

EGZEMPLARZ 1

Nazwa Obiektu:	REMONT STACJI TRANSFORMATOROWEJ AGENCJI REZERW MATERIAŁOWYCH W STARYM SĄCZU - WYMIANA TRANSFORMATORÓW ORAZ ROZDZIELNICY RGnN
Nazwa opracowania:	- INSTALACJE ELEKTRYCZNE -
Stadium:	PROJEKT BUDOWLANY
Adres Obiektu:	33-340 STARY SĄCZ, UL. WĘGIERSKA 12
Inwestor:	AGENCJA REZERW MATERIAŁOWYCH, UL. GRZYBOWSKA 45, 00-844 WARSZAWA
Zespół projektowy:	<p style="text-align: center;">BRANŻA ELEKTRYCZNA</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>Projektant : mgr inż. Piotr Pawlak UPR. Nr MAP/0082/PWBE/15</p> <p>mgr inż. Piotr Pawlak uprawnienia do projektowania i kierowania instalacjami bez ograniczeń w zakresie instalacji elektrycznych upr. owd. MAP/0082/PWBE/15</p> </div> <div> <p>Sprawdzający : inż. Mikołaj Gondek UPR. Nr. UAN.I-8340/A-120/89</p> <p>inż. elektryk Mikołaj Gondek upr. projekt. i kier. A-120/89 upr. wst. A-10/78 ul. Grzybowska 17/42</p> </div> </div>

Luty 2017

SPIS TREŚCI

1.1 Oświadczenie projektanta wraz z uprawnieniami

2. DANE OGÓLNE.

2.1. Przedmiot opracowania.

2.2. Podstawa opracowania.

2.3. Zakres opracowania.

3. OPIS TECHNICZNY.

3.1. Remont stacji transformatorowej

3.1.1. Wymiana transformatorów

3.1.2. Wymiana RGnN stacji trafo

3.1.3. Wymiana odłączników w rozdzielni SN na rozłączniki

3.1.4. Uwagi końcowe

4. WYKAZ RYSUNKÓW

5. OBLICZENIA

6. BIOZ

Nowy Sącz LUTY 2017r.

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, iż projekt budowlany:
REMONT STACJI TRANSFORMATOROWEJ AGENCJI REZERW MATERIAŁOWYCH W
STARYM SĄCZU - WYMIANA TRANSFORMATORÓW ORAZ ROZDZIELNICY RGnN

dla obiektu:
STACJA TRAFU AGENCJI REZERW MATERIAŁOWYCH - 33-340 STARY SĄCZ, UL.
WĘGIERSKA 12

Inwestor:
AGENCJA REZERW MATERIAŁOWYCH,
UL. GRZYBOWSKA 45, 00-844 WARSZAWA

Został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.
(Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7.07.1994r. Dz. U. z 2006 roku Nr 156
poz. 1118 z późniejszymi zmianami).

mgr inż. Piotr Pawlak
uprawnienia do projektowania
i kierowania robotami bez ograniczeń
specjalność: instalacje elektryczne
upr. bud. MA Projektant BE/15
inż. elektryk Mikołaj Gondek
upr. projekt. elektryczna A-120/89
upr. wykon. elektryczna A-174/78
33-500 Nowy Sącz, ul. Grzybowska 1742
Sprawdzający



Kraków, dnia 26 czerwca 2015 r.

MAP OIH/KK/0054-0358/14

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz. U. z 2014 r., poz. 1949), art. 12 ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r., poz. 1409 z późn. zm.), § 10 i § 14 ust. 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Piotr Zygmunt Pawlak

magister inżynier

kierunek: *Elektrotechnika*

ur. dnia 12.02.1989 r. w Nowym Sączu

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0052/PWBE/15

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
bez ograniczeń.**

UZASADNIENIE

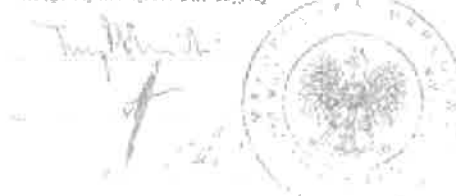
W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Postępowanie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
dr inż. Zygmunt Rawicki
2. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. Ryszard Chmijewski
3. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. Zygmunt Salskiński



Odbierają

1. Pan Piotr Pawlak
ul. Bolesława Prusa 140 a
33-200 Nowy Sącz
2. Odbiór Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. z/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-GDL-3LE-ILW *

Pan Piotr Zygmunt Pawlak o numerze ewidencyjnym MAP/IE/0359/15

adres zamieszkania ul. Prusa 140A, 33-300 Nowy Sącz

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2017-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-07-09 roku przez:

Stanisław Kaczmarczyk, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust. 2 ustawy z dnia 18 września 2008 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2008 Nr 130 poz. 8450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

MAŁOPOLSKI URZĄD WOJEWÓDZKI
WYDZIAŁ ROZWOJU REGIONALNEGO
ODDZIAŁ ZAMIEJSCOWY
33-300 Nowy Sącz, ul. Jagiellońska 52

DUPLIKAT

GŁÓWNY ARCHITEKT WOJEWÓDZKI
W NOWYM SĄCZU

Nowy Sącz, dnia 21 stycznia 1990 r.

Nr UAN.I-8340/A-120/89

DECYZJA

o stwierdzeniu przygotowania zawodowego
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 5 ust.1, § 7, § 13 ust.1 pkt. 4 lit. „d”
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8, poz. 46) stwierdza
się, że:

Ob. **Mikołaj GONDEK**

inżynier-elektryk

urodzony dnia 4 grudnia 1945 r. w Nowym Sączu

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta

w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie
sieci i instalacji elektrycznych

Ob. **Mikołaj GONDEK** jest upoważniony do:

do sporządzania projektów sieci i instalacji elektrycznych

Na podstawie art. 129 KPA decyzja niniejsza może być zaskarżona - za pośrednictwem
Głównego Architekta Woj. do Ministerstwa Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, w
terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Pieczętka podłużna o treści: Dyrektor Wydziału wz. mgr inż. Oktawian Duda Z-ca Dyrektora.
Pieczęć okrągła z Godłem Państwa i napisem w otoku: DYREKTOR WYDZ. PLAN.
PRZESTRZ. URB. ARCH. I NADZ. BUDOWL. URZĘDU WOJEWÓDZKIEGO W
NOWYM SĄCZU.

Duplikat powyższej decyzji wystawiono na podstawie dokumentów znajdujących się w
archiwum Małopolskiego Urzędu Wojewódzkiego w Krakowie Oddziału Zamiejscowego w
Nowym Sączu Wydziału Rozwoju Regionalnego

Nowy Sącz, dnia 9-08-2002
Znak: RR.IV.7136/2/02



Z up. WOJEWODY MAŁOPOLSKIEGO

mgr inż. arch. Leszek Sus
Kierownik Oddziału Zamiejscowego
w Nowym Sączu
Wydziału Rozwoju Regionalnego



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-3FJ-P5F-6B4 *

Pan Mikołaj Gondek o numerze ewidencyjnym **MAP/IE/1557/01**
 adres zamieszkania ul. Nawojowska 17/42, 33-300 Nowy Sącz
 jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
 ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
 Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2017-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
 weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-01-22 roku przez:

Stanisław Karczmarczyk, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

[Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
 elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
 równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.]

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
 stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem własnej Okręgowej Izby Inżynierów
 Budownictwa.

2.1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem niniejszej dokumentacji jest remont stacji transformatorowej należącej do Agencji Rezerw Materiałowych w Starym Sączu. Remont polegał będzie na wymianie transformatorów istniejących (75 kVA) na transformatory suche o zwiększonej mocy (100kVA) oraz wymianie rozdzielnic nN stacji.

2.2. Podstawa opracowania.

Projekt opracowano na zlecenie Inwestora w oparciu o:

- 1.1. Podkłady architektoniczno – budowlane.
- 1.2. Opracowania międzybranżowe.
- 1.3. Uzgodnienia z Użytkownikiem.
- 1.4. Warunki techniczne przyłączenia do sieci elektroenergetycznej wydane przez ZE w Bielsku Białej nr. : WP/006659/2016/O06R04 z dnia 24.03.2016r
- 1.5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU nr 75/2002, poz. 690 z późniejszymi zmianami).
- 1.6. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
- 1.7. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 roku w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (DzU nr 93/2007, poz. 623).
- 1.8. PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- 1.9. N SEP-E-002:2003 Instalacje elektryczne w budownictwie. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania.
- 1.10. PN-EN 62305-1,-2 -3, -4 Ochrona odgromowa.
- 1.11. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 07.06.2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr.109 poz.719 z 2010 roku).
- 1.12. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 lipca 2009 roku w sprawie zakresu, trybu i zasad uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. Nr 119, poz.998)

Normy i inne dokumenty:

- PN-EN 61330:2001 Stacje transformatorowe prefabrykowane wysokiego napięcia na niskie napięcie,
- PN-EN 60439-1:2003/A1:2004+AC1:2006 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu,
- 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 62271-200:2007 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 200: Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie znamionowe powyżej 1kV do 52kV włącznie”;
- PN-EN 60439-1:2003+A1:2006 „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.”;
- 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.
- PN-EN 60439-5:2008 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 5: Wymagania szczegółowe dotyczące zestawów do rozdziału w sieciach publicznych,
- PN-EN 62208:2006 Puste obudowy do rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne.
- PN-EN 60947-1:2006 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa – Część 1 Postanowienia ogólne,
- PN-EN 50274-1:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych,
- PN-E-05163:2002 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe osłonięte. Wytyczne badania w warunkach wyładowania łukowego, powstałego w wyniku zwarcia wewnętrznego,

- PN-EN 61010-1:2004 Wymagania bezpieczeństwa dotyczące elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych. Wymagania ogólne,
- PN-EN 61000-6-1:2008 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 6-1: Normy ogólne – Odporność w środowiskach: mieszkalnym, handlowym i lekko uprzemysłowionym,
- PN-E-05115 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP),
- PN-EN 50102:2002 Stopnie ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi zapewnianej przez obudowy urządzeń elektrycznych (Kod IK).
- PN-90/E-05023 – Oznaczenia identyfikacyjne przodów elektrycznych barwami lub cyframi.
- PN-EN 61293:2000 – Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego.
- PN-E-05033:1994 – Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-91/E-05010 – Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
- PN-EN 12464-1 – Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-76/E-01200 – Symbole graficzne ogólnie stosowane w elektryce
- PN-83/E-01221 – Plany instalacji – symbole graficzne
- PE-EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne
- PN-N-1256/02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja

2.3. Zakres opracowania.

Niniejszy projekt swym zakresem obejmuje:

- wymianę transformatorów istniejących (75 kVA) na transformatory suche o zwiększonej mocy (100kVA)
- wymianę rozdzielnic nN stacji transformatorowej wraz w okablowaniem na trasie trafo - RGnN.
- wymianę odłączników w rozdzielni SN na rozłączniki

3. OPIS TECHNICZNY.

3.1. Remont stacji transformatorowej

3.1.1. Wymiana transformatorów

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie w § 209.ust.3 określa:

„Wymagania dotyczące bezpieczeństwa pożarowego budynków oraz części budynków stanowiących odrębne strefy pożarowe, określanych jako PM, odnoszą się również do garaży, hydroforni, kotłowni, węzłów cieplowniczych, rozdzielni elektrycznych, stacji transformatorowych, central telefonicznych oraz innych o podobnym przeznaczeniu.”

Wynika z tego, iż stacje transformatorowe zostały zaliczone do stref PM w związku z tym ich usytuowanie względem istniejących budynków przedstawia tabela

Rodzaj budynku oraz dla budynku PM maksymalna gęstość	Rodzaj budynku oraz dla budynku PM maksymalna gęstość obciążenia ogniowego strefy pożarowej PM Q w MJ/m ²				
obciążenia ogniowego strefy pożarowej PM Q w MJ/m ²	ZL	IN	PM		
			Q ≤ 1000	1000 < Q ≤ 4000	Q > 4000
1	2	3	4	5	6
ZL	8	8	8	15	20
IN	8	8	8	15	20
PM Q ≤ 1000	8	8	8	15	20
PM 1000 < Q ≤ 4000	15	15	15	15	20
PM Q > 4000	20	20	20	20	20

Gęstość obciążenia ogniowego budynku stacji trafo zależy od ilości oleju zawartego w transformatorze. Projektuje się zabudowę w stacji transformatorów suchych o mocy znamionowej 100kVA, co pozwoli na zaliczenie budynku jako nie stwarzającego zagrożenia pożarowego.

Transformatory żywiczne w odróżnieniu od olejowych są przyjazne dla środowiska, odporne na ogień, wytrzymałe na chwilowe przeciążenia i nie wymagają dodatkowego czynnika chłodzącego (wystarczy jedynie powietrze).

Zalety transformatorów suchych żywicznych:

- Niewielka powierzchnia wymagana do instalacji.
- Niewielkie wymagania w zakresie robót budowlanych.
- Nie wymaga się żadnych specjalnych urządzeń zabezpieczających np. sygnalizacji przeciwpożarowej
- Nie wymaga konserwacji.
- Dłuższa żywotność transformatora dzięki wolniejszemu starzeniu się termicznemu i dielektrycznemu.
- Zmniejsza zanieczyszczenie środowiska
- Nie istnieje ryzyko wycieku substancji łatwopalnych lub zanieczyszczających.

- Znakomicie nadaje się do użytkowania w miejscach wilgotnych i zanieczyszczonych.
- Nie stanowi zagrożenia pożarowego.
- Transformatory są niepalne i samogasnące
- Duża odporność na zwarcia
- Dobre zabezpieczenie przed przeciążeniem
- Duża wytrzymałość mechaniczna przy wstrząsach i wibracjach.

Zaprojektowano transformatory trójfazowe żywiczne, standardowo wyposażony w termosondy na uzwojeniach. Rdzeń magnetyczny jest zaplatany na zakładkę, która zapewnia optymalną sprawność i minimalny poziom hałasu. Blachy rdzenia są cięte na długość i automatycznie układane w pakiet. Uzwojenie górnego napięcia wykonane jest w postaci uzwojenia krążkowego typu z przewodem z folii aluminiowej i podwójną izolacją warstwową. Uzwojenia zalewane są żywicą epoksydową metodą próżniową.

Uzwojenia niskiego napięcia wykonane są z blachy aluminiowej przedzielonej folią izolacyjną, aby wyeliminować naprężenia osiowe w warunkach zwarciovych. Przy wytwarzaniu cewek górnego napięcia zastosowano metodę łączącą w sobie elementy technologii próżniowej.

Wentylacja komór transformatorowych

Powierzchnie transformatora chłodzone są, dzięki naturalnej lub wymuszonej cyrkulacji powietrza. Stąd wynika potrzeba otworów wentylacyjnych dla wymiany powietrza o rozmiarach zależnych od strat w transformatorze. Biorąc pod uwagę normy, którym podlegają transformatory, temperatura nie powinny przekraczać 40°C w komorze transformatorowej (PNEN 60076-11).

Straty w transformatorze:

- jałowe $P_o=500W$
- obciążeniowe $P_k=2100W$

Suma strat wynosi: 2,6 kW. Jest to moc cieplna jaką należy odprowadzić z transformatora. Przyjmuje się iż na 1kW mocy należy zapewnić około 3 – 4 m³ świeżego powietrza na minutę, co w rozpatrywanym przypadku daje:

$$Q=2,6 \times 4 \times 60 = 624 \text{ m}^3/\text{h}$$

Właściwa wentylacja powinna składać się z otworu wlotowego zapewniającego dostęp świeżego powietrza o powierzchni S oraz otworu wylotowego o powierzchni S' umieszczonego powyżej wlotowego na przeciwległej ścianie.

Dobór powierzchni otworów wentylacji grawitacyjnej

Pole powierzchni netto otworu wlotowego:

$$S = \frac{0,18 \cdot P}{\sqrt{H}} = \frac{0,18 \cdot 2,6}{\sqrt{2}} = 0,33[m^2]$$

Gdzie H – różnica wysokości pomiędzy otworami, P – moc strat transformatora.

Powierzchnie otworów powinny być powiększone o 30% w celu uwzględnienia strat przepływu związanych z siatką lub płaskownikami żaluzji.

Należy przewidzieć drzwi do komór trafo z otworami o powierzchni geometrycznej większej niż:

$$S = 0,33 \cdot 1,3 = 0,43[m^2]$$

Np. po dwa otwory (po jednym każdym skrzydle drzwi do komory) 0,5x0,6 m u dołu jako nawiew oraz dwa otwory od góry jako wywiew.

3.1.2. Wymiana rozdzielnic głównej RGnN

Projektuje się wymianę istniejącej rozdzielnic głównej stacji trafo na nową wykonaną jako szafa stojąca, wyposażoną w wyłączniki kompaktowe, rozłączniki.

Wykonana będzie jako dwusekcyjna szafowa z jednym łącznikiem sekcji, ustawiona na posadzce przy ścianie, w pomieszczeniu rozdzielni głównej na poziomie parteru budynku stacji trafo. Doprowadzenie przewodów poprzez koryta kablowe.

W polach zasilających i polu sprzęgłowym przewiduje się instalację wyłączników kompaktowych.

Dla rozdzielnic elektrycznej głównej, muszą być uwzględnione następujące zasady:

- Szafa (rozdzielnica) musi być typu zamkniętego, szczelna na pyły, zaopatrzona w obudowę, zabezpieczoną przed korozją. Rozdzielnica może być wykonana z tworzywa sztucznego o równorzędnej jakości mechanicznej IP 44.
- Przednią ścianę rozdzielnic należy wyposażyć w jedno lub kilkoro drzwi, z uszczelką i niewidocznymi zawiasami, zamykane na zasuwę i na klucz.

- Zakłada się, że pojedyncza rozdzielnica będzie zawierała tylko układy zasilane z jednego źródła zasilania (oprócz UPS-u zasilającego układ sterowania dystrybutorów)
- Odpowiednich rozmiarów kieszeń na rysunki należy zaplanować od wewnętrznej strony drzwi.
- Całe wyposażenie musi być zainstalowane na wspornikach z profili oraz łatwo dostępne od przodu szafy, w celu jego zamocowania, podłączenia, konserwacji lub ewentualnej wymiany.
- Każde urządzenie musi być oznakowane, informacją o odbiorniku i podającej oznakowanie zgodnie ze schematem; oznakowanie to w sposób jednoznaczny określa nazwę zasilanych pomieszczeń lub urządzeń.
- Przekroje przewodów wewnątrz szafy nie mogą być w żadnym przypadku mniejsze od przekrojów kabli wychodzących do odbiorów.
- Dostęp do przedziałów kablowych i do przewodów musi być możliwy od przodu szafy.
- Identyfikacja kolorystyczna obwodów głównych (połączenia energetyczne) musi być zgodna z obowiązującymi normami:
 - niebieski dla zera
 - zielono-żółty dla uziemienia
 - wszystkie kolory dla fazy za wyjątkiem niebieskiego, popielatego, zielonego, żółtego lub koloru podwójnego.
- Wszystkie zakończenia przewodów elastycznych muszą być wyposażone w odpowiednie końcówki zaciskowe.
- Wszystkie przewody muszą być ponumerowane, oznakowanie musi być zgodne z rysunkami i schematami wykonawczymi (powykonawczymi).
- Przewody zewnętrzne nie mogą być bezpośrednio podłączane do odbiorników. Ich podłączenie musi być przeprowadzone za pośrednictwem szyn, z łatwym dostępem w przypadku dużych przekrojów przewodów, lub poprzez główną listwę zaciskową z zaciskami numerowanymi.
- Podłączenia przewodów (kablów użytkowych) na listwach zaciskowych muszą być odpowiednio ułożone i zaopatrzone w pętlę. Musi istnieć możliwość łatwego przeprowadzenia pomiarów przy pomocy amperomierza cęgowego na przewodach siłowych.
- Przewody muszą być zabezpieczone przed ryzykiem uszkodzenia izolacji na poziomie wejścia do szafy. Wejścia przewodów należy wykonać przy pomocy kołnierzy lub elementów

podobnych. W żadnym przypadku wejścia przewodów nie mogą mieć miejsca przez wycięcia wykonane w ścianie tylnej. Zasilanie i odpływy mogą być jedynie prowadzone przez górę lub dół szafy.

- Na całej długości należy zamontować szynę miedzianą przeznaczoną do podłączenia uziomu dla całości, a także dla podłączenia poszczególnych odbiorów; w żadnym przypadku nie dopuszcza się grupowania kilku przewodów uziemiających na jednym zacisku.
- Uziemienie drzwi, w przypadku zainstalowania w nich urządzeń elektrycznych, należy wykonać za pośrednictwem splotu miedzianego ocynowanego przy śrubach mocujących.
- Poszczególne aparaty, a przede wszystkim wyłączniki, muszą być wyposażone w osłony zacisków.
- W szafie należy odpowiednio przewidzieć przestrzeń rezerwową rzędu minimum 5% dla każdego pola.
- Rozdzielnicę należy solidnie przymocować do pleców szafy elektrycznej osadzając ją na solidnie umocowanych profilach. We wszystkich przypadkach wysokość montażu rozdzielnic w stosunku do podłoża musi być taka, aby aparatura sterująca i sygnalizacyjna była dostępna dla człowieka bez konieczności używania drabin czy stopni.

Aparaty zabezpieczające muszą mieć zdolność wyłączania co najmniej równą maksymalnemu natężeniu prądu zwarciovemu odpowiadającego ich docelowemu położeniu w instalacji.

Należy podjąć wszystkie środki, aby praca poszczególnych urządzeń elektrycznych nie była narażona na zakłócenia elektromagnetyczne (praca elementów mocy) lub mechaniczne (drgania). W szczególności przewody łączące elementy regulacji, nawet jeśli są ekranowane, nie mogą być ułożone w kanalizacji kabli siłowych, ani też przebiegać w ich pobliżu lub równoległe do nich.

Wszystkie obwody muszą być zrównoważone na wszystkich fazach i uporządkowane funkcyjnie.

Rozdzielnicę Główną dostarczyć zmontowaną jako fabrycznie gotową, kompletnie wyposażoną i okablowaną z drzwiami, ścianką tylną, zespołami łączeniowymi po próbie typu (PTSK) zgodnie z DIN VDE, osłoną zabezpieczającą przed przypadkowym dotknięciem części czynnych, ze wszystkimi koniecznymi dławikami kablowymi Pg, listwami zaciskowymi, podporami

kablowymi, listwami kablowymi, uchwyty transportowymi i innymi częściami drobnymi i mocującymi. Części z tworzywa sztucznego powinny być wolne od halogenów i samogasnące zgodnie z DIN/VDE 0304 część 3. Po otwarciu drzwi wszystkie części czynne powinny być całkowicie chronione osłonami zapewniającymi stopień ochrony IP 30. Napięcia obce dodatkowo osłonić przed przypadkowym dotknięciem i zaopatrzyć w tabliczkę ostrzegawczą ze wskazaniem źródła zasilania. Wszystkie przewody zasilające i odpływowe podłączone do zacisków zaopatrzyć w oznaczniki dla umożliwienia sprawdzenia obwodów. Listwa zaciskowa zawierać powinna odpowiednią ilość zacisków rezerwowanych do podłączenia w przyszłości nowych przewodów. Wszystkie podłączenia kabli muszą być zabezpieczone przed dotykiem.

Projektuje się dodatkowo wypust zasilania umieszczony na zewnętrznej elewacji budynku stacji trafo dla potrzeb podpięcia agregatu przewoźnego.

3.1.3. Wymiana odłączników w rozdzielni SN na rozłączniki

Zabezpieczenie transformatorów.

Istniejące zabezpieczenia transformatorów odłącznikami OW III z bezpiecznikami, należy wymienić na rozłączniki typu NALF 17,5kV 400A, z wkładkami bezpiecznikowymi CEF 10A. Zestaw rozłącznika z bezpiecznikami typu **NALF** produkowane przez ABB są przeznaczone do stosowania jako:

- rozłącznik liniowy w sieciach średniego napięcia,
- zestaw rozłącznika z bezpiecznikami do zabezpieczeń transformatorów SN
- rozłącznik do łączenia silników,
- rozłącznik do łączenia baterii kondensatorów.

Dzięki połączeniu rozłącznika **NAL**, rozłączającego prądy obciążenia (do 1250 A) i niewielkie prądy zakłócenia, z podstawą bezpiecznikową, wyposażoną we wkładki bezpiecznikowe, które wyłączają znaczne prądy zwarcia, otrzymujemy zestaw rozłącznika z bezpiecznikami **NALF**. Stosowanie **NALFa** pozwala zabezpieczyć wszystkie typy awarii w sieciach średniego napięcia. Podstawa bezpiecznikowa jest przewidziana do montażu zarówno od strony styków stałych jak i od strony osi obrotu noży głównych.

Rozłącznik wyposażony w mechanizm typu A z dwoma sprężynami. W stanie zamkniętym ma

sprężynę wyłączającą zawsze napiętą, co pozwala na wyzwolenie go do stanu otwarcia ręcznie, przez cewkę wyzwalającą (wyzwolenie z zabezpieczenia termicznego transformatora) lub wybijak wkładki bezpiecznikowej.

3.1.4. Uwagi końcowe

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej należy potwierdzić pomiarami. Prace montażowe wykonywać zgodnie z przepisami PBUiE, Polskimi Normami, oraz standardami Tauron S.A o. Kraków.

4. WYKAZ RYSUNKÓW:

1. RZUT STACJI TRANSFORMATOROWEJ - POZIOM PARTERU
2. SCHEMAT ZASILANIA STACJI TRAFO
3. ELEWACJA TABLICY RGnN STACJI TRAFO
4. RZUT STACJI TRANSFORMATOROWEJ - POZIOM PIĘTRA
5. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU 0

5. OBLICZENIA:

Dobór kabli w stacji transformatorowej

Dobór kabli dla połączenia transformatora z rozdzielnicą nN.

- dla transformatora 100 kVA

$$I_{OBC} = \frac{S_N}{\sqrt{3} \cdot U} = \frac{100000}{1,73 \cdot 400} = 144,5 A < 278 A$$

Dobrano kable 4xYKXS 1x95 mm²), $I_{dd \text{ YKXS } 1x95} = 278 \text{ A}$

Dobór wkładek bezpiecznikowych dla zabezpieczenia trafo.

Dobór bezpieczników SN przeprowadza się zgodnie ze wzorem:

$$I_{bSN} = (2 \div 2,5) \frac{S_N}{\sqrt{3} \cdot U_N} = 2 \cdot \frac{100000}{1,73 \cdot 15000} = 7,7 A$$

S_{NT} - moc znamionowa transformatora w [kVA]

U_N - znamionowe napięcie strony górnej transformatora [kV]

I_{bSN} - prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej

Dobrano wkładki CEF 10A w rozłączniku NALF.

6. BIOZ

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Zakres robót:

- demontaż rozdzielni nN oraz transformatorów
- demontaż odłączników SN
- montaż tras kablowych
- montaż rozdzielni nN
- montaż transformatorów
- montaż rozłączników SN
- wykonanie połączeń ochronnych, uziemień
- podpięcie istniejących obwodów na aparaty
- wykonanie pomiarów kontrolnych i złączenie napięcia

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

- linie kablowe nN 0,4 kV
- sieci podziemnego uzbrojenia technicznego
- drogi wewnętrzne

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

- linie kablowe nn 0,4 kV, SN w stacji trafo
- sieci podziemnego uzbrojenia technicznego
- drogi wewnętrzne

4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas wystąpienia :

- zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym przy odłączaniu i załączaniu napięcia
- zagrożenie upadku z wysokości
- zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym podczas prac w pobliżu linii kablowych nN oraz rozdzielni nN

- zagrożenie przy pracach dźwigowych
- zagrożenie potrącenia prze pojazdy związane z ruchem pojazdów
- zagrożenia podczas stosowania narzędzi elektrycznych ręcznych

5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

PODSTAWOWE ZASADY BEZPIECZEŃSTWA PRACY PRZY URZĄDZENIACH ELEKTROENERGETYCZNYCH

Pracownicy wykonujący prace przy urządzeniach elektroenergetycznych muszą posiadać odpowiednie kwalifikacje i powinni być przeszkoleni w zakresie ratowania osób porażonych prądem elektrycznym.

Każdy pracownik dopuszczony do robót musi posiadać kurs BHP zorganizowany przez Pracodawcę – Wykonawcę – okres ważności kursu ze względu na zagrożenie wypadkowe wynosi 1 rok.

Przed przystąpieniem do pracy każdy pracownik musi być przeszkolony na stanowisku roboczym. Szkolenie to powinno polegać na praktycznym i poglądowym instruktażu oraz omówieniu mogących wystąpić zagrożeń, a także wskazaniu metod zapobiegających tym zagrożeniom.

Prace przy urządzeniach elektrycznych należy wykonywać *po wyłączeniu spod napięcia* zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych.

Załadunek i wyładunek bębnow z kablami może być dokonywany wyłącznie przy użyciu dźwigu albo ramp pochylni. Zabrania się wyładunku przez zrzucanie ich z samochodu lub ramp. Bęben z kablami należy ustawiać na stojakach kablowych na gruncie twardym i równym. Oś bębna należy wypoziomować. Hamowanie obrotów bębna odbywać się musi za pomocą deski metodą dźwigni.

W każdym dniu przed przystąpieniem do robót remontowych należy sprawdzić w rozdzielnicach elektrycznych budowlanych sprawność wyłączników różnicowoprądowych przez naciśnięcie przycisku TEST i fakt tej próby odnotować w zeszycie kontrolnym.

UWAGI :

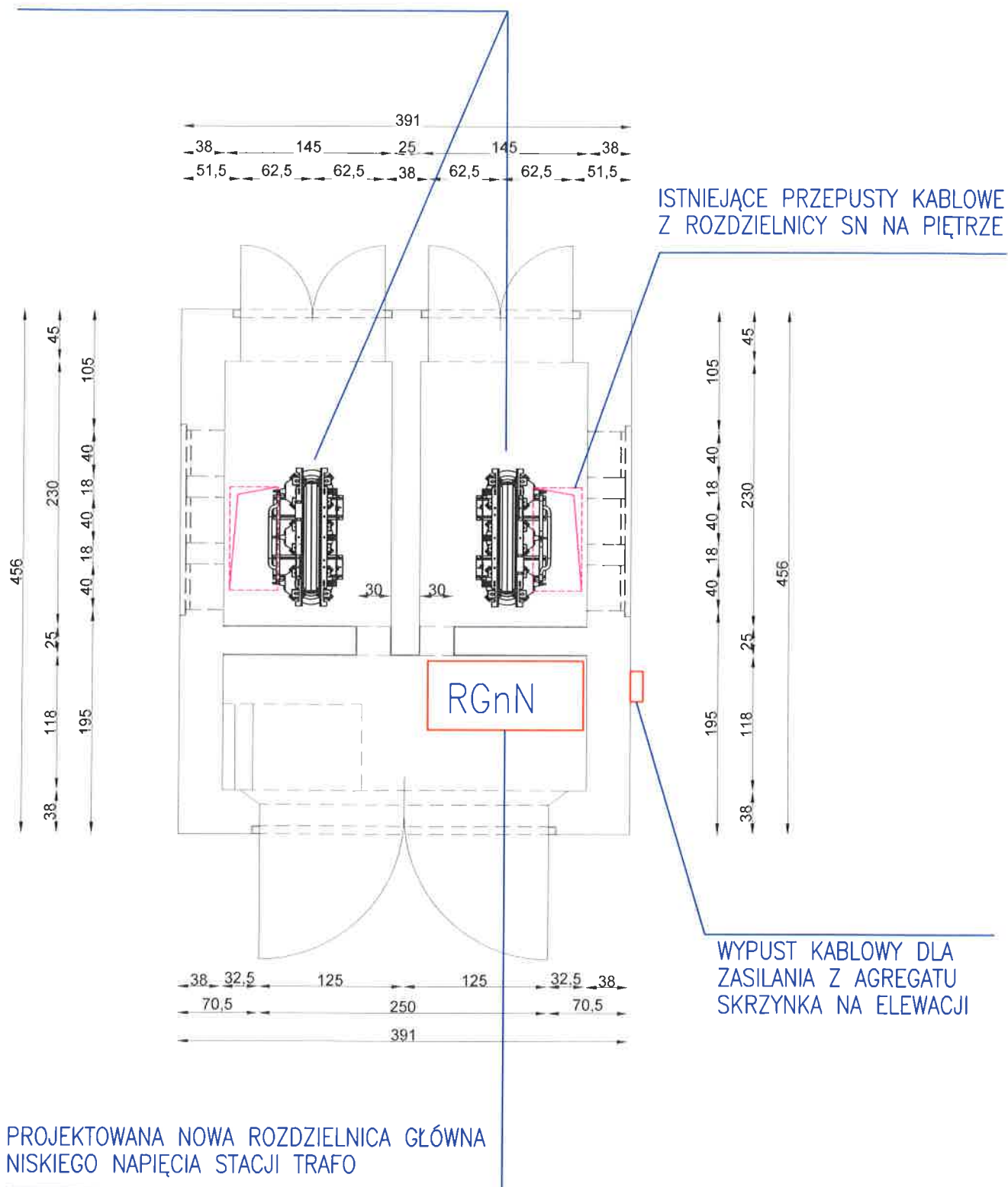
- używać materiały dopuszczone do stosowania w budownictwie



- prace wykonywać zgodnie z projektem branżowym, planem bioz i obowiązującymi przepisami – PN/E, PBUE oraz BHP.

6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń :

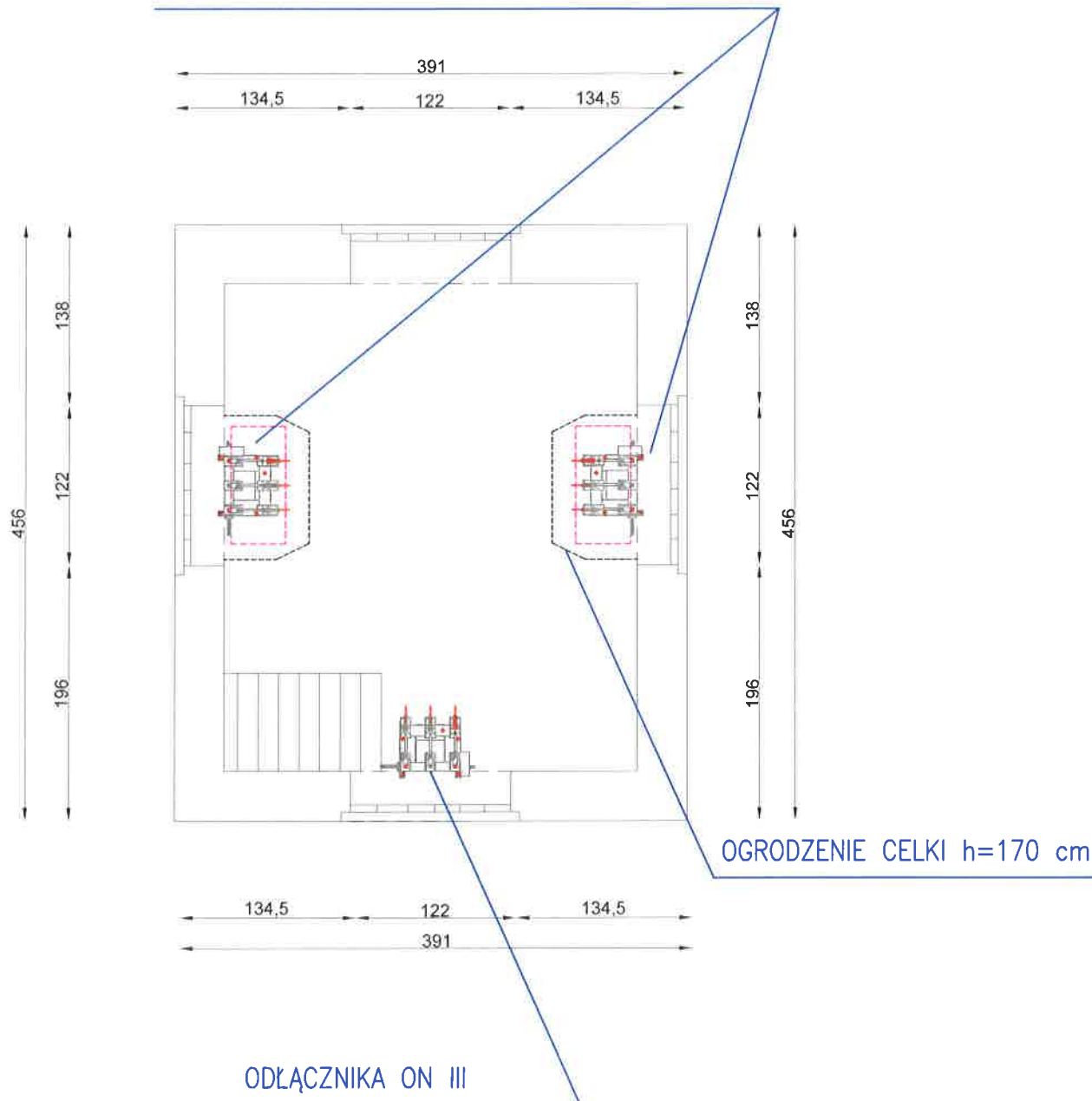
- drogi dojazdowe powinny być przejezdne, zabrania się składowania na nich materiałów budowlanych, gromadzenia sprzętu itp.
- na placu budowy w widocznym miejscu powinien znajdować się sprzęt ppoż.
- umieszczenie we wszelkich widocznych miejscach tablic ostrzegawczo-informacyjnych
- przegląd sprawności elektronarzędzi – ewidencja napraw i konserwacji
- oznakowanie i zabezpieczenie miejsca poboru energii elektrycznej
- szelki bezpieczeństwa przy pracach na wysokościach
- wydzielenie stref niebezpiecznych (miejsca prowadzenia robót remontowych i montażowych) wraz z oznakowaniem tych miejsc np. taśma BHP
- wyznaczenie ciągów komunikacyjnych – dojścia do miejsca wykonywania robót
- wyznaczenie drogi ewakuacyjnej
- umieszczenie w zapleczu socjalnym nr telefonów alarmowych
- zabezpieczenie wejścia na teren budowy

PROJEKTOWANE NOWE TRANSFORMATORY
SUCHE 100kVA



NUMER RYSUNKU	SKALA	DATA	OBIEKT		PROJEKTANT	SPRAWDZAJĄCY
			REMONT STACJI TRANSFORMATOROWEJ AGENCJI REZERW MATERIALOWYCH W STARYM SĄCZU - WYMIANA TRANSFORMATORÓW ORAZ ROZDZIELNICY RGnN		<div>mgr inż. Piotr Pawlak UPR. Nr MAP/0082/PWBE/15</div> 	<div>inż. Mikołaj Gondek UAN I-8340/A-120/89</div> 
			ADRES INWESTYCJI	INWESTOR		
			33-340 STARY SĄCZ, UL. WĘGERSKA 12	AGENCJA REZERW MATERIALOWYCH, UL. GRZYBOWSKA 45, 00-044 WARSZAWA		
			STADIUM	BRANŻA	<div>mgr inż. Paweł Gajewski UPR. Nr MAP/00312/PW0E/14</div>	
			PROJEKT BUDOWLANY	ELEKTRYKA		
			PRZEDMIOT RYSUNKU			
			RZUT STACJI TRANSFORMATOROWEJ - POZIOM PARTERU			

WYMIANA ODŁĄCZNIKA OW III NA ROZŁĄCZNIK NALF



NUMER RYSUNKU 4	SKALA 1:50	DATA luty 2017	OBIEKT REMONT STACJI TRANSFORMATOROWEJ AGENCJI REZERW MATERIALOWYCH W STARYM SĄCZU - WYMIANA TRANSFORMATORÓW ORAZ ROZDZIELNICZYG		PROJEKTANT mgr inż. Piotr Pawlak UPR. Nr MAP/0082/PWBE/15 	SPRAWDZAJĄCY inż. Mikołaj Gondek UAN I-8340/A-120/89
			ADRES INWESTYCJI 33-340 STARY SĄCZ, UL. WĘGERSKA 12	INWESTOR AGENCJA REZERW MATERIALOWYCH, UL. GRZYBOWSKA 45, 00-844 WARSZAWA		
			STADIUM PROJEKT BUDOWLANY	BRANŻA ELEKTRYKA		
			PRZEDMIOT RYSUNKU RZUT STACJI TRANSFORMATOROWEJ - POZIOM PIĘTRA		OPRACOWAŁ: mgr inż. Paweł Gajewski UPR. Nr MAP/00312/PWOE/14	