{obc} = 24,28 \text{ A}$$

$$I_{dd \text{ YHAKXS } 70 \text{ mm}^2} = 130 \text{ A}$$

Dobór kabla dla połączenia transformatora z rozdzielnicą nN.

– dla transformatora 630 kVA -3x (3xYKY 1x240 mm²

$$I_{obc} = 910,40,77 \text{ A}$$

$$I_{dd \text{ YKY } 1x240} = 618 \text{ A} \cdot 3 \cdot 0,8 = 1483,2 \text{ A}$$

2. Dobór transformatora i wkładki bezpiecznikowej

Moc szczytowa obiektu wynosi 504,00 kW.

Moc pozorna:

$$S = P_s / \cos \phi = 504,00 / 0,8 = 630 \text{ kVA}$$

Prąd transformatora po stronie pierwotnej:

$$I_{bSN} > 2 \cdot 630 / (1,73 \cdot 15,75) = 31,50 \text{ A} \quad - \text{dobrano zabezpieczenie } 40 \text{ A}$$

$$31,50 \text{ A} > 40 \text{ A}$$

$$S_{NT} = 630 \text{ kVA}$$

$$U_N = 15,75 \text{ kV}$$

$$I_{bSN} = 40 \text{ A} \text{ /prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej/}$$

3. Dobór przekładników napięciowych

Przyjęto przekładniki 15000V: pierw 3/ 100V: pierw 3, 10 VA, kl.0,2 dociążone rezystorami (3x1200Ω).



Obciążenie wtórne przekładników S_s powinno zawierać się w przedziale $0,25 S_n \leq S_o \leq S_n$

Gdzie:

S_n =moc znamionowa przekładnika obwodu wtórnego

S_o =moc obliczeniowa po stronie przekładnika

$$S_o = S_L + S_z + S_{rd}$$

S_o =pobór mocy na jedną fazę.

W tym:

S_L = pobór mocy na jedną fazę przez obwód napięciowy liczników wg. Karty katalogowej wynosi:

- 2,3VA przy odłączonym napięciu rezerwowym
- 0,02VA przy podłączonym napięciu rezerwowym
- 6,9 VA przy braku dwóch napięć pomiarowych

S_z = strata mocy na zestykach = 0,1 VA

S_{rd} = straty mocy na rezystorze dodatkowym: 2,77 VA (rezystory o rezystancji 1200Ω/fazę, połączone w układ gwiazdowy)

Warunek $2,5VA \leq 2,3VA + 2,77VA + 0,1VA = 5,17VA \leq 10 VA$ jest spełniony.

Warunek $2,5VA \leq 0,02VA + 2,77VA + 0,1VA = 2,89VA \leq 10 VA$ jest spełniony.

Warunek $2,5VA \leq 6,9 VA + 2,77VA + 0,1VA = 9,77VA \leq 10 VA$ jest spełniony.

Zabezpieczenie obwodów pierwotnych przekładników napięciowych – wkładki WBP 0,5 A.

Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe liczników stanowią ochronniki VF 230 V.

W celu zapewnienia właściwych parametrów pracy przekładników napięciowych oraz zachowania klasy dokładności licznika należy dociążyć rdzeń przekładnika napięciowego rezystorami (3x1200Ω).

4. Dobór przekładników prądowych

a) prąd pobierany przez transformator 630kVA

$$S_N = 630 \text{ kVA}$$

$$U_N = 15 \text{ kV}$$

$$S_N = 630 \text{ kVA} \text{ /wg mocy przyłączeniowej/} - P_N = 504 \text{ kW}$$

Pomiar na napięciu 15 kV i $\cos \varnothing = 0,8$

$$I_N = 504 / 1,73 \cdot 15 \cdot 0,8 = 24,29 \text{ A}$$



Prąd szczytowy po stronie przekładnika:

$$I_{2obl} = I_{1sz} / (I_{1n} / I_{2n}) = 24,29 / (30/5) = 4,05A$$

Dobrano przekładniki prądowe IMZ-24 30/5A, kl. 0,2 legalizowany o mocy $S_n=30VA$, FS5, $I_{th}=10kA$

Prąd pierwotny przekładnika powinien zawierać się w przedziale:

$$0,2 I_{1n} < I_{1o} < 1,2 I_{1n}$$

gdzie:

I_{1n} - prąd znamionowy przekładnika po stronie pierwotnej

I_{1o} - max. Obliczeniowy prąd obciążeniowy po stronie pierwotnej przekładnika

$$6,00 < 24,29 < 36$$

Warunek spełniony

Warunek prawidłowego doboru przekładnika ze względu na moc

$$0,25 S_n < S_o < S_n$$

gdzie:

S_n - moc znamionowa przekładnika obwodu wtórnego

S_o - moc obliczeniowa po stronie wtórnej przekładnika

$$S_o = S_L + S_p + S_z$$

$S_L = 0,01 VA$ - moc przyjęta na liczniku

S_p - strata mocy na przewodach łączeniowych po stronie wtórnej przekładnika prądowego
(przyjęto po 10 metrów przewodów)

$$S_p = \sqrt{3} * I_{N2}^2 * \frac{I_p}{\gamma_{cu}} = \sqrt{3} * 5^2 * \frac{10}{55 * 2,5} = 3,14VA^n$$

$$R_z = 0,02\Omega$$

$$S_z = \text{strata mocy na zestykach } I_{N2}^2 * R_z = 5^2 * 0,05 = 1,25 VA$$

Obciążenie strony wtórnej przekładników prądowych:

$$S_o = 0,01 + 3,14 + 1,25 = 4,40 VA$$

$$2,5VA < 4,40VA < 10VA$$

Znamionowa moc wybranego przekładnika musi spełniać następujący warunek:



$$S_n \geq S_o$$

$$10 \geq 4,40$$

Warunek spełniony

5. Dobór baterii kondensatorów

Szacunkowo przed kompensacją współczynnik mocy wynosi

$$\cos \phi_1 = 0,7 \quad \operatorname{tg} \phi_1 = 0,82$$

Współczynnik mocy po kompensacji ma wg warunków wynosić

$$\cos \phi_2 = 0,93 \quad \operatorname{tg} \phi_2 = 0,4$$

Baterię kondensatorów obliczam dla mocy o 500 kW, z uwagi na zamontowaną

Moc obliczeniowa wynosi 500 kW

Moc baterii kondensatorów

$$Q_{\text{bat}} = P_o (\operatorname{tg} \phi_1 - \operatorname{tg} \phi_2)$$

$$Q_{\text{bat}} = 500 (0,82 - 0,4) = 210 \text{ kVar}$$

Dobieram baterie kondensatorów BK360 o mocy 210 kVar 400V z automatyczną regulacją, z możliwością rozbudowy.

6. Dobór przekładnika, kabla i łącznika do baterii kondensatorów

Prąd znamionowy baterii wynosi

$$I_{\text{bat}} = 210000 : (1,73 \cdot 400) = 303,47 \text{ A}$$

Zgodnie z normą PN-87/E-06090 dotyczącą kondensatorów przyjmuję 10% na tolerancję wykonania kondensatorów oraz 20% na możliwość przeciążenia

Wartość prądu znamionowego aparatury łączeniowej

$$I_n = 1,1 \cdot 1,2 \cdot 119,04 = 400 \text{ A}$$

Dobieram kabel do baterii YKXS 4 x 240mm² o obciążalności 573 A oraz zabezpieczenie WTN-03/gG 350A w kasie

Do baterii w rozdzielni RNN Zastosować przekładnik 400/5 A/A klasy 0,5



Dobór zabezpieczenia transformatora.

Prąd znamionowy transformatora po stronie nn-0,4 kV:

$$I_{n_nn} = \frac{S_{nT}}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{630 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 10^3} \approx 909 \text{ A}$$

Prąd rozruchu zabezpieczenia nadprądowego zwłocznego po stronie nn-0,4 kV:

$$I_r \geq k_b \cdot \frac{I_{n_nn}}{k_i} = 1,1 \cdot \frac{909}{1600} \approx 0,625 \text{ A}$$

Nastawa zabezpieczenia nadprądowego zwłocznego $I>$ (krotność I_n):

$$I> \geq \frac{I_r \cdot k_i}{I_n} = \frac{0,625 \cdot 1600}{1600} \approx 0,65$$

Prąd rozruchu zabezpieczenia nadprądowego bezzwłocznego po stronie nn-0,4 kV:

$$I_r \geq k_b \cdot \frac{I_{kmax}}{k_i} = 1,3 \cdot \frac{16,6 \cdot 10^3}{1600} \approx 13,5 \text{ A} *$$

Nastawa zabezpieczenia nadprądowego bezzwłocznego $I>>$ (krotność I_r):

$$I>> \geq \frac{I_r \cdot k_i}{I_n} = \frac{13,5 \cdot 1600}{1600} \approx 13,5 *$$

W ogólnym przypadku dla czasu trwania zwarcia do 5 s dopuszczalny czas wyłączenia zwarcia winien wynieść:

$$t = \left(k \cdot \frac{S}{I} \right)^2 = \left(80 \cdot \frac{80 \times 10}{17,9 \cdot 10^3} \right)^2 = 1,891 \text{ s} *$$

Aparat	Prąd pierwotny I_n [A]	Nastawa prądu rozruchowego zabez. $I>$ (I_r) [$\times I_n$]	Zwłoka czasowa zabez. $I>$ [s]	Nastawa środkowego prądu rozruchowego I_{sd} [$\times I_r$]	Zwłoka czasowa środkowego prądu rozruchowego I_{sd} [s]	Nastawa prądu rozruchowego zabez. $I>>$ (I_i) [$\times I_n$]
QWG	1600	0,65 [1040A]	8	6 [6240A]	0,2	10 [16000A] + I^2t

Opracowali:	Branża:	Imię i nazwisko	Uprawnienia:	Podpis:
Projektant	Elektryczna	mgr inż. RAFAŁ KOBIEROWSKI	Upr. POM/0181/PWBE/19 do projektowania bez ogr. w spec. elektrycznej	
Projektant spr.	Elektryczna	inż. KAROL GOŁĘBIEWSKI	Upr. POM/0179/PW0E/08 do projektowania bez ogr. w spec. elektrycznej	

14.09.2020r

Biuro Projektowe i Nadzór Budowlany

mgr inż. Marcin Bartoś

77-300 Człuchów, m. Rychnowy 1b

tel. biuro 533 339 234, (59) 7268037

email: biuro@marcinbartos.pl, marcinbartos4@wp.pl, [http: marcinbartos.pl](http://marcinbartos.pl)





INFORMACJA O BEZPIECZEŃSTWIE I OCHRONIE ZDROWIA

Wytyczne do planu BIOZ.

Na zakres robót przewidzianych niniejszą dokumentacją, kierownik robót zobowiązany jest do sporządzenia planu BIOZ, przy czym szczególną uwagę należy zwrócić na:

- roboty montażowe,
- maszyny i inne urządzenia techniczne użyte do wykonania robót,

Przed przystąpieniem do wykonywania robót, wykonawca powinien zapoznać się z niniejszą dokumentacją. Cały sprzęt mechaniczny wykorzystywany do wykonywania robót powinien być eksploatowany i obsługiwany zgodnie z instrukcją producenta. Ponadto powinien być utrzymywany w stanie zapewniającym jego sprawność, być obsługiwany przez przeszkolony personel, a także być stosowany wyłącznie do prac, do jakich został przeznaczony. W przypadku kiedy podczas pracy urządzenia nastąpi jakiegokolwiek jego uszkodzenie, należy bezzwłocznie je unieruchomić i odłączyć od zasilania w energię elektryczną. Zabrania się dokonywania jakichkolwiek napraw podczas pracy urządzenia. Maszyny i inne urządzenia techniczne, w tym narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym, przed rozpoczęciem pracy i przy zmianie obsługi powinny być sprawdzone pod względem sprawności technicznej i bezpiecznego sposobu ich użytkowania. Operatorzy sprzętu mechanicznego o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Roboty montażowe elementów prefabrykowanych wielkowymiarowych, mogą być wykonywane na podstawie projektu montażowego i planu BIOZ, przez pracowników zapoznanych z instrukcją organizacji montażu oraz rodzajem urywanych maszyn i urządzeń technicznych.

1. Przewidywany zakres robót dla instalacji elektrycznej

- roboty instalacyjne
- prace montażowe

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

- na działkach objętych inwestycją znajduje się linia elektroenergetyczna, telekomunikacyjna

3. Wskazanie elementów zagospodarowania działek lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- działka jest uzbrojona w kablówą linię elektroenergetyczną, telekomunikacyjną, które należy wziąć pod uwagę przy wykonywaniu prac ziemnych i prac montażowych.

4. Przy wykonywaniu robót budowlanych na tej budowie występuje ryzyko wypadku między innymi od następujących zagrożeń:

- porażenie prądem elektrycznym
- ruchu drogowego
- poślizgnięcie się na płaszczyźnie
- prace na wysokości,
- prace w wykopach,
- prace przy urządzeniach dźwigowych,



- prace pod napięciem,
- transport materiałów na budowę oraz na placu budowy (dopuszczalny ciężar materiałów, praca urządzeń transportowych),
- praca urządzeń hydraulicznych (praski hydrauliczne),
- praca urządzeń elektromechanicznych i elektronarzędzi,
- praca urządzeń zagęszczających grunty,

5. Zagrożenia Higieny Pracy

- odpady polietylenowe od kabli,
- odpady aluminium od kabli,
- odpady szklane od stłuczonych opraw. źródeł światła,

6. Zalecenia

- stosowanie odzieży, nakrycia głowy i obuwia ochronnego – zawsze,
- stosowanie szelek, okularów ochronnych i kasków – w/g potrzeb
- stosowanie kurtki przeciwdeszczowej – w/g potrzeb

7. Składowanie materiałów budowlanych

- powinno odbywać się tylko w wyznaczonych miejscach odpowiednio wyrównanych do poziomu, utwardzonych i odwodnionych,
- w sposób zabezpieczający przed przewróceniem, zsunięciem lub rozsunięciem się stosów materiałów,
- niedozwolone jest opieranie składowanych materiałów o parkany, budynki, słupy linii napowietrznych,
- składowanie materiałów niebezpiecznych należy przechowywać w opakowaniach producenta,
- materiały sypkie takie jak piasek, żwir, powinny być przechowywane w pryzmach z zachowaniem kąta stoku naturalnego tych materiałów,
- materiały drobnicowe należy układać w stosy o wysokości nieprzekraczającej 2m,
- materiały workowane należy układać krzyżowo do wysokości najwyżej 10 warstw,

8. Pracownicy zatrudnieni na budowie powinni mieć następujące przeszkolenie BHP:

- wstępne, ogólne
- podstawowe
- stanowiskowe
- pracownicy obsługujący maszyny powinni mieć odpowiednie przeszkolenie i
- uprawnienia wydane przez Urząd Dozoru Technicznego
- przed robotami należy sprawdzić sprawność sprzętu, pouczyć pracowników o bezpiecznych metodach pracy na określonych stanowiskach, powierzyć obsługę sprzętu wykwalifikowanym pracownikom.

9. Przed przystąpieniem do robót należy odpowiednio zagospodarować teren budowy oraz wykonać:

- odpowiednie ogrodzenie (zabezpieczenie wykopów)
- urządzenie pomieszczeń higieniczno – sanitarnych
- zapewnienie łączności telefonicznej

**Informacje dodatkowe**

- 1) Warunki geotechniczne
NIE DOTYCZY
- 2) Oddziaływanie na sąsiednie nieruchomości
Projektowana przebudowa nie będzie miała negatywnego wpływu na sąsiadujące obiekty.
- 3) Utrudnienia dla osób trzecich
NIE DOTYCZY

Uwagi dla Wykonawcy.

Całość prac ujętych niniejszym projektem wykonać zgodnie z PBUE i odpowiednimi PN/E.

Wszystkie materiały instalowane na obiekcie powinny posiadać atesty, świadectwa, bądź deklaracje zgodności.

Szczegółowe informacje dotyczące sporządzenia planu BIOZ oraz samego bezpieczeństwa i ochrony zdrowia podczas wykonywania robót budowlanych podaje Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. Dz. U. nr 120, poz. 1125 i 1126 z 2003r. oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. Dz. U. nr 47, poz. 401 z 2003r.

Uwagi końcowe

Całość prac wykonać zgodnie z aktualnymi przepisami i normami (P.B.U.E., Dz. U. Nr 89/94 poz.414; Dz. U. Nr 100/96 poz.46 oraz PN-IEC 60364) oraz Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom V. Po zakończeniu robót dokonać pomiarów sprawdzających.

Przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych należy przeprowadzić instruktaż pracowników, potwierdzony dokumentami, które należy dołączyć do dokumentacji budowy.

Projekt posiada wszystkie niezbędne (konieczne do przedstawienia) rysunki, które umożliwiają jednoznaczne odczytanie projektu budowlanego, dostosowane do charakteru i specyfiki funkcjonalnej i technicznej obiektu.

Opracowali:	Branża:	Imię i nazwisko	Uprawnienia:	Podpis:
Projektant	Elektryczna	mgr inż. RAFAŁ KOBIEROWSKI	Upr. POM/0181/PWBE/19 do projektowania bez ogr. w spec. elektrycznej	
Projektant spr.	Elektryczna	inż. KAROL GOŁĘBIEWSKI	Upr. POM/0179/PWOE/08 do projektowania bez ogr. w spec. elektrycznej	

14.09.2020r

Biuro Projektowe i Nadzór Budowlany

mgr inż. Marcin Bartoś

77-300 Człuchów, m. Rychnowy 1b

tel. biuro 533 339 234, (59) 7268037

email: biuro@marcinbartos.pl, marcinbartos4@wp.pl, [http: marcinbartos.pl](http://marcinbartos.pl)



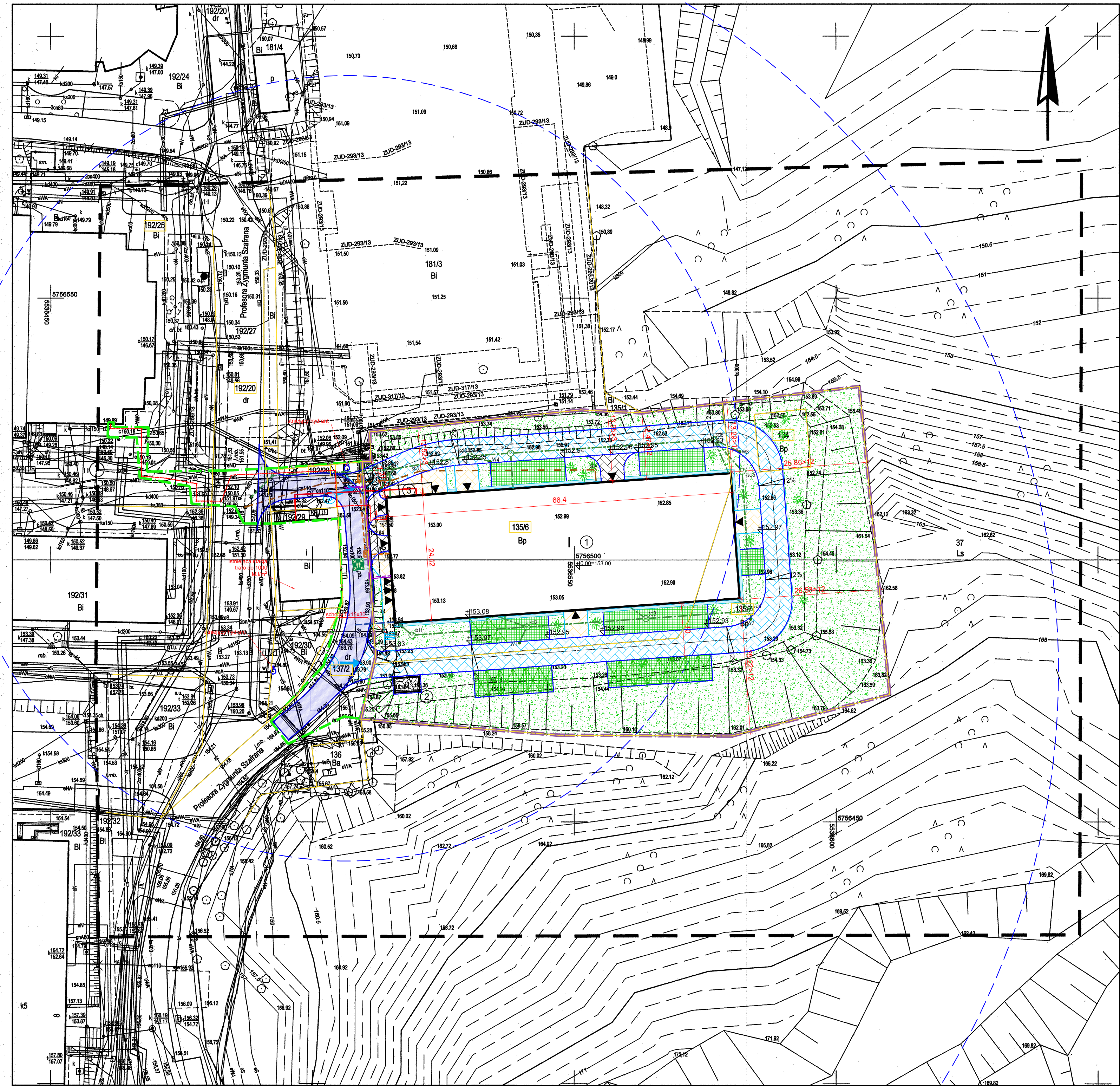


OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane
(tekst jednolity: Dz. U. nr 243, poz. 1623 z 2010 r. z późniejszymi zmianami)
**oświadczamy, iż niniejszy projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi
przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.**

Opracowali:	Branża:	Imię i nazwisko	Uprawnienia:	Podpis:
Projektant	Elektryczna	mgr inż. RAFAŁ KOBIEROWSKI	Upr. POM/0181/PWBE/19 do projektowania bez ogr. w spec. elektrycznej	
Projektant spr.	Elektryczna	inż. KAROL GOŁĘBIEWSKI	Upr. POM/0179/PW0E/08 do projektowania bez ogr. w spec. elektrycznej	

14.09.2020r



MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH

Skala mapy	1:500
Oznaczenie kancelaryjne zgłoszenia pracy geodezyjnej	DR-GE.6640.390.2020.AS
Nr zlecenia	233/2020
Numer działki	135/6, 135/7
Jednostka ewidencyjna	identyfikator 086201_1
	nazwa Zielona Góra
Obręb ewidencyjny	identyfikator 086201_1.0016
	nazwa/ulica ul. Profesora Zygmunta Szafrana
	Prostokątnych płaskich 2000(15)
Nazwa układu współrzędnych	Układ wysokościowy Kronsztadt 86
Wzrost sporządzono przy wykorzystaniu mapy zasadniczej	5.167.25.18.2.4; 5.167.25.18.4.2
Oznaczenie granic obszaru, który był przedmiotem aktualizacji	Linia przerywana
Informacja o służebnościach gruntowych mających wpływ na zagospodarowanie gruntów, zlokalizowanych w granicach projektowanej inwestycji	nie badano
Nie wyklucza się istnienia w terenie również uzbrojenia, o którym brak było informacji branżowych i nie zostało odnaleziono w czasie inwentaryzacji geodezyjnej	
Mapę uzupełniono o projektowane sieci uzbrojenia terenu.	
Granice w zakresie aktualizacji są granicami prawnymi	
Data opracowania mapy	14 maja 2020r.

ART-GEO sp. z o. o.
ul. Fabryczna 13A, 65-410 Zielona Góra
tel. 606 28 32 02, 604 06 25 54

Nazwa wykonawcy

mjr inż. Monika Ochmanowicz-Skoczek
GEODETA UPRAWNY
up. nr 18826
podpis geodety

Poświadczam, że niniejszy dokument został opracowany w wyniku prac geodezyjnych i kartograficznych, których rezultaty zawiera operat techniczny wpisany do ewidencji materiałów państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.

PREZYDENT MIASTA ZIELONA GÓRA
(Organ prowadzący państwowy zasób geodezyjny i kartograficzny)

P.0862 2020 413
08-05-2020
(Data wydania operatu technicznego)

mgr inż. Dariusz Olszowski
główny specjalista
w Biurze Geodazji i Katastru

ZAGOSPODAROWANIE TERENU DZIAŁEK NR 134, 135/6, 135/7, 137/2, 192/28, 192/29, 192/20, 192/25

Skala 1:500

Nazwa inwestycji: Budowa hali pod potrzeby laboratorium inżynierii badań materiałowych wraz z uzbrojeniem i zagospodarowaniem terenu.

Lokalizacja: dz. o nr ewid. 134, 135/6, 135/7, 137/2, 192/28, 192/29, 192/20, 192/25 ul. prof. Szafrana, obr. ewid. 0016, jedn. ewid. 086201_1, m. Zielona Góra, powiat zielonogórski, woj. lubuskie

Inwestor: Uniwersytet Zielonogórski
ul. Licealna 9, 65-417 Zielona Góra

LEGENDA DO NINIEJSZEGO OPRACOWANIA:

	- granica opracowania
	- zakres robót budowlane objęte pozwoleniem na budowę
	- granice działek
	- projektowany budynek użyteczności publicznej
	- projektowane utwardzenie z kostki brukowej gr. 8 cm
	- projektowane utwardzenie masą bitumiczną
	- projektowane utwardzenie pod parkingami ze specjalnej azurowej kratki (teren biologicznie czynny)
	- projektowane utwardzenie z kostki brukowej gr. 6 cm
	- projektowane utwardzenie z kostki brukowej gr. 8 cm
	- projektowana opaska wokół budynku
	- projektowany zjazd publiczny
	- istniejący zjazd publiczny
	- teren biologicznie czynny do zagospodarowania zielenią
	- oznaczenie projektowanych wejść do budynku
	- liczba kondygnacji w budynku
	- nieprzekraczalna linia zabudowy

	- projektowane stanowiska postojowe w zakresie niniejszego opracowania o wym. 2,5x5m oraz 3,6x5m w przypadku samochodów osobowych użytkowanych przez osoby niepełnosprawne. Odległość stanowisk postojowych od placu zabaw dla dzieci, boiska dla dzieci i młodzieży, okien pom. przeznaczonych na stały pobyt ludzi: 7m- w przypadku parkingu do 10 stanowisk, 10m- w przypadku parkingu od 11-60 stanowisk, 20m- w przypadku parkingu powyżej 60 stanowisk. Odległość stanowisk postojowych od granicy działki budowlanej: 3m- w przypadku parkingu do 10 stanowisk, 6m- w przypadku parkingu od 11-60 stanowisk, 10m- w przypadku parkingu powyżej 60 stanowisk. Zachowanie odległości nie jest wymagane w przypadku gdy sąsiednia działka jest działką drogową. Stanowiska postojowe dla samochodów osobowych, z których korzystają wyłączone osoby niepełnosprawne mogą być zbliżone bez żadnych ograniczeń do okien innych budynków. Miejsca te wymagają odpowiedniego oznakowania.
	-miejsce składowania gazów technicznych, 2szt. kładek na butle gazowe, wymiary: 313,5 x 157 x 226 cm
	- projektowane estetycznie urządzone miejsca na pojemniki służące do czasowego gromadzenia segregowanych odpadów statycznych z zamkniętymi otworami wrzutowymi z uwzględnieniem możliwości segregacji. Odległość miejsc do gromadzenia odpadów statycznych powinna wynosić co najmniej 10m od okien i drzwi do budynków z pomieszczeniami na pobyt ludzi, 3m od granicy działki budowlanej, 10m od placu zabaw dla dzieci, boiska dla dzieci i młodzieży oraz miejsc rekreacyjnych. Dojście do najdalejzego wejścia do obsługiwanego budynku użyteczności publicznej do miejsca gromadzenia odpadów statycznych wynosi <80m.
	-projektowane miejsce zbiórki do ewakuacji

	proj. przytłacz. wodociągowe - wg odrębnego opracowania
	proj. przytłacz. kanalizacji sanitarnej - wg odrębnego opracowania
	proj. zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej DN600 - wg odrębnego opracowania
	proj. przytłacz. kanalizacji deszczowej - wg odrębnego opracowania
	proj. przytłacz. studzienka kanalizacji sanitarnej DN600 - wg odrębnego opracowania
	proj. przytłacz. studzienka kanalizacji deszczowej DN1200
	proj. wpust uliczny DN500
	proj. przytłacz. ciepłownicze - wg odrębnego opracowania

	proj. przytłacz. elektroenergetyczny Sn 15 kV kabel NAXXS(FI2Y 3x(1x120/50mm2) w rurze ochronnej DVK0160
	proj. linia kablowa 2xYAKXS 4x240mm2 w rurze DVK0160
	projektowane studnia kablowa SKR-1
	projektowane kanalizacja techniczna z rury RHDPE 2x400

BILANS TERENU:	
istniejąca powierzchnia zabudowy:	00,00m²
proj. powierzchnia zabudowy:	1621,49m²
powierzchnia zabudowy RAZEM:	1621,49m²
istniejące utwardzenia:	7,64m²
projektowane utwardzenia:	1443,59m²
projektowana opaska wokół budynku	64,11m²
utwardzenia RAZEM:	1515,34m²
teren działki biologicznie czynny:	2726,17m²
powierzchnia działek 134, 135/6 i 135/7:	5863,00m²

wielkość pow. zab. w stosunku do pow. działki - ok. 27,66% < 30,0%,
wielkość powierzchni działki biologicznie czynnej - ok. 46,50% > 15,0%

Oświadczam, że projekt budowlany opracowano na kopii mapy do celów projektowych, która jest zgodna z oryginałem przyjętym do zasobu Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Urzędzie. Za zgodność z oryginałem.

Projektant	Architektura	mjr inż. arch. Tomasz Wolanin Upr.: 64/07/DOIA do proj. bez ograniczeń w spec. architektonicznej	Data:
BIURO PROJEKTOWE I NADZÓR BUDOWLANY Puchow 16, 77-300 Cielęcin tel. kom. 663 922 036, fax 593 268037 e-mail: biuro@marcinbartos.pl, marcinbartos@wp.pl, www.marcinbartos.pl			21.08.2020
BRANŻA: ARCHITEKTURA, KONSTRUKCJA, SANITARNIA, ELEKTRYCZNA I TP			PZT-0.1
Temat:	Zagospodarowanie terenu: dz. 134, 135/6, 135/7, 137/2, 192/28, 192/29, 192/20, 192/25		
Nazwa inwestycji:	Budowa budynku mieszkalnego wielorodzinnego (etap II)		
Adres:	ZIELONA GÓRA, dz. o nr ewid. 134, 135/6, 135/7, 137/2, 192/28, 192/29, 192/20, 192/25, ul. prof. Szafrana, obręb 0016, jedn. 086201_1, powiat zielonogórski, woj. lubuskie		
Projektant	Architektura	mjr inż. arch. Tomasz Wolanin Upr.: 64/07/DOIA do proj. bez ograniczeń w spec. architektonicznej	
Projektant	Konstrukcja	mjr inż. Marcin Bartoś Upr.: POM/012/POMK/13 do proj. bez ograniczeń w spec. konstrukcyjnej	
Projektant	Sanitarna	mjr inż. Daniel Wiśniewski Upr.: RUP/052/PWOS/15 do proj. bez ograniczeń w spec. sanitarnej	
Projektant	Elektryczna	mjr inż. Rafał Kabaczkowski Upr.: POM/010/PWBE/19 do proj. bez ograniczeń w spec. elektrycznej	
Projektant	Teletechniczna	mjr inż. Stefan Kozmowski Upr.: UAN-KZ-T20/248/87 do proj. bez ograniczeń w spec. teletechnicznej	

Uziom ochronno-roboczy stacji otkowy

Redukcja Fe/Zn do 40x5
żył powrotnych kabli SN

Miejsce na złączenie
uziemu przesyłki

Główna szyna
uziemiająca
Fe/Zn 40x5

Miejsce na złączenie
uziemu przesyłki

TR
630kVA
15/0,4kV

Rozdzielnica SN
układ L+M1.1+LW+

rozbudowa
w przyszłości

Stacja trafo
0.34
18.99 m²
H=400cm
Pom. techniczne

Miejsce na złączenie
uziemu przesyłki

Projektowane koryto kablowe

Miejsce na złączenie
uziemu przesyłki

Rozdzielnica nN

Rozdzielnica elektryczna NN
0.36
7.12 m²
H=400cm
Pom. techniczne

0.45a
H=250cm

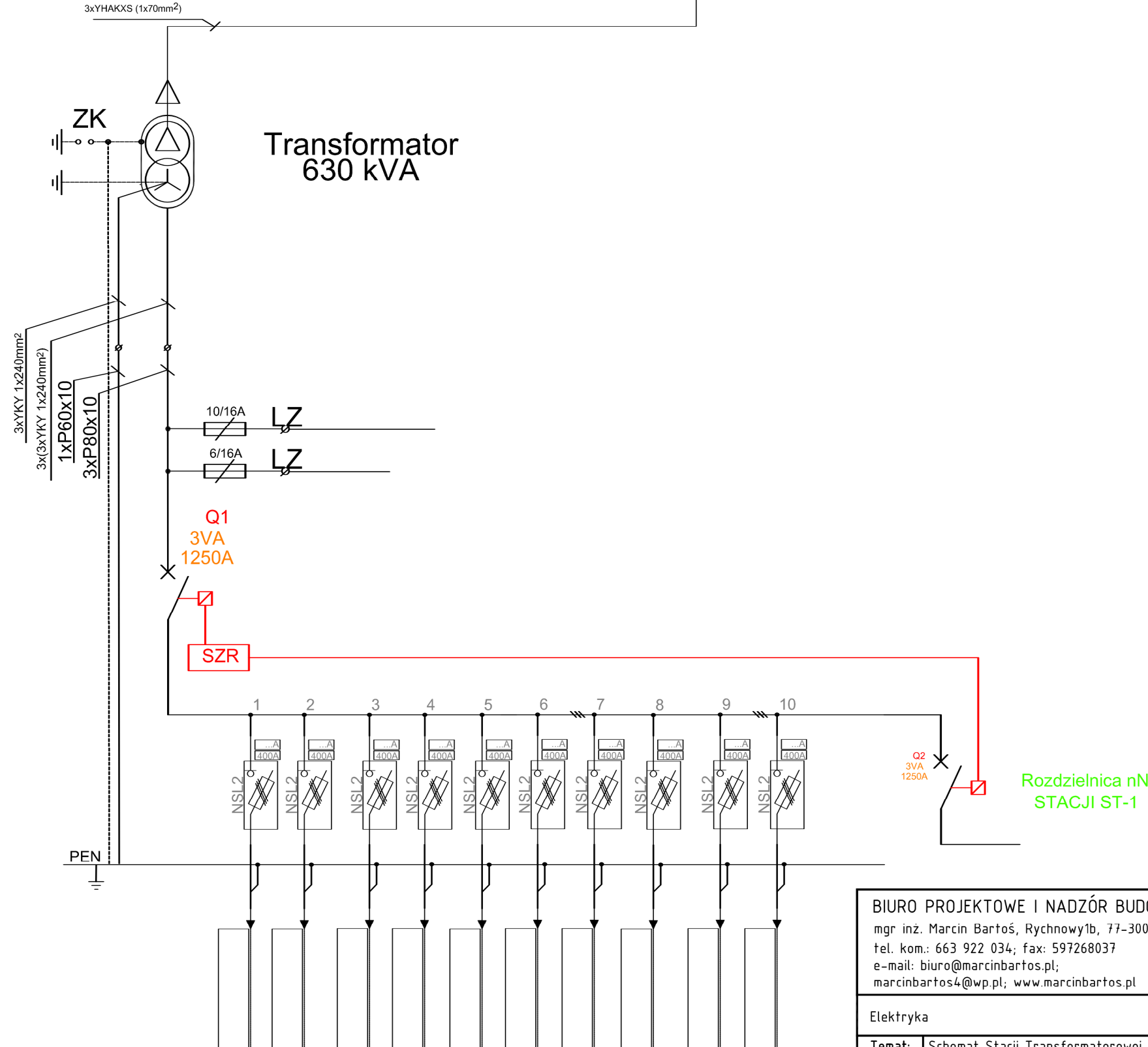
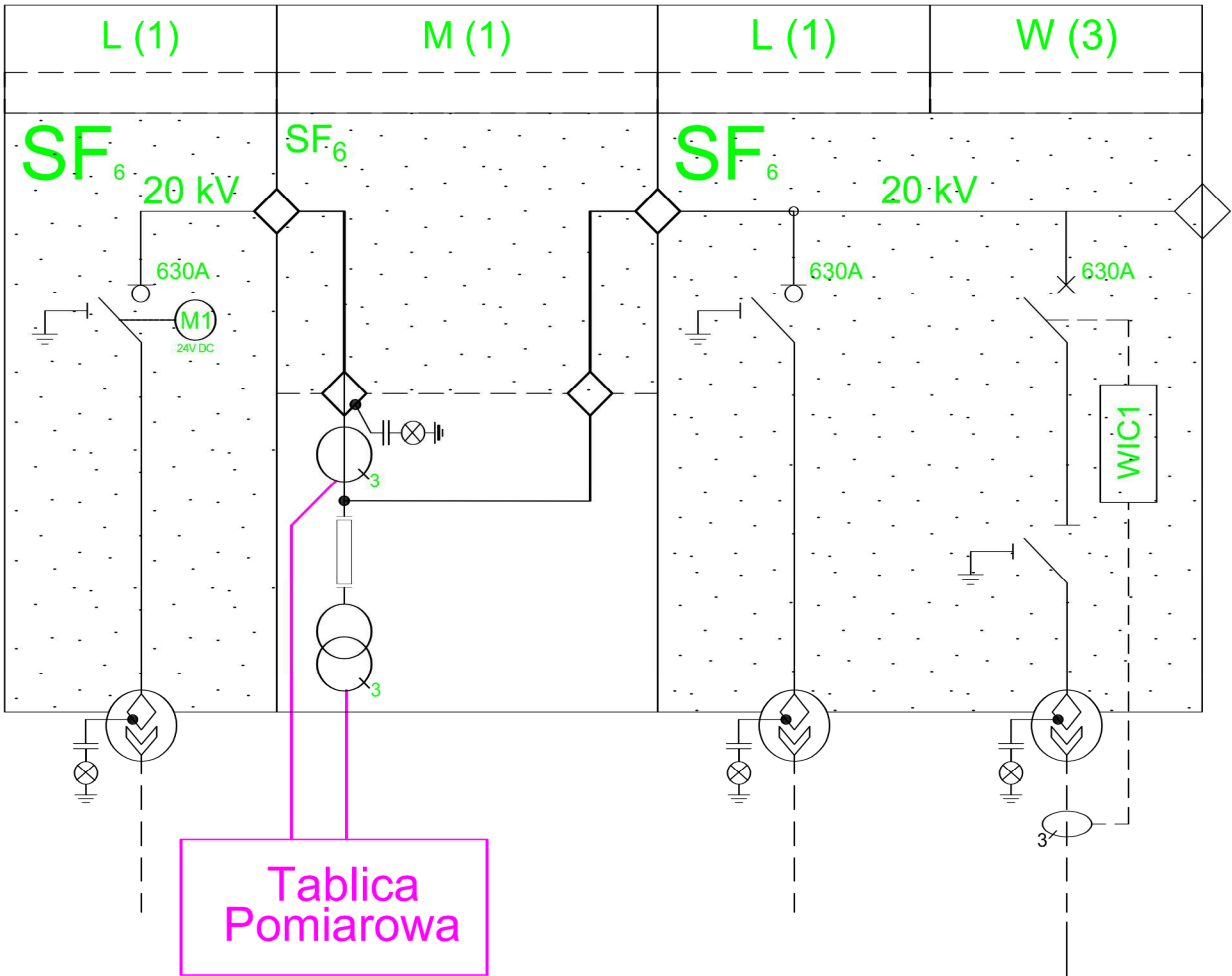
⊕ - połączenia
skręcane

■ - połączenia
spawane

- 1) --- Główna szyna uziemiająca - bednarka Fe/Zn 40x5
- 2) --- Szyna uziemiająca - bednarka Fe/Zn 30x4
- 3) --- Szyna uziemiająca - bednarka Fe/Zn 40x5
- 4) --- Przewód uziemiający LgY 1x16mm²
- 5) --- Przewód uziemiający LgY 1x70mm²

inż. KAROL GOŁĘBIEWSKI
upr.: POM/0179/PWOE/08
do proj. bez ograniczeń w specjalności elektrycznej

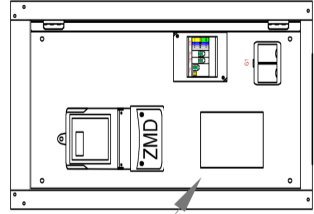
mgr inż. Rafał Kobierowski
Upr.: POM/0181/PWBE/19
do proj. bez ograniczeń w spec. elektrycznej



BIURO PROJEKTOWE I NADZÓR BUDOWLANY			Data: 14.09. 2020 r.
mgr inż. Bartoś, Rychnowy1b, 77-300 Częstuchów tel. kom.: 663 922 034; fax: 597268037 e-mail: biuro@marcinbartos.pl; marcinbartos4@wp.pl; www.marcinbartos.pl			
Elektryka			
Temat:		Skala: 1:100	
Nazwa inwestycji:			Rys. nr: E-03
Schemat Stacji Transformatorowej			
Adres:			
Budowa wewnętrznej abonamencie stacji transformatorowej wraz z przyłączem SN 15 kV oraz nn 0,4 kV.			
działka o nr ewidencyjnym 134, 135/6, 135/7, 137/2, 192/28, 192/29, 192/20, 192/25, miejscowość Zielona Góra, ul. Profesora Zygmunta Szafrana, obręb ewidencyjny 0016, jednostka ewidencyjna 086201_1, powiat zielonogórski, województwo lubuskie			
Wykonat:		Branża:	Podpis:
Imię i nazwisko, uprawnienia budowlane:		mgr inż. Rafał Kobierowski Upr.: POM/0181/PWBE/19 do proj. bez ograniczeń w spec. elektrycznej	

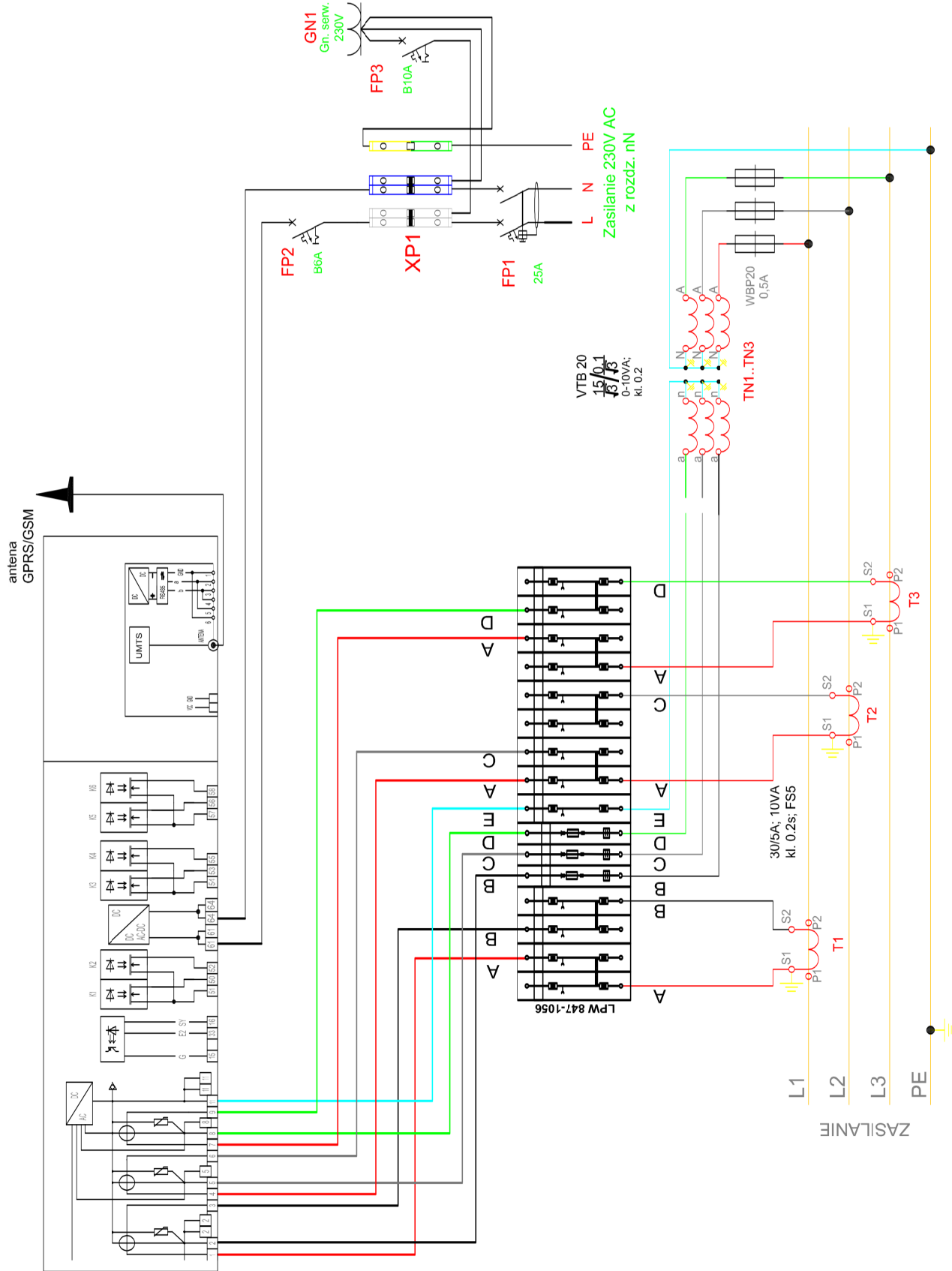
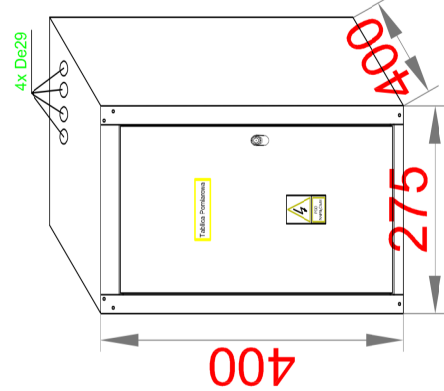
Schemat elektryczny tablicy pomiarowej

Rożmieszczenie aparatury
(anwidur uchylny)



Tablica pomiarowa
(anwidur uchylny)

Widok zewnętrzny i gabaryty

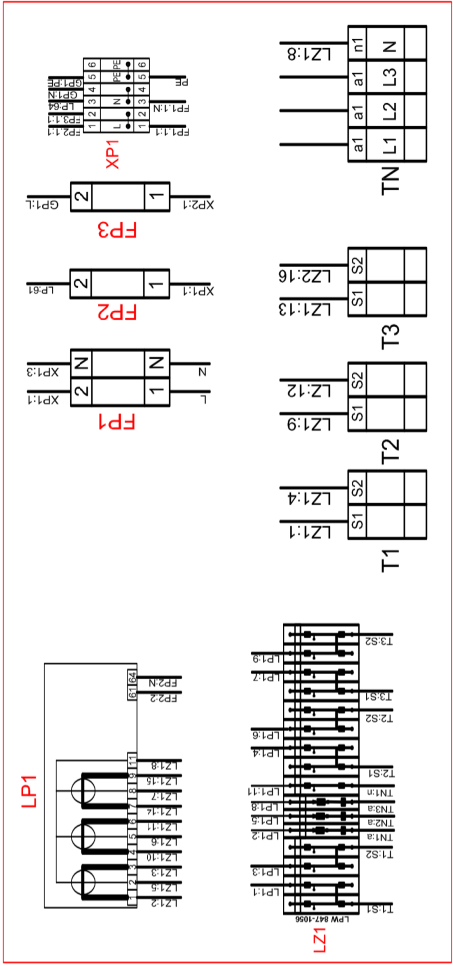


Kolorystyka przewodów:

- A- czerwony
 - B- czarny
 - C- zielony
 - D- brązowy
 - E- niebieski
- Na przewodach proszę nanieść oznaczniki.

Przewody od przekładników do listwy pomiarowej wykonać:

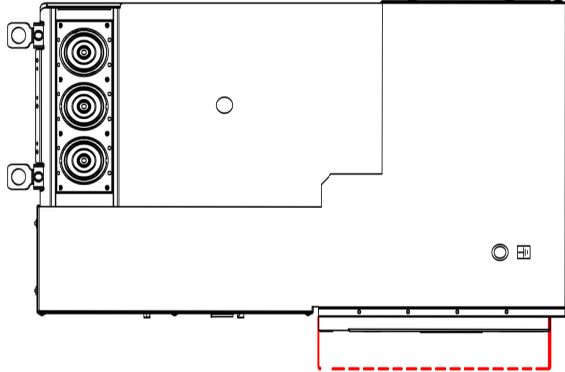
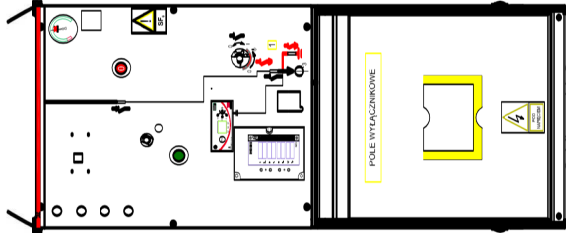
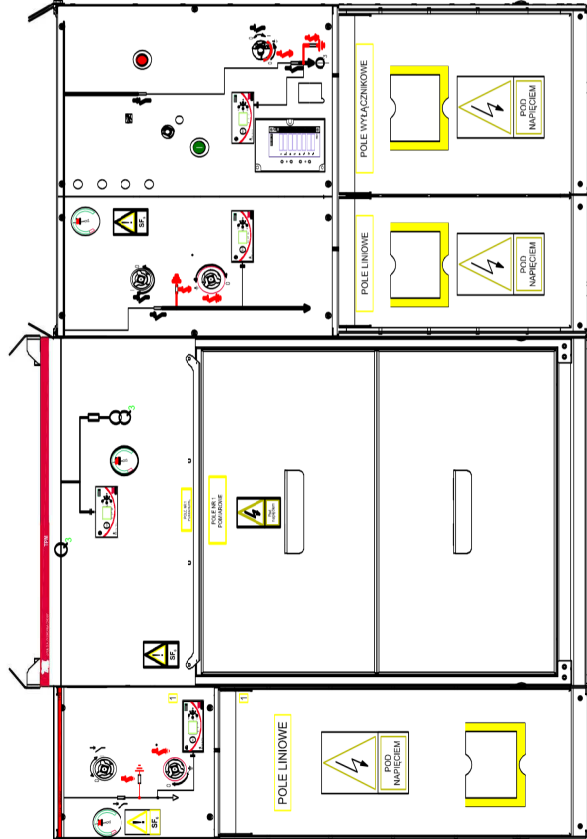
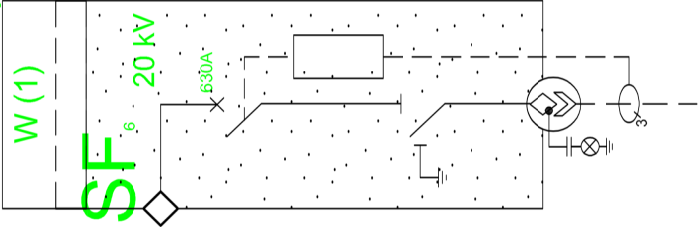
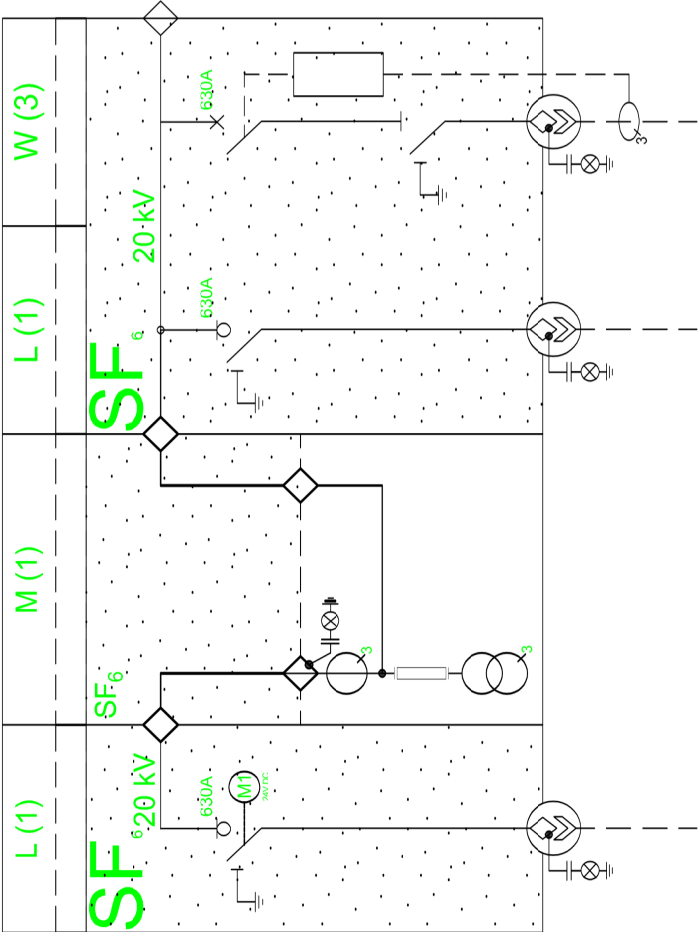
Obwody prądowe DY 2,5mm²		Chwytły napięciowe DY 1,5mm²	
Oznacznik	Kolorystyka przewodów	Oznacznik	Kolorystyka przewodów
L1	T1:1S1 T1:1S2 LZ1:1 LZ1:2 LZ1:3 LZ1:4 LZ1:5 LZ1:6 LZ1:7 LZ1:8 LZ1:9 LZ1:10	L1	TU1:1a TU2:1a TU3:1a TU1:1n
L2	T2:1S1 T2:1S2 LZ2:1 LZ2:2 LZ2:3 LZ2:4 LZ2:5 LZ2:6 LZ2:7 LZ2:8 LZ2:9 LZ2:10	L2	TU2:1a TU3:1a TU1:1n
L3	T3:1S1 T3:1S2 LZ3:1 LZ3:2 LZ3:3 LZ3:4 LZ3:5 LZ3:6 LZ3:7 LZ3:8 LZ3:9 LZ3:10	L3	TU3:1a TU1:1n



Na przewodach proszę nanieść oznaczniki.

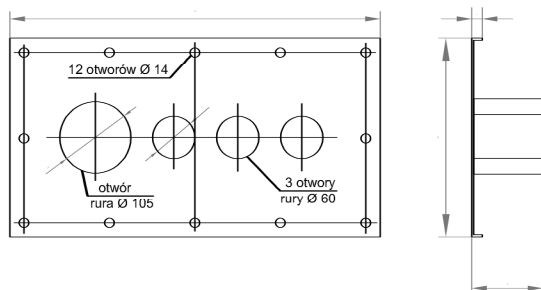
BIURO PROJEKTOWE I NADZÓR BUDOWLANY		Data: 14.09. 2020 r.	
mgr inż. Marcin Bartoś, Rychnowy 1b, 77-300 Człuchów		e-mail: biuro@marcinbartos.pl;	
tel. kom.: 663 922 034; fax: 597268037		marcinbartos4@wp.pl; www.marcinbartos.pl	
Elektryka		Skala: 1:100	Rys. nr: E-04
Temat: Schemat elektryczny tablicy pomiarowej			
Nazwa inwestycji: Budowa wewnętrznej abonamentu stacji transformatorowej wraz z przyłączem SN 15 kV oraz nn 0,4 kV.			
Adres: działka o nr ewidencyjnym 134, 135/6, 135/7, 137/2, 137/28, 137/29, 137/30, 137/35, 137/36, 137/37, 137/38, 137/39, 137/40, 137/41, 137/42, 137/43, 137/44, 137/45, 137/46, 137/47, 137/48, 137/49, 137/50, 137/51, 137/52, 137/53, 137/54, 137/55, 137/56, 137/57, 137/58, 137/59, 137/60, 137/61, 137/62, 137/63, 137/64, 137/65, 137/66, 137/67, 137/68, 137/69, 137/70, 137/71, 137/72, 137/73, 137/74, 137/75, 137/76, 137/77, 137/78, 137/79, 137/80, 137/81, 137/82, 137/83, 137/84, 137/85, 137/86, 137/87, 137/88, 137/89, 137/90, 137/91, 137/92, 137/93, 137/94, 137/95, 137/96, 137/97, 137/98, 137/99, 138/1, 138/2, 138/3, 138/4, 138/5, 138/6, 138/7, 138/8, 138/9, 138/10, 138/11, 138/12, 138/13, 138/14, 138/15, 138/16, 138/17, 138/18, 138/19, 138/20, 138/21, 138/22, 138/23, 138/24, 138/25, 138/26, 138/27, 138/28, 138/29, 138/30, 138/31, 138/32, 138/33, 138/34, 138/35, 138/36, 138/37, 138/38, 138/39, 138/40, 138/41, 138/42, 138/43, 138/44, 138/45, 138/46, 138/47, 138/48, 138/49, 138/50, 138/51, 138/52, 138/53, 138/54, 138/55, 138/56, 138/57, 138/58, 138/59, 138/60, 138/61, 138/62, 138/63, 138/64, 138/65, 138/66, 138/67, 138/68, 138/69, 138/70, 138/71, 138/72, 138/73, 138/74, 138/75, 138/76, 138/77, 138/78, 138/79, 138/80, 138/81, 138/82, 138/83, 138/84, 138/85, 138/86, 138/87, 138/88, 138/89, 138/90, 138/91, 138/92, 138/93, 138/94, 138/95, 138/96, 138/97, 138/98, 138/99, 139/1, 139/2, 139/3, 139/4, 139/5, 139/6, 139/7, 139/8, 139/9, 139/10, 139/11, 139/12, 139/13, 139/14, 139/15, 139/16, 139/17, 139/18, 139/19, 139/20, 139/21, 139/22, 139/23, 139/24, 139/25, 139/26, 139/27, 139/28, 139/29, 139/30, 139/31, 139/32, 139/33, 139/34, 139/35, 139/36, 139/37, 139/38, 139/39, 139/40, 139/41, 139/42, 139/43, 139/44, 139/45, 139/46, 139/47, 139/48, 139/49, 139/50, 139/51, 139/52, 139/53, 139/54, 139/55, 139/56, 139/57, 139/58, 139/59, 139/60, 139/61, 139/62, 139/63, 139/64, 139/65, 139/66, 139/67, 139/68, 139/69, 139/70, 139/71, 139/72, 139/73, 139/74, 139/75, 139/76, 139/77, 139/78, 139/79, 139/80, 139/81, 139/82, 139/83, 139/84, 139/85, 139/86, 139/87, 139/88, 139/89, 139/90, 139/91, 139/92, 139/93, 139/94, 139/95, 139/96, 139/97, 139/98, 139/99, 140/1, 140/2, 140/3, 140/4, 140/5, 140/6, 140/7, 140/8, 140/9, 140/10, 140/11, 140/12, 140/13, 140/14, 140/15, 140/16, 140/17, 140/18, 140/19, 140/20, 140/21, 140/22, 140/23, 140/24, 140/25, 140/26, 140/27, 140/28, 140/29, 140/30, 140/31, 140/32, 140/33, 140/34, 140/35, 140/36, 140/37, 140/38, 140/39, 140/40, 140/41, 140/42, 140/43, 140/44, 140/45, 140/46, 140/47, 140/48, 140/49, 140/50, 140/51, 140/52, 140/53, 140/54, 140/55, 140/56, 140/57, 140/58, 140/59, 140/60, 140/61, 140/62, 140/63, 140/64, 140/65, 140/66, 140/67, 140/68, 140/69, 140/70, 140/71, 140/72, 140/73, 140/74, 140/75, 140/76, 140/77, 140/78, 140/79, 140/80, 140/81, 140/82, 140/83, 140/84, 140/85, 140/86, 140/87, 140/88, 140/89, 140/90, 140/91, 140/92, 140/93, 140/94, 140/95, 140/96, 140/97, 140/98, 140/99, 141/1, 141/2, 141/3, 141/4, 141/5, 141/6, 141/7, 141/8, 141/9, 141/10, 141/11, 141/12, 141/13, 141/14, 141/15, 141/16, 141/17, 141/18, 141/19, 141/20, 141/21, 141/22, 141/23, 141/24, 141/25, 141/26, 141/27, 141/28, 141/29, 141/30, 141/31, 141/32, 141/33, 141/34, 141/35, 141/36, 141/37, 141/38, 141/39, 141/40, 141/41, 141/42, 141/43, 141/44, 141/45, 141/46, 141/47, 141/48, 141/49, 141/50, 141/51, 141/52, 141/53, 141/54, 141/55, 141/56, 141/57, 141/58, 141/59, 141/60, 141/61, 141/62, 141/63, 141/64, 141/65, 141/66, 141/67, 141/68, 141/69, 141/70, 141/71, 141/72, 141/73, 141/74, 141/75, 141/76, 141/77, 141/78, 141/79, 141/80, 141/81, 141/82, 141/83, 141/84, 141/85, 141/86, 141/87, 141/88, 141/89, 141/90, 141/91, 141/92, 141/93, 141/94, 141/95, 141/96, 141/97, 141/98, 141/99, 142/1, 142/2, 142/3, 142/4, 142/5, 142/6, 142/7, 142/8, 142/9, 142/10, 142/11, 142/12, 142/13, 142/14, 142/15, 142/16, 142/17, 142/18, 142/19, 142/20, 142/21, 142/22, 142/23, 142/24, 142/25, 142/26, 142/27, 142/28, 142/29, 142/30, 142/31, 142/32, 142/33, 142/34, 142/35, 142/36, 142/37, 142/38, 142/39, 142/40, 142/41, 142/42, 142/43, 142/44, 142/45, 142/46, 142/47, 142/48, 142/49, 142/50, 142/51, 142/52, 142/53, 142/54, 142/55, 142/56, 142/57, 142/58, 142/59, 142/60, 142/61, 142/62, 142/63, 142/64, 142/65, 142/66, 142/67, 142/68, 142/69, 142/70, 142/71, 142/72, 142/73, 142/74, 142/75, 142/76, 142/77, 142/78, 142/79, 142/80, 142/81, 142/82, 142/83, 142/84, 142/85, 142/86, 142/87, 142/88, 142/89, 142/90, 142/91, 142/92, 142/93, 142/94, 142/95, 142/96, 142/97, 142/98, 142/99, 143/1, 143/2, 143/3, 143/4, 143/5, 143/6, 143/7, 143/8, 143/9, 143/10, 143/11, 143/12, 143/13, 143/14, 143/15, 143/16, 143/17, 143/18, 143/19, 143/20, 143/21, 143/22, 143/23, 143/24, 143/25, 143/26, 143/27, 143/28, 143/29, 143/30, 143/31, 143/32, 143/33, 143/34, 143/35, 143/36, 143/37, 143/38, 143/39, 143/40, 143/41, 143/42, 143/43, 143/44, 143/45, 143/46, 143/47, 143/48, 143/49, 143/50, 143/51, 143/52, 143/53, 143/54, 143/55, 143/56, 143/57, 143/58, 143/59, 143/60, 143/61, 143/62, 143/63, 143/64, 143/65, 143/66, 143/67, 143/68, 143/69, 143/70, 143/71, 143/72, 143/73, 143/74, 143/75, 143/76, 143/77, 143/78, 143/79, 143/80, 143/81, 143/82, 143/83, 143/84, 143/85, 143/86, 143/87, 143/88, 143/89, 143/90, 143/91, 143/92, 143/93, 143/94, 143/95, 143/96, 143/97, 143/98, 143/99, 144/1, 144/2, 144/3, 144/4, 144/5, 144/6, 144/7, 144/8, 144/9, 144/10, 144/11, 144/12, 144/13, 144/14, 144/15, 144/16, 144/17, 144/18, 144/19, 144/20, 144/21, 144/22, 144/23, 144/24, 144/25, 144/26, 144/27, 144/28, 144/29, 144/30, 144/31, 144/32, 144/33, 144/34, 144/35, 144/36, 144/37, 144/38, 144/39, 144/40, 144/41, 144/42, 144/43, 144/44, 144/45, 144/46, 144/47, 144/48, 144/49, 144/50, 144/51, 144/52, 144/53, 144/54, 144/55, 144/56, 144/57, 144/58, 144/59, 144/60, 144/61, 144/62, 144/63, 144/64, 144/65, 144/66, 144/67, 144/68, 144/69, 144/70, 144/71, 144/72, 144/73, 144/74, 144/75, 144/76, 144/77, 144/78, 144/79, 144/80, 144/81, 144/82, 144/83, 144/84, 144/85, 144/86, 144/87, 144/88, 144/89, 144/90, 144/91, 144/92, 144/93, 144/94, 144/95, 144/96, 144/97, 144/98, 144/99, 145/1, 145/2, 145/3, 145/4, 145/5, 145/6, 145/7, 145/8, 145/9, 145/10, 145/11, 145/12, 145/13, 145/14, 145/15, 145/16, 145/17, 145/18, 145/19, 145/20, 145/21, 145/22, 145/23, 145/24, 145/25, 145/26, 145/27, 145/28, 145/29, 145/30, 145/31, 145/32, 145/33, 145/34, 145/35, 145/36, 145/37, 145/38, 145/39, 145/40, 145/41, 145/42, 145/43, 145/44, 145/45, 145/46, 145/47, 145/48, 145/49, 145/50, 145/51, 145/52, 145/53, 145/54, 145/55, 145/56, 145/57, 145/58, 145/59, 145/60, 145/61, 145/62, 145/63, 145/64, 145/65, 145/66, 145/67, 145/68, 145/69, 145/70, 145/71, 145/72, 145/73, 145/74, 145/75, 145/76, 145/77, 145/78, 145/79, 145/80, 145/81, 145/82, 145/83, 145/84, 145/85, 145/86, 145/87, 145/88, 145/89, 145/90, 145/91, 145/92, 145/93, 145/94, 145/95, 145/96, 145/97, 145/98, 145/99, 146/1, 146/2, 146/3, 146/4, 146/5, 146/6, 146/7, 146/8, 146/9, 146/10, 146/11, 146/12, 146/13, 146/14, 146/15, 146/16, 146/17, 146/18, 146/19, 146/20, 146/21, 146/22, 146/23, 146/24, 146/25, 146/26, 146/27, 146/28, 146/29, 146/30, 146/31, 146/32, 146/33, 146/34, 146/35, 146/36, 146/37, 146/38, 146/39, 146/40, 146/41, 146/42, 146/43, 146/44, 146/45, 146/46, 146/47, 146/48, 146/49, 146/50, 146/51, 146/52, 146/53, 146/54, 146/55, 146/56, 146/57, 146/58, 146/59, 146/60, 146/61, 146/62, 146/63, 146/64, 146/65, 146/66, 146/67, 146/68, 146/69, 146/70, 146/71, 146/72, 146/73, 146/74, 146/75, 146/76, 146/77, 146/78, 146/79, 146/80, 146/81, 146/82, 146/83, 146/84, 146/85, 146/86, 146/87, 146/88, 146/89, 146/90, 146/91, 146/92, 146/93, 146/94, 146/95, 146/96, 146/97, 146/98, 146/99, 147/1, 147/2, 147/3, 147/4, 147/5, 147/6, 147/7, 147/8, 147/9, 147/10, 147/11, 147/12, 147/13, 147/14, 147/15, 147/16, 147/17, 147/18, 147/19, 147/20, 147/21, 147/22, 147/23, 147/24, 147/25, 147/26, 147/27, 147/28, 147/29, 147/30, 147/31, 147/32, 147/33, 147/34, 147/35, 147/36, 147/37, 147/38, 147/39, 147/40, 147/41, 147/42, 147/43, 147/44, 147/45, 147/46, 147/47, 147/48, 147/49, 147/50, 147/51, 147/52, 147/53, 147/54, 147/55, 147/56, 147/57, 147/58, 147/59, 147/60, 147/61, 147/62, 147/63, 147/64, 147/65, 147/66, 147/67, 147/68, 147/69, 147/70, 147/71, 147/72, 147/73, 147/74, 147/75, 147/76, 147/77, 147/78, 147/79, 147/80, 147/81, 147/82, 147/83, 147/84, 147/85, 147/86, 147/87, 147/88, 147/89, 147/90, 147/91, 147/92, 147/93, 147/94, 147/95, 147/96, 147/97, 147/98, 147/99, 148/1, 148/2, 148/3, 148/4, 148/5, 148/6, 148/7, 148/8, 148/9, 148/10, 148/11, 148/12, 148/13, 148/14, 148/15, 148/16, 148/17, 148/18, 148/19, 148/20, 148/21, 148/22, 148/23, 148/24, 148/25, 148/26, 148/27, 148/28, 148/29, 148/30, 148/31, 148/32, 148/33, 148/34, 148/35, 148/36, 148/37, 148/38, 148/39, 148/40, 148/41, 148/42, 148/43, 148/44, 148/45, 148/46, 148/47, 148/48, 148/49, 148/50, 148/51, 148/52, 148/53, 148/54, 148/55, 148/56, 148/57, 148/58, 148/59, 148/60, 148/61, 148/62, 148/63, 148/64, 148/65, 148/66, 148/67, 148/68, 148/69, 148/70, 148/71, 148/72, 148/73, 148/74, 148/75, 148/76, 148/77, 148/78, 148/79, 148/80, 148/81, 148/82, 148/83, 148/84, 148/85, 148/86, 148/87, 148/88, 148/89, 148/90, 148/91, 148/92, 148/93, 148/94, 148/95, 148/96, 148/97, 148/98, 148/99, 149/1, 149/2, 149/3, 149/4, 149/5, 149/6, 149/7, 149/8, 149/9, 149/10, 149/11, 149/12, 149/13, 149/14, 149/15, 149/16, 149/17, 149/18, 149/19, 149/20, 149/21, 149/22, 149/23, 149/24, 149/25, 149/26, 149/27, 149/28, 149/29, 149/30, 149/31, 149/32, 149/33, 149/34, 149/35, 149/36, 149/37, 149/38, 149/39, 149/40, 149/41, 149/42, 149/43, 149/44, 149/45, 149/46, 149/47, 149/48, 149/49, 149/50, 149/51, 149/52, 149/53, 149/54, 149/55, 149/56, 149/57, 149/58, 149/59, 149/60, 149/61, 149/62, 149/63, 149/64, 149/65, 149/66, 149/67, 149/68, 149/69, 149/70, 149/71, 149/72, 149/73, 149/74, 149/75, 149/76, 149/77, 149/78, 149/79, 149/80, 149/81, 149/82, 149/83, 149/84, 149/85, 149/86, 149/87, 149/88, 149/89, 149/90, 149/91, 149/92, 149/93, 149/94, 149/95, 149/96, 149/97, 149/98, 149/99, 150/1, 150/2, 150/3, 150/4, 150/5, 150/6, 150/7, 150/8, 150/9, 150/10, 150/11, 150/12, 150/13, 150/14, 150/15, 150/16, 150/17, 150/18, 150/19, 150/20, 150/21, 150/22, 150/23, 150/24, 150/25, 150/26, 150/27, 150/28, 150/29, 150/30, 150/31, 150/32, 150/33, 150/34, 150/35, 150/36, 150/37, 150/38, 150/39, 150/40, 150/41, 150/42, 150/43, 150/44, 150/45, 150/46, 150/47, 150/48, 150/49, 150/50, 150/51, 150/52, 150/53, 150/54, 150/55, 150/56, 150/57, 150/58, 150/59, 150/60, 150/61, 150/62, 150/63, 150/64, 150/65, 150/66, 150/67, 150/68, 150/69, 150/70, 150/71, 150/72, 150/73, 150/74, 150/75, 150/76, 150/77, 150/78, 150/79, 150/80, 150/81, 150/82, 150/83, 150/84, 150/85, 150/86, 150/87, 150/88, 150/89, 150/90, 150/91, 150/92, 150/93, 150/94, 150/95, 150/96, 150/97, 150/98, 150/99, 151/1, 151/2, 151/3, 151/4, 151/5, 151/6, 151/7, 151/8, 151/9, 151/10, 151/11, 151/12, 151/13, 151/14, 151/15, 151/16, 151/17, 151/18, 151/19, 151/20, 151/21, 151/22, 151/23, 151/24, 151/25, 151/26, 151/27, 151/28, 151/29, 151/30, 151/31, 151/32, 151/33, 151/34, 151/35, 151/36, 151/37, 151/38, 151/39, 151/40, 151/41, 151/42, 151/43, 151/44, 151/45, 151/46, 151/47, 151/48, 151/49, 151/50, 151/51, 151/52, 151/53, 151/54, 151/55, 151/56, 151/57, 151/58, 151/59, 151/60, 151/61, 151/62, 151/63, 151/64, 151/65, 151/66, 151/67, 151/68, 151/69, 151/70, 151/71, 151/72, 151/73, 151/74, 151/75, 151/76, 151/77, 151/78, 151/79, 151/80, 151/81, 151/82, 151/83, 151/84, 151/85, 151/86, 151/87, 151/88, 151/89, 151/90, 151/91, 151/92, 151/93, 151/94, 151/95, 151/96, 151/97, 151/98, 151/99, 152/1, 152/2, 152/3, 152/4, 152/5, 152/6, 152/7, 152/8, 152/9, 152/10, 152/11, 152/12, 152/13, 152/14, 152/15, 152/16, 152/17, 152/18, 152/19, 152/20, 152/21, 152/22, 152/23, 152/24, 152/25, 152/26, 152/27, 152/28, 152/29, 152/30, 152/31, 152/32, 152/33, 152/34, 152/35, 152/36, 152/37, 152/38, 152/39, 152/40, 152/41, 152/42, 152/43, 152/44, 152/45, 152/46, 152/47, 152/48, 152/49, 152/50, 152/51, 152/52, 152/53, 152/54, 152/55, 152/56, 152/57, 152/58, 152/59, 152/60, 152/61, 152/62, 152/63, 152/64, 152/65, 152/66, 152/67, 152/6			

Możliwość rozbudowy
Pole transformatorowe z wyłącznikiem

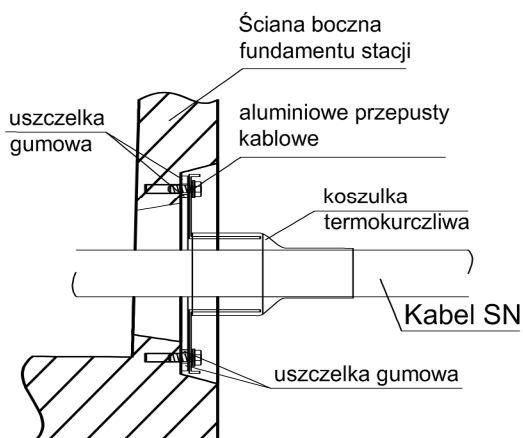
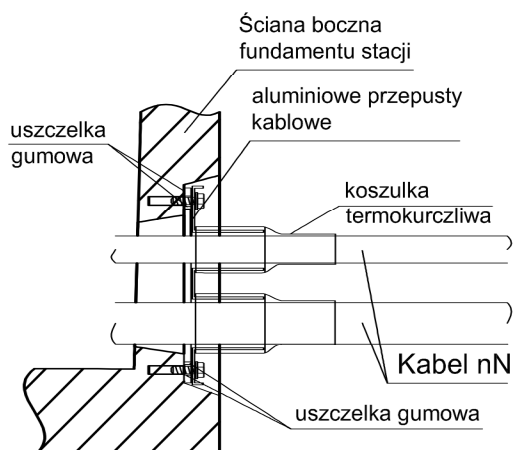
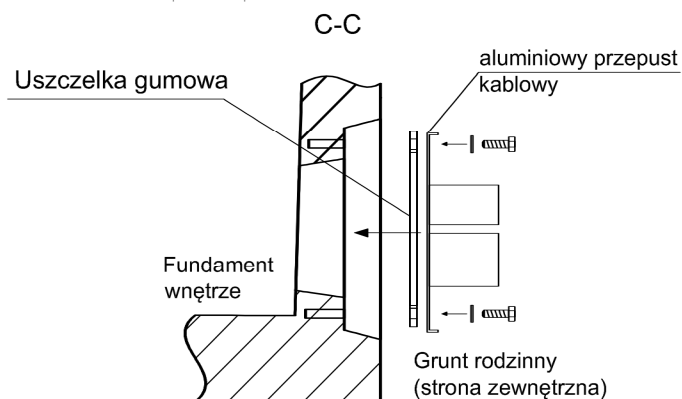
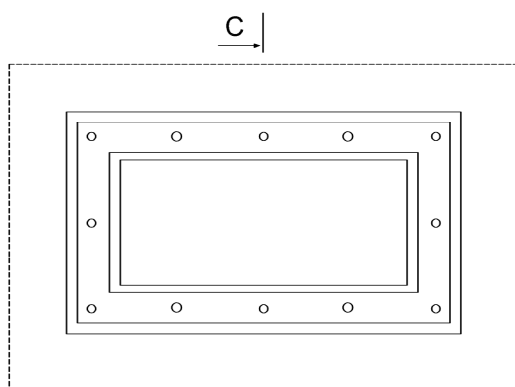
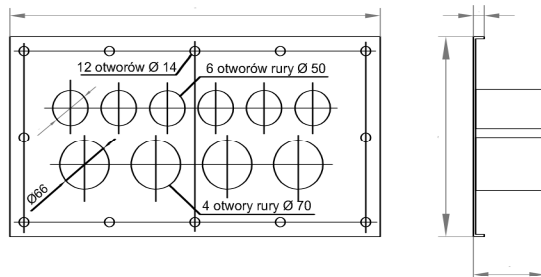


BIURO PROJEKTOWE I NADZÓR BUDOWLANY		Data:
mgr inż. Marcin Bartoś, Rychnowy 1b, 77-300 Człuchów		14.09.
tel. kom.: 663 922 034; fax: 597268037		2020 r.
e-mail: biuro@marcinbartos.pl;		
marcinbartos4@wp.pl; www.marcinbartos.pl		
Elektryka	Skala:	Rys. nr: E-05
	1:100	
Temat: Widok i Schemat Rozdzielnic SN		
Nazwa inwestycji: Budowa wewnętrznej abonancie stacji transformatorowej wraz z przyłączem SN 15 kV oraz nn 0,4 kV.		
Adres: działka o nr ewidencyjnym 13A, 135/6, 135/7, 137/2, 137/28, 137/29, 137/20, 137/25, miejscowość Zielona Góra, ul. Profesora Zygmunta Sadłana, obręb ewidencyjny 0016, jednostka ewidencyjna 086201_1, powiat zielonogórski, województwo lubuskie		
Wykonat:	Branza:	Imię i nazwisko, uprawnienia budowlane:
mgr inż. Rafał Kobierowski		
projektant:	Elektryczna:	Podpis:
		mgr inż. Rafał Kobierowski
		Upr.: POM/0181/PWBE/19
		do proj. bez ograniczeń w spec. elektrycznej

Przepusty SN



Przepusty nN



BIURO PROJEKTOWE I NADZÓR BUDOWLANY

mgr inż. Marcin Bartoś, Rychnowy1b, 77-300 Cztuchów
tel. kom.: 663 922 034; fax: 597268037
e-mail: biuro@marcinbartos.pl;
marcinbartos4@wp.pl; www.marcinbartos.pl

Data:
14.09.
2020 r.

Elektryka

Skala:
1:100

Rys.
nr: E-07

Temat: Rodzaje oraz sposób montażu przepustów kabli SN i nN

Nazwa inwestycji: Budowa wewnętrznej abonamentu stacji transformatorowej wraz z przyłączem SN 15 kV oraz nn 0,4 kV.

Adres: działka o nr ewidencyjnym 134, 135/6, 135/7, 137/2, 192/28, 192/29, 192/20, 192/25, miejscowość Zielona Góra, ul. Profesora Zygmunta Szafrana, obręb ewidencyjny 0016, jednostka ewidencyjna 086201_1, powiat zielonogórski, województwo lubuskie

Wykonat: Branża: Imię i nazwisko, uprawnienia budowlane: Podpis:

mgr inż. Rafał Kobierowski
Upr.: POM/0181/PWBE/19
do proj. bez ograniczeń w spec. elektrycznej

Sprawdzający Elektryczna

inż. KAROL GOŁĘBIEWSKI
upr.: POM/0179/PWDE/08
do proj. bez ograniczeń w specjalności elektrycznej