

INSTRUKCJA EKSPLOATACJI URZĄDZEŃ ENERGETYCZNYCH



**Białostocki Park
Naukowo-Technologiczny**



INSTRUKCJA EKSPLOATACJI

URZĄDZEŃ ENERGETYCZNYCH

w Białostockim Parku Naukowo-Technologicznym

PRZEDSIĘBIORSTWO:	 STEMPEL	
WYKONAŁ:	<i>mgr inż. Arkadiusz Grygoruk</i>	 DATA
SPRAWDZIŁ:	<i>inż. Zygmunt Manaches</i>	 DATA
	<i>mgr inż. Paweł Kramarz</i>	 DATA
ZATWIERDZIŁ:	Dyrektor Białostockiego Parku Naukowo-Technologicznego mgr Anna Daszuta-Zalewska	 DATA
EGZEMPLARZ:	<i>nr 1</i>	
WYDANIE NR:	<i>wydanie pierwsze</i>	

Instrukcję sporządzono zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. z 2013 r. nr 0 poz. 492)

METRYKA ZMIAN W INSTRUKCJI

L.P.	ZMIANA	WPROWADZIŁ	DATA
1			
2			
3			
4			
5			

SPIS TREŚCI

A Urządzenia, instalacje i sieci, elektroenergetyczne wytwarzające, przetwarzające, przesyłające i zużywające energię elektryczną.	6
1. A Definicje	6
2. A Przedmiot i zakres instrukcji	8
3. A Charakterystyka urządzeń energetycznych – opis instalacji elektroenergetycznej średniego napięcia w BPN-T.....	9
a) przeznaczenie stacji	9
b) praca stacji w układzie sieci	9
c) operatywny podział urządzeń, zależności służbowe i organizacja służby ruchu	11
d) granice eksploatacji i miejsca dostarczania energii	12
e) ogólna charakterystyka stacji transformatorowych	13
f) charakterystyka rozdzielnic średniego napięcia	14
g) charakterystyka transformatorów elektroenergetycznych	24
h) charakterystyka rozdzielnic głównej niskiego napięcia	24
4. A Opis układów automatyki, pomiarów, sygnalizacji, zabezpieczeń i sterowań.	26
a) układ sygnalizacji stanu transformatorów	26
b) ochrona przeciwporażeniowa	26
c) układ pomiarowo-rozliczeniowy	27
5. A Opis czynności związanych z uruchomieniem, obsługą w czasie pracy i zatrzymaniem urządzenia energetycznego w warunkach normalnej pracy tego urządzenia	28
a) rozdzielnice średniego napięcia	28
b) transformatory	31
6. A Zasady postępowania w razie awarii oraz zakłóceń w pracy urządzenia.....	32
a) uszkodzenie urządzenia w stacji transformatorowej	32
b) zanik napięcia zasilającego po stronie SN.....	32
c) zanik napięcia zasilającego po stronie nn.....	33
d) pożar	34
7. A Wymagania w zakresie konserwacji, napraw, remontów urządzeń energetycznych oraz terminy przeprowadzania przeglądów, prób i pomiarów	35
B Urządzenia wytwarzające, przetwarzające, przesyłające i zużywające ciepło oraz inne urządzenia energetyczne.....	36
1. B Definicje	36
2. B Przedmiot i zakres instrukcji	36
3. B Charakterystyka urządzeń energetycznych grupy II - opis instalacji w obiekcie	37
4. B opis w niezbędnym zakresie układów automatyki, pomiarów, sygnalizacji, zabezpieczeń i sterowań.	44
5. B opis czynności związanych z uruchomieniem, obsługą w czasie pracy i zatrzymaniem urządzenia energetycznego w warunkach normalnej pracy tego urządzenia;.....	51
6. B zasady postępowania w razie awarii oraz zakłóceń w pracy urządzenia;	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
7. B wymagania w zakresie konserwacji, napraw, remontów urządzeń energetycznych oraz terminy przeprowadzania przeglądów, prób i pomiarów;....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.

C	Urządzenia, instalacje i sieci gazowe wytwarzające, przetwarzające, przesyłające, magazynujące i zużywające paliwa gazowe	52
1. C	Definicje	52
2. C	Przedmiot i zakres instrukcji	53
3. C	Charakterystyka urządzeń energetycznych – opis instalacji gazowych w obiekcie	53
8.	Wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy i przepisów przeciwpożarowych dla trzech grup urządzeń energetycznych, obiektów oraz wymagania kwalifikacyjne dla osób zajmujących się eksploatacją instalacji i urządzeń.	56
9.	Identyfikacja zagrożeń dla zdrowia i życia ludzkiego oraz dla środowiska naturalnego związanych z eksploatacją urządzenia energetycznego w postaci instalacji elektroenergetycznej.....	61
10.	Zasady współpracy ze służbami energetyki zawodowej	62
a)	podstawowe zasady współpracy.....	62
b)	Łączność:	62
11.	Organizacja prac eksploatacyjnych	63
a)	organizacja służb ruchu i obsługi urządzeń energetycznych.....	63
12.	Wymagania dotyczące środków ochrony zbiorowej lub indywidualnej, zapewnienia asekuracji, łączności oraz innych technicznych lub organizacyjnych środków ochrony stosowanych w celu ograniczenia ryzyka zawodowego, zwanych dalej „środkami ochronnymi”	74
13.	Zestaw rysunków, schematów i wykresów z opisami zgodnymi z obowiązującym nazewnictwem	76
14.	Podstawa opracowania	86
15.	Integralne załączniki	89
16.	Rejestr zapoznania się z treścią niniejszej Instrukcji wraz z załącznikami.	90

A Urządzenia, instalacje i sieci, elektroenergetyczne wytwarzające, przetwarzające, przesyłające i zużywające energię elektryczną.

1. A Definicje

a) operatywne kierownictwo,

Poprzez operatywne kierownictwo rozumie się taki tok postępowania, w którym wszystkie operatywne działania przy tym urządzeniu (włączanie, wyłączanie, zamykanie, otwieranie, odstawianie do remontu, oddanie do ruchu, etc.) przeprowadza obsługa służby ruchu prowadzącego eksploatację tylko na polecenie lub za zgodą dyspozycji ruchu właściwego Operatora Systemu Dystrybucyjnego.

b) operatywny nadzór

Poprzez operatywny nadzór rozumie się taki tok postępowania w którym czynności przy urządzeniach wymagają zgody dyspozycji ruchu właściwego Operatora Systemu Dystrybucyjnego.

c) wyłącznik

Łącznik elektryczny zdolny do włączania, przewodzenia i wyłączania prądów w normalnych warunkach pracy obwodu oraz prądu przeciążeniowego lub prądu zwarciovego.

d) rozłącznik

Łącznik elektryczny posiadający zdolność łączeniową, ograniczoną do prądów znamionowych, który jednocześnie ma stworzyć w obwodzie elektrycznym bezpieczną i widoczną przerwę izolacyjną.

e) uziemnik stały

Łącznik elektryczny przeznaczony do uziemiania lub zwierania i uziemiania obwodów.

f) OSD

Właściwy Operator Systemu Dystrybucyjnego w tym przypadku PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok. 15-950 Białystok, ul. Elektryczna 13, Centrala: 85 676 61 00, Fax: 85 676 61 09, Pogotowie energetyczne tel: 991, Centrum Dyspozytorskie Białystok Miasto (CD Białystok Miasto), Tel: 85 740 53 12, Tel: 85 740 53 13, Fax: 85 740 53 69.

g) prowadzący eksploatację

Białostocki Park Naukowo-Technologiczny ul. Żurawia 71 15-540 Białystok
NIP: 9662068473 REGON: 200445339
tel./fax 85 733 39 55 tel. +48 534 653 001 e-mail: bpnt@bpnt.bialystok.pl

2. A Przedmiot i zakres instrukcji

Przedmiotem instrukcji są zasady eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych BPN-T w zakresie między innymi:

- a) ustalenia właściwych zasad organizacyjnych eksploatacji i obsługi urządzeń stacji transformatorowych wraz z urządzeniami towarzyszącymi,
- b) ustalenia zakresu praw, obowiązków i odpowiedzialności personelu zawiązanego z nadzorem, eksploatacją i obsługą urządzeń elektrycznych,
- c) określenia środków zmierzających do zapewnienia bezpieczeństwa przy obsłudze urządzeń i wykonywaniu robót związanych z eksploatacją urządzeń elektroenergetycznych,
- d) podania właściwego przebiegu czynności łączeniowych,
- e) zestawienia czynności eksploatacyjnych oraz czasookresów oględzin, przeglądów, oceny stanu technicznego i remontów urządzeń,
- f) podania zasad ochrony środowiska naturalnego.

Instrukcja ma charakter integralny, stały i jest ważna od daty jej zatwierdzenia przez osobę uprawnioną i upoważnioną ze strony prowadzącego eksploatację.

3. A Charakterystyka urządzeń energetycznych – opis instalacji elektroenergetycznej średniego napięcia w BPN-T.

Instalacja elektryczna prowadzącego eksploatację (BPN-T) zasilana jest napięciem średnim SN 15 kV z sieci elektroenergetycznej właściwego Operatora Systemu Dystrybucyjnego czyli przedsiębiorstwa PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok.

Przedsiębiorstwo BPN-T posiada dwie, własne stacje transformatorowe SN / nn 15 kV / 0,4 kV nr 01-X2119, oraz nr 01-X2035, składające się z rozdzielnic średniego napięcia, suchego transformatora elektroenergetycznego bezkadziowego, chłodzonego powietrzem oraz rozdzielnic głównej niskiego napięcia 230 / 400 V AC.

Pierwsza ze stacji transformatorowych jest zlokalizowana w budynku Centrum Technologicznego w pomieszczeniach:

- 0.32 - rozdzielnica średniego napięcia typu RGSN HABeR-SM6,
- 0.31 - komora transformatora,
- 0.30 - rozdzielnica niskiego napięcia.

Druga ze stacji transformatorowej została zrealizowana jako stacja wolnostojąca, kontenerowa.

a) przeznaczenie stacji

Stacja transformatorowa nr 01-X2119 służy zasilaniu w energię elektryczną Laboratorium Innowacyjnych Technologii BPN-T zlokalizowanego przy ul. Żurawiej 71 w Białymstoku.

Stacja transformatorowa nr 01-X2035 służy zasilaniu w energię elektryczną obiektów BPN-T zlokalizowanych przy ul. Żurawiej 71 w Białymstoku.

b) praca stacji w układzie sieci

W stanie normalnym stacja transformatorowa nr 01-X2035 pracuje zasilana z pola nr 3 podstacji transformatorowej 01-1885 jedną kablową linią średniego napięcia. Linia kablowa średniego napięcia 15 kV 3 x XUHAkXS 1 x 240 mm² należąca do prowadzącego eksploatację jest poprowadzona od podstacji transformatorowej średniego napięcia będącej własnością lokalnego Operatora Systemu Dystrybucyjnego PGE Dystrybucja SA wzdłuż ciągu ulicy Borsuczej. Podstacja transformatorowa OSD jest zlokalizowana na działce gruntu nr 767 / 11 w obrębie nr 21 Dojlidy.

W stanie normalnym stacja transformatorowa nr 01-X2119 pracuje zasilana z RPZ-11 dwiema kablowymi liniami średniego napięcia poprzez dwa złącza kablowe ZK-SN 01-2063 oraz ZK-SN 01-2057. Linie kablowe średniego napięcia należące do prowadzącego eksploatację są poprowadzone od złącz kablowych średniego napięcia będących własnością lokalnego Operatora Systemu Dystrybucyjnego PGE Dystrybucja SA.

Dwa złącza kablowe średniego napięcia znajdują się bezpośrednio przy południowej granicy działki 767/34, przy granicy z działką 767/22, sąsiadującą z pasem drogowym ciągu ulicy Jacka Kuronia (działka nr 767/2), pomiędzy bramą wjazdową na posesję BPN-T a ciekim wodnym.

Złącza zostały wybudowane na podstawie umowy o przyłączenie nr 823/RP1/2013 oraz umowy nr 118/RP1/2013 z PGE Dystrybucja SA Oddział Białystok z siedzibą w Białymstoku przy ul. Elektrycznej 13.

Pierwsze złącze kablowe S. N. w obudowie betonowej ZK-SN 01-2063:

producent ZPUE S.A. 29-100 Włoszczowa ul. Jędrzejowska 79C
typ ZK-SN
nr fabryczny 1806 / 15
rok produkcji 2015
odporność na łuk wewnętrzny 16 kA (1s)
PN-EN 62271-202:2007

Drugie złącze kablowe S. N. w obudowie betonowej ZK-SN 01-2057:

producent ZPUE S.A. 29-100 Włoszczowa ul. Jędrzejowska 79C
typ ZK-SN
nr fabryczny 992 / 14
rok produkcji 2014
odporność na łuk wewnętrzny 16 kA (1s)
PN-EN 62271-202:2010

Dwie, niezależne, podziemne linie kablowe średniego napięcia SN biegnące od złącz kablowych należących do właściwego, lokalnego OSD do nowej, wolnostojącej podstacji transformatorowej SN / nn (15 kV / 0,4 kV) wykonane zostały zgodnie z warunkami przyłączenia nr RP1/118/2013 oraz RP1/823/2013 jako XRUHAKXS 3x120 mm². Obliczeniowy prąd zwarc wielofazowych przy t=0 wynosi 8,36 kA a prąd ziemnozwarciowy całkowity 372,5 A przy t=0,25.

Uwaga nr 1:

Nie wolno dopuścić do zasilania stacji transformatorowej jednocześnie przez dwie linie kablowe średniego napięcia. Rozłączniki pól liniowych w stacji transformatorowej BPN-T posiadają blokadę mechaniczną uniemożliwiającą włączenie obydwu rozłączników jednocześnie. Włączenie następnego rozłącznika możliwe jest dopiero po wyłączeniu rozłącznika pola liniowego dotychczas pracującego (włączonego).

c) operatywny podział urządzeń, zależności służbowe i organizacja służby ruchu

Zarówno stacja transformatorowa nr 01-X2035 jak i nr 01-X2119 znajdują się w operatywnym kierownictwie prowadzącego eksploatację, przedsiębiorstwa Białostocki Park Naukowo-Technologiczny,

Dwie, podziemne linie kablowe średniego napięcia SN, biegnące w relacji od złącz kablowych należących do właściwego, lokalnego OSD, do pola liniowego nr 1 oraz pola liniowego nr 4, wolnostojącej podstacji transformatorowej SN / nn (15 kV / 0,4 kV) 2 x XRUHAKXS 3x120 mm² znajdują się w operatywnym kierownictwie prowadzącego eksploatację, przedsiębiorstwa Białostocki Park Naukowo-Technologiczny,

Podziemna linia kablowa średniego napięcia 15 kV 3 x XUHAKXS 1 x 240 mm² znajduje się w operatywnym kierownictwie prowadzącego eksploatację, przedsiębiorstwa Białostocki Park Naukowo-Technologiczny

Pola pomiarowe nr 2 w stacji transformatorowej nr 01-X2035 znajduje się w operatywnym kierownictwie OSD,

Pola liniowe 1 w stacji transformatorowej nr 01-X2035 znajdują się w operatywnym nadzorze OSD.

Pola pomiarowe nr 2 w stacji transformatorowej nr 01-X2119 znajduje się w operatywnym kierownictwie OSD,

Pola liniowe nr 1 i nr 4 w stacji transformatorowej nr 01-X2119 znajdują się w operatywnym nadzorze OSD.

d) granice eksploatacji i miejsca dostarczania energii

Zaciski głowic kablowych linii SN 2 x XRUHAKXS 3x120 mm² w złączu kablowym ZK-SN 01-2063 oraz w złączu kablowym ZK-SN 01-2057 w kierunku stacji transformatorowej nr 01-X2119.

Zaciski głowicy kablowej linii 3 x XUHAKXS 1 x 240 mm² w polu nr 3 stacji transformatorowej ST 01-1885 w kierunku stacji transformatorowej nr 01-X2035.

Miejsca dostarczania energii elektrycznej są zarazem miejscami rozgraniczenia (granicy eksploatacji).

e) ogólna charakterystyka stacji transformatorowych.

W przypadku stacji nr 01-X2035 zastosowano rozdzielnicę SN w wykonaniu przyściennym, złożoną z trzech pól ustawionych w jednym rzędzie typu RGSN HABeR-SM6 zlokalizowaną w pomieszczeniu 0.32 do którego prowadzą drzwi z zewnątrz budynku. Transformator elektroenergetyczny zlokalizowano w następnym pomieszczeniu, stanowiącym komorę transformatora (0.31) a rozdzielnicę niskiego napięcia zlokalizowano w pomieszczeniu 0.30 budynku Centrum Technologicznego BPN-T.

W przypadku natomiast stacji nr 01-X2119 zastosowano kontenerową, prefabrykowaną, wolnostojącą podstawę transformatorową KST PAS-296/456-A-LPWW produkcji przedsiębiorstwa Centrum Zaopatrzenia Energetyki „PAS” sp. z o. o. sp. k. Czarnowo 31, 87-134 Zławieś Wielka REGON: 340927883, NIP: 879-26-55-501, KRS: 0000389988.

Stacja kontenerowa posiada komorę transformatora z odrębnymi drzwiami do komory oraz komory rozdzielnic średniego i niskiego napięcia do której prowadzą drugie drzwi zewnętrzne.

W podstawie zlokalizowano jeden transformator elektroenergetyczny SN / nn o mocy 1600 kVA.

Obydwie podstawy transformatorowe wyposażono w atestowane:

a) tablice ostrzegawcze o treści:

- pod napięciem,
- uziemiono,
- miejsce pracy,
- wyłączono,
- nie załączać,

- b) rękawice dielektryczne do 20kV,
- c) półbuty dielektryczne do 20kV,
- d) kask elektroizolacyjny z przyłbicą,
- e) uziemiacz do szyn zbiorczych płaskich,
- f) wskaźnik niskiego napięcia do 1 kV.

f) charakterystyka rozdzielnic średniego napięcia

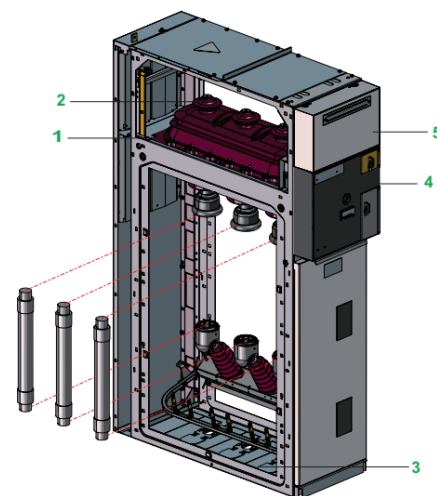
Rozdzielnica RGSN HABeR-SM6 wyposażona jest w:

- jedno pole liniowe do podłączenia linii kablowej średniego napięcia SN, wyposażone w zintegrowany wskaźnik napięcia, rozłącznik (odłącznik mocy), i uziemiacz stały,
- jedno pole pomiarowe wyposażone w zabezpieczone pomiarowe przekładniki napięciowe dwurdzeniowe oraz dwa komplety przekładników prądowych,
- jedno pole transformatorowe rozdzielnic SN wyposażone w wyłącznik WL i rozłącznik.

Wszystkie pola rozdzielnic SN wyposażone są w elementy manewrowe i wskaźniki położenia elementów łączeniowych, oraz akustyczno-optyczny wskaźnik doziemienia.

Pole nr 1 - liniowe zasilające

Jest to pole liniowe typu IM wyposażone w rozłącznik $I_n = 400$ A

IM/IMC/IMB/PM/QM/QMC/QMB/SM		
	1 aparat: rozłącznik i uziemiak w obudowie wypełnionej gazem SF6 spełniającej wymagania "szczelnego systemu ciśnieniowego".	1 switchgear: switch-disconnector and earthing switch in an enclosure filled with SF6 and satisfying "sealed pressure system" requirements.
	2 szyny: wszystkie w tej samej płaszczyźnie poziomej, co umożliwia późniejszą rozbudowę rozdzielnic i przyłączenie do istniejącej instalacji.	2 busbars: all in the same horizontal plane, thus enabling later switchboard extensions and connection to existing equipment.
	3 przyłącza: dostępne z przodu, przyłącza do dolnych zacisków rozłącznika i uziemnika (pola IM) lub do dolnej podstawy bezpiecznikowej (pola PM i QM). Przedział jest również wyposażony w dolny uziemiak zainstalowany od strony bezpieczników SN dla celów zabezpieczeniowych.	3 connection: accessible through front, connection to the lower switch-disconnector and earthing switch terminals (IM cubicles) or the lower fuse-holders (PM and QM cubicles). This compartment is also equipped with an earthing switch downstream from the MV fuses for the protection units.
	4 panel operatorski: zawiera elementy używane do sterowania rozłącznikiem i uziemnikiem oraz pobudzania odpowiednich wskaźników (potwierdzenie zadziałania).	4 operating mechanism: contains the elements used to operate the switch-disconnector and earthing switch and actuate the corresponding indications (positive break).
	5 przedział niskiego napięcia: montaż listew zaciskowych (jeśli jest zainstalowany napęd silnikowy), bezpieczników nn oraz przekładników. Jeżeli wymagana jest większa przestrzeń, można zainstalować dodatkowy przedział na szczycie obudowy.	5 low voltage: installation of a terminal block (if motor option installed), LV fuses and compact relay devices. If more space is required, an additional enclosure may be added on top of the cubicle.

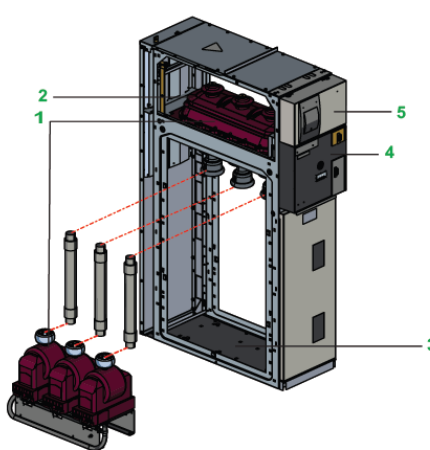
Rysunek nr 1: budowa pola liniowego zasilającego,



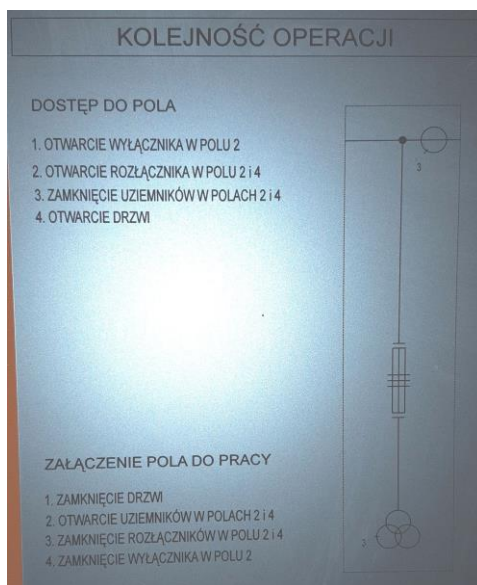
Rysunek nr 2: kolejność operacji łączeniowych w polu liniowym zasilającym,

Pole nr 2 - pomiarowe

Jest to pole pomiarowe typu GBC-B wyposażone w przekładniki prądowe TPU 50/5A 5VA oraz przekładniki napięciowe TPU UMZ 24-1 15:√3/0,1 i topikowe wkładki bezpiecznikowe 0,8 A.

CM/CM2/TM/GBC-A/GBC-B		
	1 aparat w polu CM-CM2-TM: odłącznik i uziemnik w obudowie wypełnionej gazem SF6 spełniającej wymagania "uszczelnionego systemu ciśnieniowego" 1 aparat w polu GBC-A/GBC-B: brak	1 CM-CM2-TM switchgear: switch-disconnector and earthing switch in an enclosure filled with SF6 and satisfying "sealed pressure system" requirements. 1 GBC-A/GBC-B switchgear: no equipment
	2 szyny : wszystkie w tej samej płaszczyźnie poziomej, co umożliwia późniejszą rozbudowę rozdzielni i przyłączenie do istniejącej instalacji.	2 busbars: all in the same horizontal plane, thus enabling later switchboard extensions and connection to existing equipment.
	3 przyłącza w polu CM-CM2-TM: dostępne z przodu, przyłączenie do dolnej podstawy bezpiecznikowej lub do przekładników pomiarowych. 3 przyłącza w polu GBC-A/GBC-B: dostępne z przodu, przyłączenie do przekładników pomiarowych.	3 CM-CM2-TM connection: accessible through front, connection to the lower-fuses, the lower fuse-holders or the sensor measures. 3 GBC-A/GBC-B connection: accessible through front, connection to the sensor measures.
	4 panel operatorski CM-CM2-TM: zawiera elementy używane do sterowania odłącznikiem i uziemnikiem oraz pobudzania odpowiednich wskaźników zadziałania. 4 panel operatorski GBC-A/GBC-B: brak	4 CM-CM2-TM operating mechanism: contains the elements used to operate the disconnector and the earthing switch and actuate the corresponding indications. 4 GBCA-GBCB operating mechanism: no equipment
	5 przedział niskiego napięcia CM-CM2-TM: montaż przełączników kompaktowych oraz testowych listew zaciskowych. Jeżeli wymagana jest większa przestrzeń, można zainstalować dodatkowy przedział na szczycie obudowy 5 przedział niskiego napięcia GBC-A/GBC-B: brak	5 CM-CM2-TM low voltage: installation of compact relay devices and test terminal boxes. If more space is required, an additional enclosure may be added on top of the cubicle. 5 GBC-A/GBC-B low voltage: no equipment

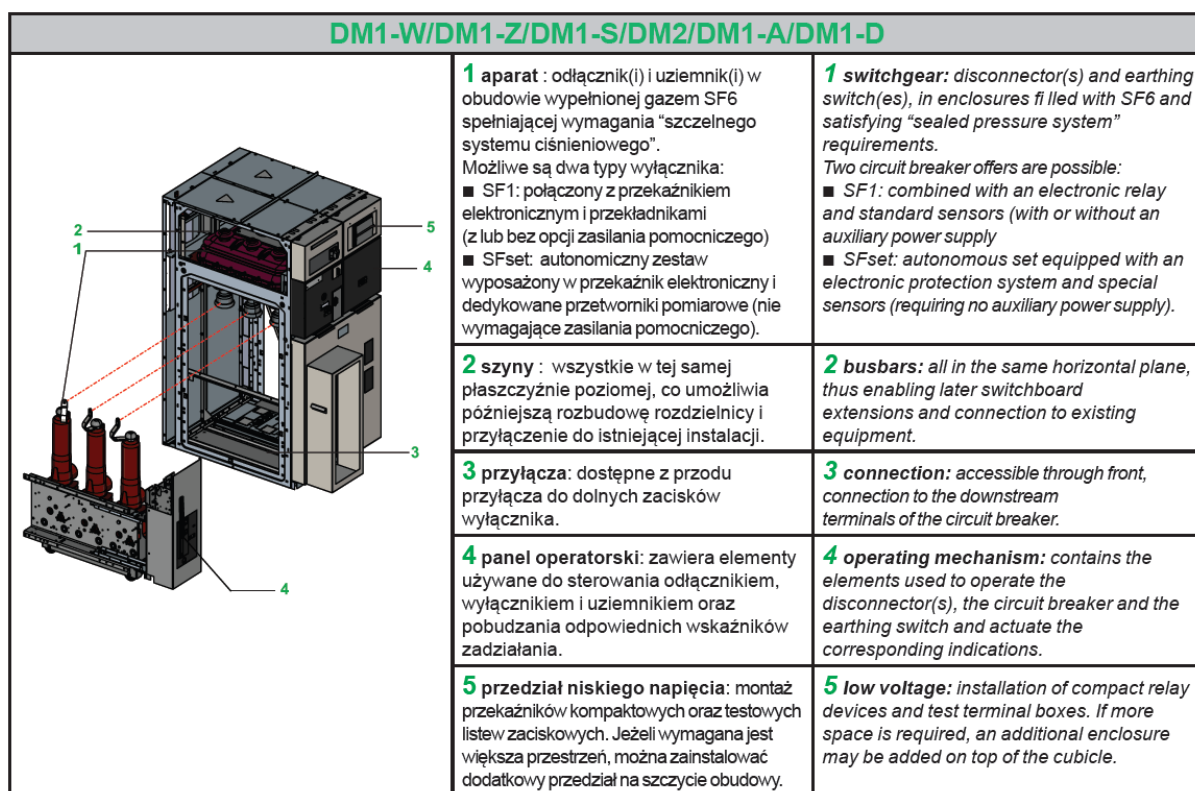
Rysunek nr 3: budowa pola pomiarowego,



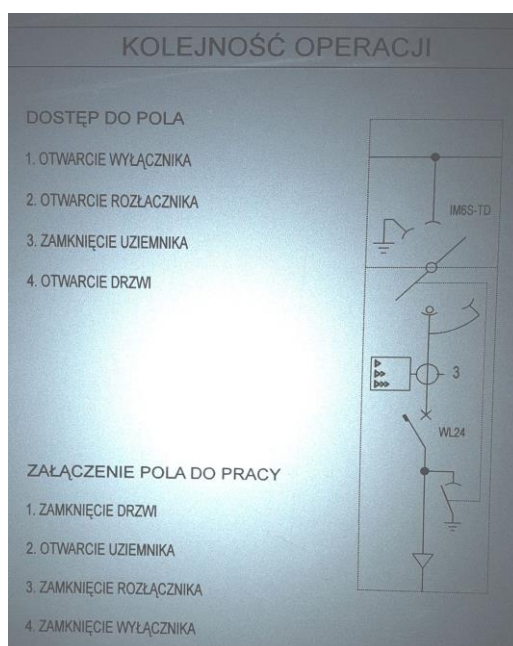
Rysunek nr 4: kolejność operacji łączeniowych w polu pomiarowym,

Pole nr 3 - transformatorowe

Jest to pole transformatorowe typu DM1-S wyposażone w rozłącznik i wyłącznik WL.



Rysunek nr 5: budowa pola transformatorowego,



Rysunek nr 6: kolejność operacji łączeniowych w polu transformatorowym,

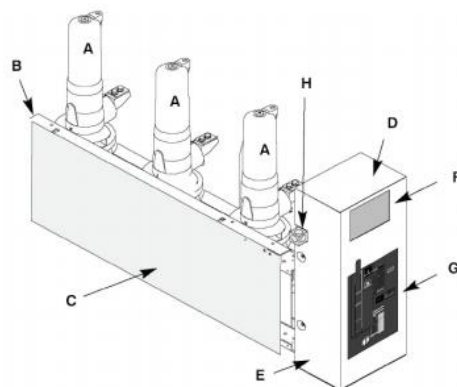
W rozdzielnicy zastosowano hermetyczne odłączniki (tzw. rozłączniki mocy) z uziemnikami napełnione siarki heksafluorkiem SF₆ oraz wyłącznik typu SAREL WL również napełniony siarki heksafluorkiem SF₆. Wyłącznik Sarel WL.24.06.16 nr seryjny 006235/2012 wyposażono w autonomiczne zabezpieczenie nadprądowe MiCOM P-115.

Autonomiczne zabezpieczenie nadprądowe MiCOM P-115 realizuje między innymi następujące funkcje:

- zabezpieczenia nadprądowego od zwarć międzyfazowych, dwustopniowych, zależnych bądź niezależnych,
- zabezpieczenia ziemnozwarciowego, dwustopniowego, zależnego lub niezależnego,
- zabezpieczenia nadprądowego od asymetrii z niezależnym czasem zadziałania
- pomiary prądów fazowych,
- pomiar prądu ziemnozwarciowego.

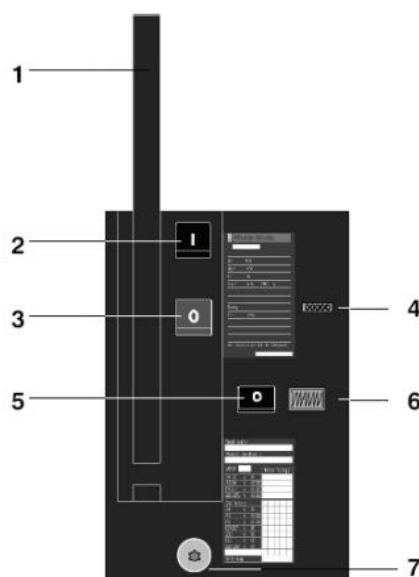
Wyłącznik w wykonaniu stacjonarnym

- A: Bieguny
- B: Rama wsporcza
- C: Płyta ochronna
- D: Napęd typu RI
- E: Pokrywa napędu
- F: Obudowa z wnęką na przełącznik VIP
- G: Płyta czołowa z urządzeniami sterującymi
- H: Przepust przewodów nn



Płyta czołowa

- 1: Dzwignia zbrojenia napędu
- 2: Przycisk do zamykania
- 3: Przycisk do otwierania
- 4: Licznik zadziałań
- 5: Wskaźnik mechaniczny stanu: wyłącznik zamknięty, wyłącznik otwarty
- 6: Wskaźnik mechaniczny stanu zbrojenia napędu: zazbrojony lub nie zazbrojony
- 7: blokada (opcja)



Rysunek nr 7: wyłącznik Sarel typu WL,

Z kolei rozdzielnica średniego napięcia AIR-24 wyposażona jest:

- d) w dwa odrębne pola liniowe do podłączenia linii kablowych średniego napięcia SN, przy czym każde z pól liniowych rozdzielnicy SN wyposażono: w zintegrowany wskaźnik napięcia, rozłącznik (odłącznik mocy), uziemiacz stały,
- e) jedno wspólne pole pomiarowe wyposażone w zabezpieczone pomiarowe przekładniki napięciowe dwurdzeniowe oraz dwa komplety przekładników prądowych,
- f) jedno pole transformatorowe rozdzielnicy SN wyposażone w wyłącznik oraz odłącznik.

Wszystkie pola rozdzielnicy SN wyposażone są w elementy manewrowe i wskaźniki położenia elementów łączeniowych, oraz akustyczno-optyczny wskaźnik doziemienia.

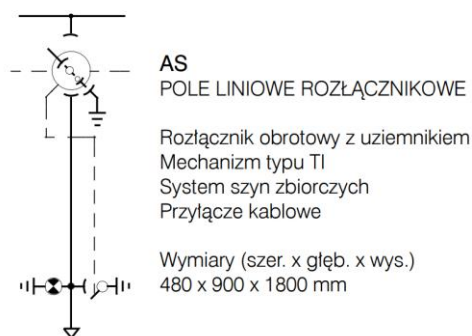
Rozdzielnice wewnętrzne SN typu AIR w izolacji powietrznej, przeznaczone są do rozdziału energii elektrycznej przy znamionowym napięciu do 24 kV we wewnętrзовych oraz kontenerowych stacjach transformatorowych. Uniwersalna konstrukcja umożliwia konfigurowanie rozdzielnic o dowolnej ilości pól liniowych, transformatorowych jak i pomiarowych. Rozdzielnica jest zabudowana wewnątrz budynku jako urządzenie przyściennie.

Kompaktowe gabaryty rozdzielnic zapewniają możliwość instalacji w małych pomieszczeniach oraz w betonowych budynkach złącz kablowych SN, zabudowywanych w wąskich pasach drogowych.

Zastosowano dwa pola typu AS, jedno pole typu M i jedno pole typu TP,

Pole nr 1 oraz pole nr 4 – liniowe, zasilające

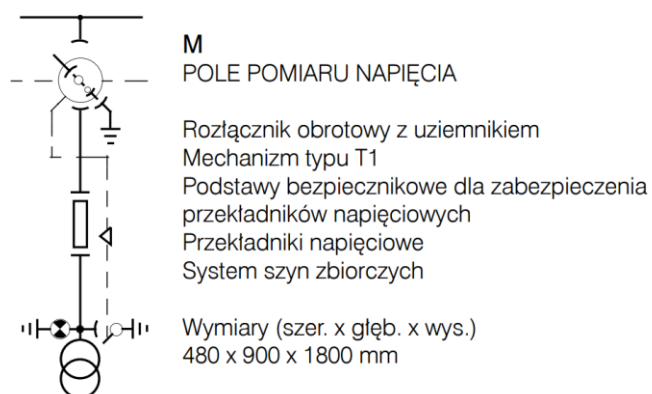
Są to pola typu AS LINIOWE ROZŁĄCZNIKOWE wyposażone w:
rozłącznik obrotowy z uziemnikiem,
mechanizm typu T1,
system szyn zbiorczych,
przyłącze kablowe,



Rysunek nr 8: Schemat pola liniowego AS.

Pole nr 2 - pomiarowe

Jest to pole typu M POMIARU NAPIĘCIA wyposażone w:
rozłącznik obrotowy z uziemnikiem,
mechanizm typu T1,
podstawy bezpiecznikowe dla zabezpieczenia,
przekładników napięciowych,
przekładniki napięciowe,
system szyn zbiorczych,

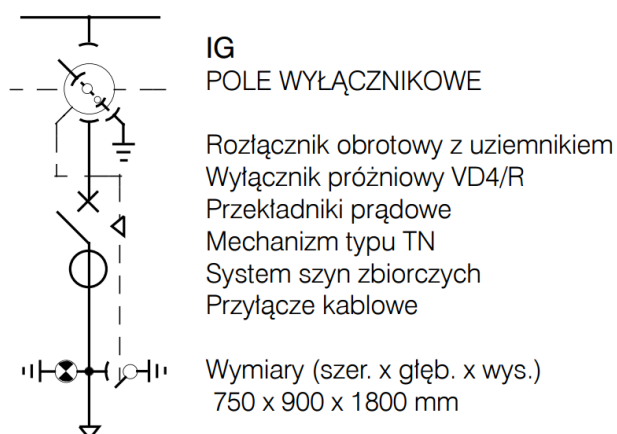


Rysunek nr 9: Schemat pola pomiaru napięcia M.

Pole nr 3 - transformatorowe

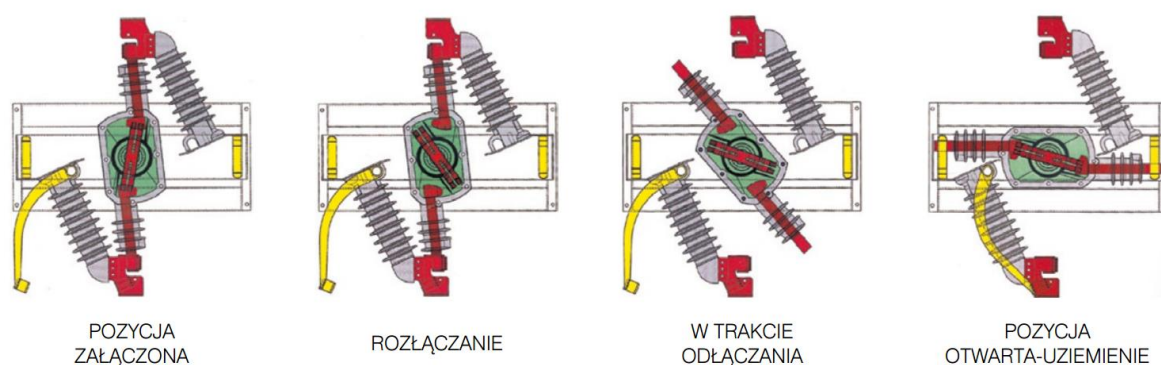
Jest to pole typu IG TRANSFORMATOROWE ROZŁĄCZNIKOWO-BEZPIECZNIKOWE wyposażone w:

rozłącznik obrotowy TGA 24 kV 630 A
wyłącznik próżniowy VD4/R ABB 24kV/630A,
mechanizm typu TN,
mechaniczna sygnalizacja stanu bezpiecznika,
system szyn zbiorczych,
przyłącze kablowe.



Rysunek nr 10: Schemat pola wyłącznikowego IG.

Rozdzielnice AIR 24 stosowane są w dystrybucji energii o napięciu znamionowym do 24 kV. Składają się one z modułów w obudowach metalowych wyposażonych w powietrzne obrotowe rozłączniki (typ TGA i TGN) i wyłączniki próżniowe.



Rysunek nr 11: zasada działania rozłącznika.

Bezpieczeństwo zapewnia seria mechanicznych zamków i blokad zgodna z normami IEC, która zapobiega jakimkolwiek niewłaściwym działaniom:

- a. podwójna izolacja i izolacja powietrzna przy otwartym rozłączniku zacisków wchodzących i wychodzących,
- b. maksymalne zabezpieczenie przed ewentualnym zanieczyszczeniem oraz przed możliwymi prądami błędzącymi (upływami prądu),
- c. bezpośredni widok na przerwę izolacyjną oraz uziemienie w pozycji otwartej przez okna inspekcyjne umieszczone na przednim panelu,
- d. oddzielenie przedziału szynowego od dolnej komory zapewnia rama rozłącznika,
- e. otwarcie drzwi przedziału pola liniowego wymaga ustawienia rozłącznika w pozycji uziemienia,
- f. gdy drzwi są otwarte, wszystkie operacje na rozłącznikach są zablokowane - zwolnienie następuje przy zamkniętych drzwiach,
- g. uziemniki ze zdolnością załączania na zwarcie,
- h. klucze do zamków (opcjonalnie) z możliwością instalowania kłódek energetycznych,
- i. wszystkie działania wykonywane są z przedniego panelu.

Każdy panel składa się z ramy nośnej, drzwi, ścian bocznych i pokrywy wykonanych z blachy nierdzewnej grubości 2 mm. Wszystkie pomalowane części podlegają zabiegom odtłuszczania i fosforowania. Standardowy kolor rozdzielnic AIR 24 to szary RAL 7035 a parametry elektryczne to:

- a. Napięcie znamionowe: 24kV,
- b. Prąd znamionowy szyn zbiorczych: 630A,
- c. Prąd znamionowy rozłączników: 630A,
- d. Częstotliwość znamionowa: 50Hz,
- e. Znamionowy prąd zwarciový -1 sek: 16kA/1s,
- f. Znamionowy prąd zwarciový załączalny: 40kA,
- g. Znamionowy prąd zwarciový wytrzymałalny: 40kA,
- h. Napięcie probiercze o częstotliwości sieci: 50kV,
- i. Napięcie probiercze udarowe: 125kV,
- j. Standard: IEC 62271-200.

I warunki pracy:

- a. Maksymalna temperatura otoczenia: 40°C,
- b. Minimalna temperatura otoczenia: -25°C.

g) charakterystyka transformatorów elektroenergetycznych.

Zastosowano jeden suchy transformator elektroenergetyczny w stacji wewnętrznej nr 01-X2035, oraz drugi w stacji kontenerowej 01-X2119 w wykonaniu trójfazowym, bezkadziowym, obydwie umieszczone w odrębnych komorach transformatorowych, produkcji ALTRAFO s.r.l. Transformatori in Resina Epossidica secondo IEC 60076-11 typu 1600 kVA serii N PLUS przystosowany do pracy z częstotliwością znamionową 50 Hz, znamionowym napięciem uzwojenia pierwotnego 15.750 V z możliwością regulacji napięcia $\pm 2 \times 2,5\%$, napięciem uzwojenia wtórnego 420V i grupą połączeń Dyn-5.

Waga jednego transformatora wynosi 3050 kg. Straty jałowe wynoszą 2.800 W a straty obciążenia 13600-15400 W. Napięcie zwarcia wynosi 6%. Maksymalna temperatura zewnętrzna pracy 40 °C.



Rysunek nr 12: Wygląd zewnętrzny transformatora.

h) charakterystyka rozdzielnic głównej niskiego napięcia.

Zastosowana w Rozdzielniczy Głównej Niskiego Napięcia zlokalizowanej w budynku Centrum Technologicznego w pomieszczeniu nr 0.30 jest rozdzielnicą modułową, wielopolową.

Podobnie zastosowana w Rozdzielniczy Niskiego Napięcia budynku Inkubatora Technologicznego i Administracji zlokalizowanej w budynku Inkubatora Technologicznego i Administracji w pomieszczeniu nr -1.07 jest rozdzielnicą modułową, wielopolową.



Rysunek nr 13: *rozdzielnica nn w budnku Inkubatora Technologicznego i Administracji,*

Zastosowana w stacji kontenerowej rozdzielnica wewnętrzna RNN/PAS 2500A zapewni zasilanie oraz zabezpieczy urządzenia elektryczne niskiego napięcia przed skutkami zwarc i przeciążeń. Przeznaczona jest do stosowania głównie w stacjach transformatorowych i wyposażona jest między innymi w wyłącznik 2500A z napędem wysuwym i cewką wyzwacza, gniazdo potrzeb własnych oraz oszynowanie Cu 80x10. W celu zwiększenia odporności rozdzielnicy na korozję konstrukcja nośna wykonana jest z blachy ocynkowanej, malowanej proszkowo. Do konstrukcji nośnej przymocowany jest na izolatorach system szyn zbiorczych wykonany z miedzi.

Sposób wykonania konstrukcji umożliwia łatwy montaż rozdzielnicy na istniejący bądź projektowany kanał kablowy. Podłączenie zasilania możliwe jest od góry bądź od tyłu rozdzielnicy do odpowiednio przygotowanych szyn. W rozdzielnicy niskiego napięcia nn zostanie zaimplementowany jeden, kompaktowy, automatyczny, zespolony wyłącznik nn IZM32N3-A25W z modułem typu 5LI i wkładką $I_n = 2.500 \text{ A}$.

4. A Opis układów automatyki, pomiarów, sygnalizacji, zabezpieczeń i sterowań.

a) układ sygnalizacji stanu transformatorów

W rozdzielnicy na szynach głównych nn zaimplementowano system pomiaru i akwizycji parametrów sieci elektrycznej niskiego napięcia. W tym celu zastosowano moduł kontrolny multimetru tablicowego Lovato DMK-2 współpracujący z trzema przekładnikami prądowymi ABB IMsD 50 Hz N3 0.72/3/-kV 2500/5 A/A 15kV kl. 0.5 FS5. Układ włączono do systemu BMS.

b) ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę podstawową od porażen elektrycznych w stacjach transformatorowych zastosowano:

- a) ochronę przez zastosowanie obudów,
- b) ochronę przez zastosowanie przegród,
- c) ochronę przez zastosowanie przeszkód,
- d) ochronę przez umieszczenie poza zasięgiem.

Jako ochronę przy uszkodzeniu zastosowano:

- a) uziemienie ochronne.

Ochronę strony SN należy okresowo sprawdzać i sporządzać stosowne protokoły ze sprawdzenia instalacji. Właściwa ochrona przeciwporażeniowa powinna być zapewniona poprzez odpowiednie zastosowanie środków technicznych i organizacyjnych.

Wymaga się, by eksploatujący właściwie i szczególnie starannie prowadził wszelkie czynności zmierzające do zapewnienia właściwej ochrony przeciwporażeniowej zarówno w układzie zasilającym średniego napięcia SN oraz niskiego napięcia nn.

W przypadku urządzeń pracujących pod napięciem średnim SN 15kV szczególnie istotne jest zapewnienie:

- a) właściwej ochrony przed dotykiem bezpośrednim,
- b) odpowiedniej ochrony przy uszkodzeniu.

Ekspluatujący zobowiązany jest dokumentować właściwy stan izolacji przedstawiając zarówno dokumentację fotograficzną oraz protokoły z przeprowadzonego badania skuteczności izolacji urządzeń jak również zapewnić utrzymanie we właściwym stanie instalacji uziemiającej. Właściwy stan ochrony przy uszkodzeniu potwierdza się przedstawiając dokumentację fotograficzną oraz protokoły z przeprowadzonych badań:

- a) rezystywności gruntu (minimum trzy próbki),
- b) rezystancji uziemienia,
- c) wartości napięcia dotykowego rażeniowego,
- d) wartości napięcia krokowego.

Z kolei w przypadku instalacji elektrycznej niskiego napięcia oprócz ochrony podstawowej (ochrony przed dotykiem bezpośrednim) zastosowano ochronę przy uszkodzeniu (przed dotykiem pośrednim) przez samoczynne wyłączenie zasilania. W rozdzielnicach napięcie w stanach awaryjnych jest samoczynnie wyłączane przez wyłączniki i bezpieczniki topikowe. Jako ochronę uzupełniającą w układzie TN-S zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe.

c) układ pomiarowo-rozliczeniowy

Układ pomiarowo rozliczeniowy stacji transformatorowej wewnętrznej, wyposażono zgodnie z wymogami IRIESD oraz przystosowano do warunków TPA. W skład układu pomiarowo rozliczeniowego wchodzi między innymi:

- a) elektroniczny, wielotaryfowy, czterokwadrantowy licznik kilowatogodzin i kilowatogodzin prądu trójfazowego typu EQM M38FIMOQRSUW-CO8CB219 z 2012 roku Pozyton sp. z o. o.,
- b) przekładniki prądowe TPU ABB,
- c) przekładniki napięciowe UMZ ABB,
- d) synchronizator US 162 / GPS TimeNet.

Układ pomiarowo rozliczeniowy stacji transformatorowej kontenerowej składa się z dwóch odrębnych torów pomiarowych, po jednym dla każdej z linii zasilającej średniego napięcia. Zastosowano układ pośredni pomiaru zużycia energii elektrycznej po stronie napięcia średniego SN.

Układ pomiarowo rozliczeniowy wyposażono zgodnie z wymogami IRIESD oraz przystosowano do warunków TPA.

5. A Opis czynności związanych z uruchomieniem, obsługą w czasie pracy i zatrzymaniem urządzenia energetycznego w warunkach normalnej pracy tego urządzenia.

a) rozdzielnice średniego napięcia

Przed podaniem zasilającego napięcia średniego w stacji nr 01-X2119 należy sprawdzić czy w celach poszczególnych pól rozdzielnicy średniego napięcia nie pozostawiono żadnych przedmiotów, narzędzi, etc. Następnie należy usunąć uziemiacze przenośne i otworzyć oraz zablokować w stanie otwartym uziemniki stałe. Cele pól rozdzielnicy średniego napięcia przed rozpoczęciem operacji łączeniowych powinny być zamknięte.

Podanie napięcia należy poprzedzić przeprowadzeniem właściwej konfiguracji rozdzielnicy w stanie beznapięciowym za pomocą rozłączników.

Stan normalny pracy rozdzielnicy SN to:

- a) zamknięty rozłącznik w polu liniowym nr 1,
- b) zamknięty rozłącznik w polu pomiarowym nr 2,
- c) zamknięty rozłącznik i włączony wyłącznik w polu transformatorowym nr 3,
- d) otwarty, zablokowany i właściwie oznakowany rozłącznik w polu liniowym nr 4,

Uwaga 1:

Nie wolno zamykać jednocześnie rozłączników w polach liniowych nr 1 oraz nr 4. Rozłączniki te wyposażone są w blokadę mechaniczną i wolno je włączać wyłącznie naprzemiennie.

Uwaga 2:

Czynności łączeniowych należy najlepiej dokonywać wyłącznie za pomocą wyłączników. Najpierw należy podawać napięcie do zasilania mostu szynowego a potem włączać zasilanie transformatora.

Uwaga 3:

Nie wolno zamykać uziemników stałych w polach liniowych nr 1 i nr 4 bez wyraźnej zgody OSD, poprzedzonej trwałym zdjęciem napięcia zasilającego i uziemieniem kablowych linii zasilających SN przez OSD w złączach kablowych ZK-SN 01-2063 oraz w złączu kablowym ZK-SN 01-2057. Uziemniki w polach liniowych nr 1 i nr 4 można zamknąć wyłącznie po uzyskaniu wyraźnej zgody OSD i sprawdzeniu braku napięcia zasilającego na zaciskach linii kablowych.

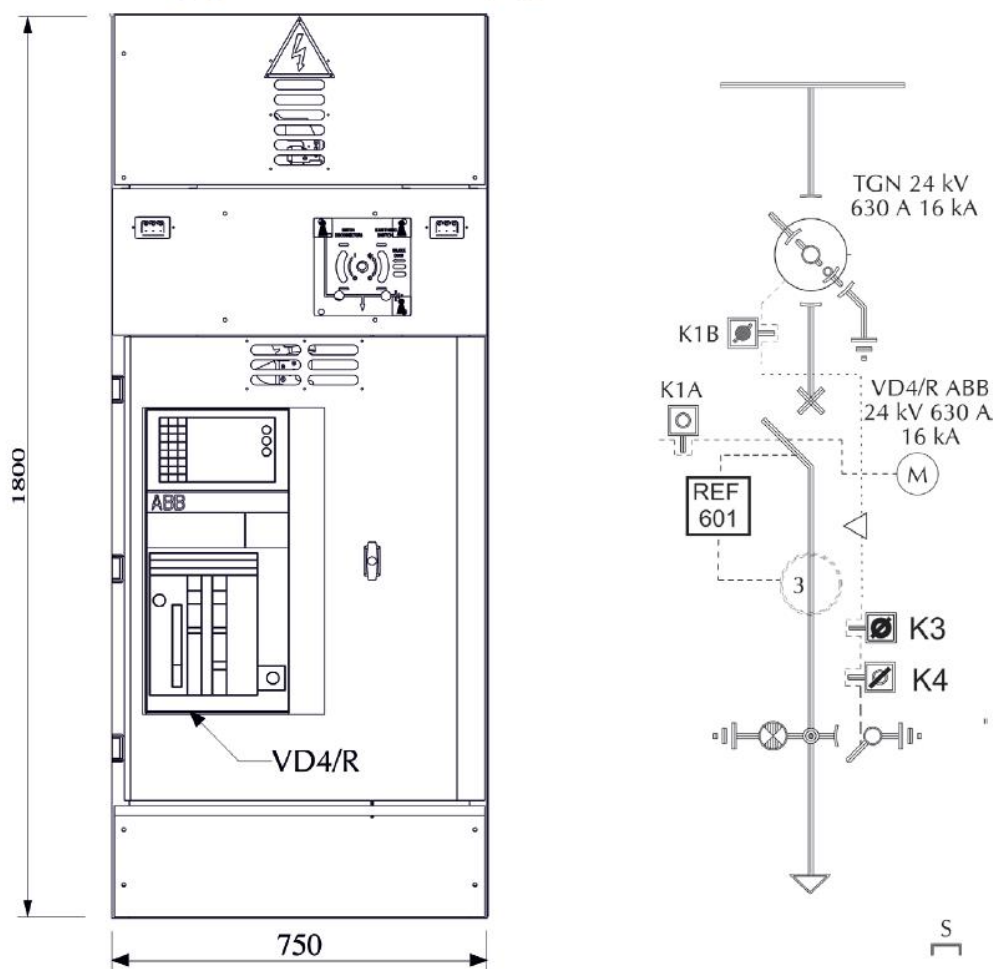
Uwaga 4:

Przy manewrach rozłącznikami należy dbać o właściwe zamknięcie wszystkich torów rozłącznika i precyzyjne zejście się noży.

Uwaga 5:

Nie wolno zamykać uziemników stałych lub zakładać uziemiaczy przenośnych przed upewnieniem się o braku występowania napięcia zasilającego i zabezpieczeniem uziemianych torów przed przypadkowym pojawieniem się napięcia.

Pole wyłącznikowe rozdzielnicy typu AIR24



Wyłącznik próżniowy VD4/R

- 1 Dźwignia ręcznego uzbrojenia
- 2 Wskaźnik stanu wyłącznika
(zamknięty / otwarty)
- 3 Tabliczka znamionowa
- 4 Przycisk otwierający
- 5 Przycisk zamykający
- 6 Wskaźnik stanu zazbrojenia napędu
(zazbrojony / rozbrojony)
- 7 Licznik operacji
- 8 Przyłącza dolne
- 9 Przekładnik zabezpieczeniowy
- 11 Blokada kluczykowa



Rysunek nr 14: pole wyłącznikowe.

Przed podaniem zasilającego napięcia średniego w stacji nr 01-X2035 należy sprawdzić czy w celach poszczególnych pól rozdzielnic średniego napięcia nie pozostawiono żadnych przedmiotów, narzędzi, etc. Następnie należy usunąć uziemiace przenośne i otworzyć oraz zablokować w stanie otwartym uziemniki stałe. Cele pól rozdzielnic średniego napięcia przed rozpoczęciem operacji łączeniowych powinny być zamknięte.

Podanie napięcia należy poprzedzić przeprowadzeniem właściwej konfiguracji rozdzielnic w stanie beznapięciowym za pomocą rozłączników.

Stan normalny pracy rozdzielnic SN to:

- a) zamknięty rozłącznik w polu liniowym nr 1,
- b) zamknięty rozłącznik w polu pomiarowym nr 2,
- c) zamknięty rozłącznik i włączony wyłącznik w polu transformatorowym nr 3,

Uwaga 1:

Czynności łączeniowych należy najlepiej dokonywać wyłącznie za pomocą wyłączników. Najpierw należy podawać napięcie do zasilania mostu szynowego a potem włączać zasilanie transformatora.

Uwaga 2:

Nie wolno zamykać uziemnika stałego w polu liniowym nr 1 bez wyraźnej zgody OSD, poprzedzonej trwałym zdjęciem napięcia zasilającego i uziemieniem kablowej linii zasilającej SN przez OSD w podstacji nr 01-1885. Uziemnik w polu liniowym nr 1 można zamknąć wyłącznie po uzyskaniu wyraźnej zgody OSD i sprawdzeniu braku napięcia zasilającego na zaciskach linii kablowej.

Uwaga 3:

Przy manewrach rozłącznikami należy dbać o właściwe zamknięcie wszystkich torów rozłącznika i precyzyjne zejście się noży.

Uwaga 4:

Nie wolno zamykać uziemników stałych lub zakładać uziemiaczy przenośnych przed upewnieniem się o braku występowania napięcia zasilającego i zabezpieczeniem uziemianych torów przed przypadkowym pojawieniem się napięcia.

b) transformatory

Włączenie każdego transformatora należy wykonywać w stanie jałowym, po odłączeniu obwodów które transformator zasila w RGnn. Po włączeniu transformatora po stronie SN do pracy w stanie jałowym należy pozwolić na ustabilizowanie się parametrów pracy transformatora w czasie przynajmniej 10 minut. Następnie należy włączać stopniowo odbiory po stronie nn.

Wyłączenia transformatora należy dokonywać w stanie jałowym, po odłączeniu odbiorów po stronie nn. Następnie należy wyłączyć transformator wyłącznikiem w polu transformatorowym, oraz otworzyć rozłącznik szynowy. Po otwarciu rozłącznika należy zabezpieczyć rozłącznik przed przypadkowym zamknięciem oraz wywiesić tablice ostrzegawcze: na rozłączniku i wyłączniku „nie włączać” a w miejscu pracy „miejsce pracy”. Następnie należy sprawdzić brak obecności napięcia za pomocą akustyczno-optycznego wskaźnika wysokiego napięcia w ten sposób, że należy sprawdzić brak obecności napięcia w miejscu pracy, następnie sprawdzić działanie wskaźnika w miejscu gdzie napięcie na pewno występuje a następnie powtórzyć pomiar w miejscu braku napięcia w miejscu pracy. Po upewnieniu się co do braku napięcia należy zamknąć uziemnik stały w polu transformatorowym a następnie założyć uziemiacz przenośny. Uziemiacz przenośny zakłada się zaczynając od podłączenia do szyny uziemiającej wspólnego zacisku uziemiacza przenośnego a dopiero potem założenia zacisków na tory czynne obwodu. Urządzenia uziemione oznaczyć tablicami „uziemiono”.

Zarówno do obsługi akustyczno-optycznego wskaźnika wysokiego napięcia jak i do obsługi uziemiaczy przenośnych należy używać drążków elektroizolacyjnych oraz stosować obuwie dielektryczne i rękawice dielektryczne oraz kask z przyłbicą.

Nie wolno wchodzić do komory transformatora, który nie został uprzednio obustronnie wyłączony, właściwie zabezpieczony przed przypadkowym pojawieniem się napięcia, właściwie i obustronnie uziemiony oraz odpowiednio oznakowany.

6. A Zasady postępowania w razie awarii oraz zakłóceń w pracy urządzenia.

a) uszkodzenie urządzenia w stacji transformatorowej

Należy niezwłocznie wyłączyć uszkodzone urządzenie z ruchu poprzez wykonanie niezbędnych operacji łączeniowych. Budowa stacji transformatorowej nr 01-X2119 umożliwia wyłącznie częściowe rezerwowanie urządzeń w sposób pozwalający na utrzymanie ruchu stacji transformatorowej i zapewnienie zasilania zakładu w energię elektryczną tylko w określonych przypadkach.

Natomiast budowa stacji transformatorowej nr 01-X2035 nie umożliwia nawet częściowego rezerwowania urządzeń w sposób pozwalający na utrzymanie ruchu stacji transformatorowej.

Każdorazowo po stwierdzeniu uszkodzenia należy nawiązać i pozostać w kontakcie z OSD oraz powiadomić Kierownictwo Zakładu zgodnie z ustaloną procedurą powiadamiania i alarmowania.

b) zanik napięcia zasilającego po stronie SN

Zanik napięcia średniego w stacji 01-X2119 może być spowodowany między innymi:

- a) uszkodzeniem urządzeń stacji transformatorowej nr 01-X2119 (postępowanie jak wyżej),
- b) uszkodzeniem linii kablowych XRUHAKXS 3x120 mm² (postępowanie jak wyżej),
- c) zanikiem napięcia zasilającego po stronie RPZ-11 wskutek działania OSD.

Każdorazowo po stwierdzeniu uszkodzenia należy nawiązać i pozostać w kontakcie z OSD oraz powiadomić Kierownictwo Zakładu zgodnie z ustaloną procedurą powiadamiania i alarmowania.

Zanik napięcia średniego w stacji 01-X2035 może być spowodowany między innymi:

- a) uszkodzeniem urządzeń stacji transformatorowej nr 01-X2035 (postępowanie jak wyżej),
- b) uszkodzeniem linii kablowych XUHAKXS 3x240 mm² (postępowanie jak wyżej),
- c) zanikiem napięcia zasilającego po stronie podstacji transformatorowej nr 01-1885 wskutek działania OSD.

Każdorazowo po stwierdzeniu uszkodzenia należy nawiązać i pozostać w kontakcie z OSD oraz powiadomić Kierownictwo Zakładu zgodnie z ustaloną procedurą powiadamiania i alarmowania.

c) zanik napięcia zasilającego po stronie nn

W szczególności należy pamiętać, że zanik napięcia po stronie niskiego napięcia może być spowodowany zanikiem napięcia po stronie zasilania średnim napięciem.

Wykluczenie uszkodzeń po stronie SN oraz uszkodzeń transformatora elektroenergetycznego pozwala na ograniczenie lokalizacji uszkodzeń w Rozdzielnicy Głównej niskiego napięcia.

d) pożar

W przypadku wystąpienia pożaru należy postępować zgodnie z zakładową instrukcją przeciwpożarową. Każda osoba, która zauważyła pożar obowiązana jest niezwłocznie powiadomić pozostały personel BPN-T o tym zdarzeniu oraz dokonać natychmiastowego powiadomienia Państwowej Straży Pożarnej za pomocą wszelkich dostępnych środków łączności: telefonów stacjonarnych, telefonów komórkowych, etc. (telefoniczne numery alarmowe 112 oraz 998).

Bezpośrednio po zawiadomieniu PSP upoważniona i uprawniona obsługa stacji transformatorowej powinna niezwłocznie wyłączyć napięcie zasilające pomieszczeń w których wystąpił pożar oraz pomieszczeń i urządzeń bezpośrednio zagrożonych pożarem oraz objętych akcją ratunkową i gaśniczą. W przypadku pożaru samej stacji transformatorowej należy całkowicie wyłączyć napięcie zasilające poprzez wyłączenie wszystkich wyłączników SN i nn oraz otwarcie wszystkich rozłączników i zamknięcie uziemnika stałego w polu transformatorowym.

Należy niezwłocznie powiadomić OSD i zażądać niezwłocznego wyłączenia napięcia zasilającego kablowych linii zasilających SN, oraz uziemienia zasilających linii kablowych po stronie RPZ-11 (np. w złączach kablowych ZK-SN 01-2063 oraz ZK-SN 01-2057) po czym uzyskać zezwolenie OSD na zamknięcie uziemników stałych w polach liniowych nr 1 i nr 4 stacji nr 01-X2119 a w przypadku stacji wewnętrznej zażądać niezwłocznego wyłączenia napięcia zasilającego kablowej linii zasilającej SN, oraz uziemienia linii kablowej po stronie podstacji transformatorowej nr 01-1885 pole 15 kV nr 3 po czym uzyskać zezwolenie OSD na zamknięcie uziemnika stałego w polu liniowym nr 1 stacji nr 01-X2035.

Po trwałym wyłączeniu napięcia zasilającego, zabezpieczeniu przed jego przypadkowym powtórным załączeniem i uziemieniem można natychmiast przystąpić do koordynowania akcji ewakuacyjnej i gaśniczej prowadząc ją aż do przybycia Jednostek Ratowniczo-Gaśniczych Państwowej Straży Pożarnej. Po przybyciu JRG PSP dopuścić Straż Pożarną do gaszenia wskazując urządzenia pozostające pod napięciem.

7. A Wymagania w zakresie konserwacji, napraw, remontów urządzeń energetycznych oraz terminy przeprowadzania przeglądów, prób i pomiarów

Do standardowych czynności utrzymania urządzeń elektroenergetycznych BPN-T we właściwym stanie technicznym należą:

- a) okresowe oględziny,
- b) okresowe przeglądy, połączone z czynnościami konserwacyjnymi,
- c) okresowe kontrole stanu technicznego połączone z przeprowadzeniem szczegółowego sprawdzenia.

W zakresie okresowych kontroli stanu technicznego połączonych z przeprowadzeniem szczegółowego sprawdzenia wykonywane są pomiary wybranych wielkości elektrycznych.

I.p.	Zakres czynności eksploatacyjnych	Częstotliwość (nie rzadziej niż)
1	oględziny zewnętrzne	raz w miesiącu
2	przegląd szczegółowy połączony z czynnościami konserwacyjnymi	raz na 6 miesięcy
3	okresowe kontrole stanu technicznego połączone z przeprowadzeniem szczegółowego sprawdzenia	raz na 5 lat
a	pomiar rezystancji uzwojeń transformatora	raz na 10 lat
b	pomiar rezystancji izolacji uzwojeń transformatora	raz na 5 lat
c	badanie właściwości oleju transformatorowego	nie dotyczy
d	kontrola osprzętu i wyposażenia transformatora	raz na 5 lat
e	pomiar parametrów kinematycznych łączników elektroenergetycznych	raz na 5 lat
f	pomiar rezystancji izolacji uzwojeń przekładników	raz na 5 lat
g	pomiar rezystancji uziemienia	raz na 5 lat
h	pomiar napięcia rażeniowego dotykowego	raz na 5 lat

Rysunek nr 15: tabela częstotliwości czynności konserwacyjnych.

Niezależnie od powyższych wytycznych należy bezwzględnie przestrzegać zapisów art. 62 ust. 1 ustawy z dnia 07 lipca 1994 roku Prawo budowlane dotyczących poddawania obiektów budowlanych kontroli.

B Urządzenia wytwarzające, przetwarzające, przesyłające i zużywające ciepło oraz inne urządzenia energetyczne.

1. B Definicje

a. zawór

Urządzenie do zamykania otworów, wylotów oraz do regulowania przepływu płynów (cieczy lub gazów) przez przewody.

b. pompa

Urządzenie służące do wytworzenia różnicy ciśnień między stroną ssawną (wlotem do pompy) a tłoczną (wylotem z pompy), umożliwiającą transport cieczy.

c. gestor sieci ciepłowniczej

Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Spółka z o.o. w Białymstoku ul. Warszawska 27, 15-062 BIAŁYSTOK, Centrala: 85 714 94 00, Fax: 85 714 94 07, Pogotowie ciepłownicze tel: 993.

d. prowadzący eksploatację

Białostocki Park Naukowo-Technologiczny ul. Żurawia 71 15-540 Białystok
NIP: 9662068473 REGON: 200445339
tel./fax 85 733 39 55 tel. +48 534 653 001 e-mail: bpnt@bpnt.bialystok.pl

2. B Przedmiot i zakres instrukcji

Przedmiotem instrukcji są zasady eksploatacji urządzeń wytwarzających, przetwarzających, przesyłających i zużywających ciepło oraz innych urządzeń energetycznych w zakresie między innymi:

- a) ustalenia właściwych zasad organizacyjnych eksploatacji i obsługi urządzeń wytwarzających, przetwarzających, przesyłających i zużywających ciepło oraz innych urządzeń energetycznych wraz z urządzeniami towarzyszącymi,
- b) ustalenie zakresu praw, obowiązków i odpowiedzialności personelu związanego z nadzorem, eksploatacją i obsługą tychże urządzeń,
- c) określenie środków zmierzających do zapewnienia bezpieczeństwa przy obsłudze urządzeń i wykonywaniu robót związanych z eksploatacją,
- d) zestawienie czynności eksploatacyjnych oraz czasookresów oględzin, przeglądów, oceny stanu technicznego i remontów urządzeń,
- e) podanie zasad ochrony środowiska naturalnego.

3. B Charakterystyka urządzeń energetycznych grupy II - opis instalacji w obiekcie

a) Wentylacja ogólna

W budynkach przewidziano wentylację nawiewno-wywiewną dla spełnienia potrzeb bytowych pracowników budynku Inkubatora Technologicznego i Administracji oraz budynku Centrum Technologicznego jak również lokatorów i interesantów. Bilans powietrza przeprowadzono przy założeniu, iż na jedną osobę należy dostarczyć strumień 30 m³/h świeżego powietrza.

Na kanałach instalacji wentylacji mechanicznej zamontowane są przepustnice oraz klapy p.poż. w przejściach przez ściany oddzielenia p. pożarowego. Instalacja wentylacji mechanicznej podłączona jest do central wentylacyjnych oraz wentylatorów znajdujących się na dachu budynku. Wentylatory ustawione są na dachowych podstawach tłumiących. Centrale wyposażone są w tłumiki hałasu.

Przeciwpowozarowe klapy odcinające uruchamiane za pomocą impulsu z systemu sygnalizacji pożarowej, niezależnie od zastosowanego wyzwalacza termicznego.

W miejscu przejścia kanałów wentylacyjnych przez elementy oddzielenia przeciwpowozarowego zamontowano przeciwpowozarowe klapy odcinające o klasie odporności ogniowej równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpowozarowego z uwagi na szczelność ogniową, izolacyjność ogniową i dymoszczelność (EIS).

b) Wentylacja pomieszczeń higieniczno – sanitarnych

Wentylacja pomieszczeń higieniczno-sanitarnych realizowana jest poprzez zainstalowane na dachu wentylatory wyciągowe. Do pomieszczeń higieniczno-sanitarnych powietrze napływa poprzez podcięcie w drzwiach lub poprzez otwory lub kratki zamontowane w drzwiach.

c) Wentylacja pomieszczeń centrum przetwarzania danych

Wentylacja pomieszczenia centrum przetwarzania danych ma dwie funkcje:

1. bytową dla zapewnienia odpowiedniej wentylacji pracownikom,
2. w razie zadziałania gazowego systemu gaszenia pożaru służy do przewietrzania pomieszczenia usunięcia gazu z jego wnętrza, w związku z tym konieczne jest ustalenie z dostawcą gazowego systemu gaszenia pożaru w jaki sposób mają współpracować ze sobą system wentylacji i gazowego gaszenia pożaru.

d) Wentylacja pomieszczeń technicznych

Z pomieszczeń technicznych przewiduje się jedynie wyciąg powietrza, natomiast nawiew następować będzie poprzez podcięcia lub otwory w drzwiach lub w ścianach zewnętrznych.

e) Instalacja wody lodowej

Przedstawiona technologia przygotowania wody lodowej do zasilania urządzeń klimatyzacyjnych (klimakonwektorów) usytuowanych w pokojach biurowych, laboratoryjnych i pomieszczeniu recepcji na parterze oraz piętrze budynku centrum obejmuje agregat wody lodowej (chiller) umieszczony w specjalnie wydzielonym pomieszczeniu na parterze. Chłodzenie agregatu zapewnia dry cooler (skraplacz) umieszczony na dachu. Woda lodowa (7 / 12°C) jest przesyłana izolowanymi rurociągami z tworzywa sztucznego (polipropylen zgrzewany) albo ze stali (łączonych przez spawanie) poprzez pomieszczenia o dodatniej temperaturze wewnętrznej. Ze względu na dodatnią temperaturę pomieszczeń, przez które prowadzone są rury, woda lodowa nie wymaga dodatków przeciwmrozowych. W pomieszczeniu agregatu poza wytwornicą wody lodowej znajduje się jeszcze pompa obiegowa wody lodowej, oraz naczynie wzbiorcze. Wytwornica zaopatrzona jest w odpowiednią automatykę sterującą i zabezpieczającą przed uszkodzeniami. Pomieszczenie agregatu w okresie zimowym zabezpieczone jest przed niskimi temperaturami dzięki pracującym urządzeniom. Woda lodowa, bez dodatków przeciwmrozowych, dostarczana jest do klimatyzatorów, zapewniających schłodzenie powietrza w pomieszczeniach, dla uzyskania komfortu cieplnego. Woda lodowa w przypadku pełnego obciążenia posiada temperaturę zasilania +7°C przy założonej temperaturze powrotu +12°C.

W klimakonwektorach woda lodowa przepływając przez wymiennik ciepła ochładza powietrze przetłaczane przez wentylator, a jednocześnie podnosi swoją temperaturę. W urządzeniach zastosowano układy tzw. dwururowe. W pomieszczeniach komunikacji, jak korytarze i halle zastosowano klimakonwektory czterorurowe.

Do schładzania wody lodowej zastosowano agregat typu NWL0750E firmy AERMEC o mocy 202 kW. Jest to agregat typu woda-woda z czterema multi-sprężarkami Scroll.

Chłodzenie agregatu zapewnia umiejscowiony na dachu dry cooler model KH1480.CD/2C VQIRA firmy THERMOKEY. Rzeczywista wydajność dry coolera wynosi 132,2 kW natomiast przepływ powietrza 73.600 m³/h. Agregat umieszczono na podkładkach antywibracyjnych Novibra RAEM RA 1500EM twardość A. Poziom głośności agregatu wynosi 54dB.

Chiler – wytwornica wody lodowej wykorzystuje w obiegu chłodniczym ekologiczny czynnik chłodniczy R407C. Obieg jest hermetyczny i nie wymaga uzupełniania w trakcie eksploatacji.

Obieg zewnętrzny - freonowy. Średnica przewodów freonowych 35mm, przewodów cieczowych - 28mm.

Obieg wewnętrzny - woda lodowej ma parametry nominalne 7 / 12 °C. Do wody obiegowej, po jej zmiękczeniu, należy dodać środek chemiczny zapobiegający krystalizacji soli i narastaniu magnetytu np. EPURO Hydro bio E650 – dawkowanie wg. konsultacji z firmą po określeniu składu chemicznego wody surowej. Krystalizacja soli lub narastanie magnetytu może być przyczyną upośledzenia pracy zaworów regulacyjnych poprzez szkodliwy narost na grzybkach.

Obieg wody lodowej zabezpieczony jest wzbiórczym naczyniem przeponowym i membranowym zaworem bezpieczeństwa. Dla uzyskania właściwego ciśnienia statycznego w obiegu pierwotnym zastosowano pompę z możliwością płynnej regulacji przepływu.

Nominalna temperatura wody lodowej do zasilania odbiorników to 7 / 12°C. Zaleca się jednak, aby takysterować automatykę by temperatura zasilania nie spadała poniżej +8°C dla wyeliminowania kondensacji wilgoci na otulinach ciepłochronnych rurociągów. Agregaty chłodnicze są sterowane od temperatury wody powrotnej i dlatego w pewnych warunkach (zbyt niski przepływ czynnika), może następować znaczne obniżenie się temperatury zasilania. Podobnie podczas pracy zimowej przy bardzo niskiej temperaturze powietrza (praca z chłodnicą) należy zadbać, aby podczas rozruchu nie doprowadzić do nadmiernego przechłodzenia wody lodowej na zasilaniu.

Na przewodzie zasilającym instalację klimatyzacyjną (obieg wtórny wymiennika) umieszczony jest termostat, który spowoduje wyłączenie wytwornicy wody lodowej (podczas pracy leniej) lub pompy obiegu pierwotnego (podczas pracy zimowej) jeśli temperatura zasilania klimakonwektorów spadnie poniżej 7°C.

Odbiorniki chłodu są sterowane ze sterowników zamontowanych w pomieszczeniu klimatyzowanym. Sterowniki te oddziaływać na prędkość obrotową wentylatora klimakonwektorów oraz na elektrotermiczny zawór trójdrogowy zasilający.

Sterowniki temperatury powietrza pomieszczeń biurowych umieszczone są na ścianie pomieszczenia poza zasięgiem bezpośredniego promieniowania słonecznego i poza zasięgiem innych źródeł ciepła takich jak lampy, komputery itp.

Zastosowano klimakonwektory firmy Hidria, sufitowe jednostki kasetowe Climmy Comfort 2 w systemie dwururowym oraz czterururowym.

Wmontowany wentylator promieniowy z trzema prędkościami ssie odpływowe powietrze z pomieszczenia przez perforowaną część maski i kieruje przez wymiennik ciepła. Schłodzone lub nagrzane powietrze jest nawiewane do pomieszczenia.

Zastosowano dwa rodzaje klimakonwektorów: o wymiarach 600x600mm, 600x900mm i 600x1200mm. Wszystkie rodzaje w wersji niskiej, o wysokości 295mm.

Każdy klimatyzator wyposażony jest w wymiennik lamelowy, filtr klasy G2 i pompę odprowadzającą kondensat.

f) Instalacja procesowego gazu technicznego: wodór

Wodór w stanie wolnym występuje w niewielkich ilościach ($3 \cdot 10^{-6}$ % wag., $5 \cdot 10^{-5}$ obj.) w górnych warstwach atmosfery oraz w gazach wulkanicznych, niekiedy w gazie ziemnym, a także w granicie i innych skałach.

Wodór w postaci związanej wchodzi w skład wielu związków organicznych i nieorganicznych. Główna ilość wodoru jest zawarta w wodach morskich i lądowych, a także w węglowodorach i wszystkich związkach organicznych występujących w organizmach żywych. Zawartość wodoru w dostępnych dla człowieka częściach Ziemi (skorupa ziemna, atmosfera i hydrosfera) wynosi 0,87 % wag.

W organizmie człowieka znajduje się ok. 10% (ok. 7 kg) wodoru w postaci związków chemicznych, głównie wody.

Wodór w warunkach normalnych jest gazem bezbarwnym, bez smaku i zapachu, słabo rozpuszczalnym w wodzie (0,021 obj. H_2 w 1 obj. H_2O w 0 °C). Niska temperatura krytyczna wodoru (-239,9 °C) powoduje, że jego skroplenie jest trudniejsze niż skroplenie powietrza i większości innych gazów. Skroplony wodór jest cieczą bezbarwną o ciężarze właściwym 0,07 g/cm³.

Wodór gazowy z powodu małej masy cząsteczkowej (2,0158) wykazuje najmniejszy ciężar właściwy spośród wszystkich gazów - 0,08988 g/l w 0°C i 1 atm., jest 14,4 razy lżejszy od powietrza. W porównaniu z gazami wykazuje również dużą szybkość dyfuzji oraz jest najlepszym przewodnikiem ciepła spośród wszystkich gazów.

Unikatową właściwością wodoru jest jego znaczna rozpuszczalność w niektórych metalach. W wysokich temperaturach rozpuszcza się w: platynie, niklu, żelazie, miedzi. Gąbka palladowa jest w stanie pochłonąć objętość wodoru 800 razy większą od swej własnej objętości.

Przechowywanie wodoru w stanie gazowym:

Najdłużej stosowaną metodą jest przechowywanie wodoru w gazowym stanie skupienia. Gazowy wodór może zostać sprężony do wysokiego ciśnienia, w celu podwyższenia jego gęstości energii. Podwajając ciśnienie w zbiorniku z grubszą biorąc podwaja się ilość zgromadzonej w nim energii. Obecnie przechowywanie pod ciśnieniem 200-350 barów jest technicznie możliwe.

Przechowywanie wodoru w stanie ciekłym:

Ciekły wodór musi być przechowywany poniżej -240,18 °C (temperatura krytyczna wodoru), zazwyczaj jest to około -250 °C. Gęstość energii jest znacznie wyższa niż w przypadku wodoru sprężonego, skroplenie i utrzymanie wodoru w stanie ciekłym jest bardzo energochłonne.

g) Instalacja procesowego gazu technicznego: argon

Argon jest bezbarwnym i bezwonnym gazem szlachetnym, cięższym od powietrza. Najważniejszą właściwością chemiczną argonu jest jego obojętność chemiczna. Właściwość ta czyni argon idealnym gazem ochronnym, nawet w temperaturach występujących w metalurgii czy przy spawaniu łukowym.

Argon przy wysokich ciśnieniach wykazuje zachowanie „realne”, odbiegające od prawa gazu doskonałego. Skutkuje to między innymi tym, że butla gazu przy ciśnieniu 200 bar zawiera ok. 7% argonu więcej, niż można by oczekiwać biorąc za podstawę prawo gazu doskonałego.

Argon nie jest toksyczny, jednak podobnie jak azot może wypierać tlen potrzebny do oddychania. Ponadto, ponieważ argon jest cięższy od powietrza, to może gromadzić się przy podłożu, przede wszystkim w zagłębieniach terenu.

Zastosowania argonu to:

Przetwórstwo metali

- gaz osłonowy w procesie spawania
- atmosfera do wyżarzania i walcowania metali i stopów
- przedmuchiwanie stopionych metali – eliminacja porowatości w odlewach

Metalurgia

- eliminacja utleniania

Elektronika

- atmosfera ochronna

Technika oświetleniowa

- wypełnianie lamp żarowych i świetlówek

Technika izolacyjna

- termoizolacja szyb okiennych

h) Instalacja procesowego gazu technicznego: węgla ditlenek

Prowadzone w hali procesy wytwórcze wymagają, aby urządzenia były zasilane gazami: azotem, wodorem, argonem, sprężonym powietrzem ze sprężarki o wartości ciśnienia na wejściu do urządzeń do 10 bar.

Punkty składowania gazów znajdują się w dwóch stanowiskach o lekkiej ażurowej konstrukcji przy budynku Centrum Technologicznego, oraz w jednym stanowisku również ażurowej konstrukcji przy budynku Inkubatora Technologicznego i Administracji. Połączone są ze stacjami rozprężania za pomocą estakad lub na wysokości 2,5 m nad ziemią przy budynku Centrum oraz rurociągów zabudowanych w przestrzeni nadsufitowej parteru w przypadku budynku Inkubatora.

Reduktory zamocowane na stacjach rozprężania stanowią pierwszy stopień redukcji i pozwalają zredukować ciśnienie w butli na ciśnienie panujące w instalacji. Stacje rozprężania zapewniają możliwości płukania przyłączy instalacji po wymianie butli, w celu wyeliminowania zanieczyszczeń pochodzących z powietrza.

Połączenie stacji rozprężania gazów z punktami odbioru jest wykonane za pomocą rur ze stali kwasoodpornej w przypadku wodoru, w przypadku pozostałych gazów są to rury z miedzi.

Punkty poboru gazów znajdują się w pobliżu urządzeń technologicznych, w miejscach łatwo dostępnych dla pracowników obsługujących aparaty. Reduktory zainstalowane na punktach poboru stanowią drugi stopień redukcji i pozwalają dokładnie wyregulować ciśnienie wyjściowe i przepływ w zależności od potrzeb w zakresie od 1÷10 bar.

Elementy instalacji gazów technicznych:

	Wykaz elementów instalacji gazów technicznych do pieca
1	zawór odcinający DN25 azot HT-2006SC-25X
2	reduktor ciśnienia RCAz-30S 1 stopnia azot
3	zawór bezpieczeństwa DN3/4" 15 bar typ 810
4	reduktor ciśnienia 2 stopnia DR55 do przedmuchu
5	zawór odcinający DN25 azot HT-2006SC-25X
6	filtr gazu procesowego KN-KFIL-212HA
7	reduktor ciśnienia 2 stopnia azotu procesowego typ 683
8	zawór odcinający DN15 azot procesowy
9	zawór bezpieczeństwa 3/4" 15 bar argon typ 810
10	reduktor ciśnienia 1 stopnia argonu RCAr-20/100
11	zawór odcinający DN25 argon
12	reduktor ciśnienia 2 stopnia argonu typ DR55
13	zawór odcinający DN25 argon przedmuchu
14	filtr argonu procesowego KN-KFIL-212HA
15	reduktor ciśnienia 2 stopnia argonu procesowego typ 683
16	zawór odcinający DN15 argonu procesowego
17	zawór bezpieczeństwa 3/4" 16 bar Witt
18	reduktor ciśnienia 1 stopnia wodoru RCW-20/100
19	zawór odcinający DN15
20	filtr wodoru typ 807 Witt
21	regulator ciśnienia 2 stopnia Witt
22	zawór odcinający DN15
23	reduktor ciśnienia 2 stopnia argonu
24	reduktor ciśnienia powietrza
25	filtr powietrza

	Wykaz elementów instalacji gazów technicznych do Lasera
1	zawór odcinający DN 15
2	reduktor ciśnienia Witt 1 stopnia do azotu
3	zawór odcinający DN15
4	reduktor ciśnienia Witt 2 stopnia do azotu
5	zawór odcinający DN 15 tlen
6	reduktor ciśnienia centralny RCT-20/100
7	zawór odcinający DN15
8	reduktor ciśnienia 2 stopnia do tlenu
9	reduktor ciśnienia 1 stopnia do argonu
10	zawór odcinający DN15
11	zawór odcinający DN15
12	reduktor ciśnienia 2 stopnia
13	regulator ciśnienia sprężonego powietrza DR55
14	zawór odcinający DN25
15	separator cyklonowy do powietrza SGO 306
16	zawór bezpieczeństwa 1/4" 16 bar
17	zawór bezpieczeństwa 3/4" 35 bar typ 810
18	zawór bezpieczeństwa 3/4" 50 bar typ 810

Rysunek nr 16: tabela części składowych instalacji procesowych gazów technicznych.

4. B opis w niezbędnym zakresie układów automatyki, pomiarów, sygnalizacji, zabezpieczeń i sterowań.

a) Wentylacja ogólna

W systemie wentylacji ogólnej zastosowano specjalizowane, kompaktowe centrale wentylacyjne złożone z sekcji nawiewnej oraz sekcji wywiewnej jak również sekcji wymiennika ciepłego - rekuperatora.

Centrala wyposażona jest w następujące elementy automatyki, pomiarów, sygnalizacji, zabezpieczeń i sterowań:

1. wejście (wlot) strumienia powietrza do sekcji nawiewnej i wywiewnej jest zabezpieczone automatycznymi żaluzjami, zamykanymi i otwieranymi elektryczno-sprężynowymi siłownikami,
2. sekcja wstępnego przygotowania powietrza z nagrzewnicą cieczową jest sterowana poprzez zawór trójdrogowy w układzie pompowym, stałoprzepływowym; zastosowanie zaworu trójdrogowego skutkuje utrzymaniem w instalacji stałego, globalnego przepływu, oraz zapewnia lokalną regulację temperatury,
3. zawór trójdrogowy wyposażono w siłownik elektryczny, sterowany sygnałem sterowniczym analogowym 0-10 V DC z systemu BMS. Sterownik systemu BMS otrzymuje sygnał z czujnika temperatury mierzącego temperaturę powietrza nawiewanego i odpowiednio wysterowuje stopień otwarcia bądź zamknięcia zaworu trójdrogowego w sposób zgodny z trybem pracy regulatora PID,
4. dodatkowo w centrali zastosowano termostatyczny bezpiecznik przeciwwzmrożeniowy, który z uwagi na zastosowanie w obiegu cieczy niskokrzepłej (Ergolid A) został ustawiony na właściwą temperaturę,
5. silnik wentylatora nawiewnego i wywiewnego napędzany jest poprzez przekształtnik częstotliwości (falownik) zapewniający możliwość płynnej regulacji obrotów wentylatorów a co za tym idzie płynnej regulacji strumienia powietrza nawiewanego i wywiewanego,
6. sterowanie pracą centrali odbywa się za pośrednictwem zewnętrznego i autonomicznego względem centrali systemu BMS, umożliwiającego zadanie i automatyczną regulację wymaganych (założonych) parametrów,
7. system BMS umożliwia również zabezpieczenie poszczególnych obwodów centrali wentylacyjnej oraz pełną sygnalizację stanów centrali.

Należy pamiętać, że dostęp do wnętrza centrali lub jakiejkolwiek czynności lub prace eksploatacyjne mogą być umożliwiające i prowadzone tylko i wyłącznie przy trwale wyłączonych z ruchu i zabezpieczonej przed przypadkowym włączeniem centrali wentylacyjnej.

Wyłączenie centrali z ruchu obejmuje nie tylko trwałe odłączenie urządzenia od elektroenergetycznej instalacji zasilającej ale również trwałe odłączenie urządzenia od energetycznej instalacji ciepła technologicznego (Ergolid A) oraz zamknięcie przepustnic kanałów wentylacyjnych.

Należy również bezwzględnie pamiętać, że powtórnego włączenia do ruchu centrali wentylacyjnej można dokonać wyłącznie po uprzedniej likwidacji strefy pracy.

Centrala zawiera w swej budowie elementy ruchome napędzane siłownikami sprężynowymi, które umożliwiają ruch bezwładny w stanie po wyłączeniu centrali wentylacyjnej.

Podobnie w przypadku bezwładnych mas wirujących takich jak rotory silników elektrycznych albo wentylatory należy spodziewać się bezwładnego ich ruchu po wyłączeniu urządzenia.

Centrala wentylacyjna zawiera również elementy rozgrzewające się do wysokich temperatur, jak nagrzewnica cieczowa centrali, posiadające dużą bezwładność termiczną.

Dlatego też przed dostępem do wnętrza centrali lub przed wykonaniem jakichkolwiek czynności lub prac eksploatacyjnych należy upewnić się, że sprężyny napędów siłownikowych zostały całkowicie rozbrojone, wentylatory całkowicie zatrzymały się a nagrzewnica całkowicie ostygła i ma temperaturę porównywalną z temperaturą otoczenia.

Dodatkowo przed dostępem do wnętrza centrali lub przed wykonaniem jakichkolwiek czynności lub prac eksploatacyjnych należy zabezpieczyć elementy centrali przed przypadkowym ruchem mogącym spowodować obrażenia obsługi np. zablokować możliwość obrotu wentylatorów centrali.

b) Wentylacja pomieszczeń higieniczno – sanitarnych

W systemie zastosowano układ wentylacji mechanicznej wyciągowej, która funkcjonuje w oparciu o wentylatory wyciągowe w kanałach, których króćce zlokalizowano na dachach budynków.

Wentylacja pomieszczeń higieniczno-sanitarnych odbywa się w oparciu o system O/I umożliwiając jedynie włączenie bądź wyłączenie systemu.

Należy pamiętać, że dostęp do wentylatorów lub jakiejkolwiek czynności lub prace eksploatacyjne mogą być możliwe i prowadzone tylko i wyłącznie przy trwale wyłączonym z ruchu i zabezpieczonym przed przypadkowym włączeniem wentylatorze.

Należy również bezwzględnie pamiętać, że powtórnego włączenia do ruchu wentylatora można dokonać wyłącznie po uprzedniej likwidacji strefy pracy.

Wentylator zawiera w swej budowie elementy ruchome zawierające masy wirujące takie jak rotory silników elektrycznych albo wirniki w przypadku których należy spodziewać się bezwładnego ich ruchu po wyłączeniu urządzenia. Dlatego też przed dostępem do wentylatora lub przed wykonaniem jakichkolwiek czynności lub prac eksploatacyjnych należy upewnić się, że wentylatory całkowicie zatrzymały się a dodatkowo należy zabezpieczyć elementy wentylatora przed przypadkowym ruchem mogącym spowodować obrażenia obsługi np. zablokować możliwość obrotu wirnika.

c) Wentylacja pomieszczeń centrum przetwarzania danych

W systemie wentylacji CPD zastosowano specjalizowaną, kompaktową centralę wentylacyjną złożoną z sekcji nawiewnej oraz sekcji wywiewnej jak również sekcji wymiennika ciepłego - rekuperatora.

Centrala wyposażona jest w następujące elementy automatyki, pomiarów, sygnalizacji, zabezpieczeń i sterowań:

1. wejście do sekcji nawiewnej i wywiewnej jest zabezpieczone automatycznymi żaluzjami, zamykanymi i otwieranymi elektryczno-sprężynowymi siłownikami,
2. sekcja wstępnego przygotowania powietrza z nagrzewnicą cieczową jest sterowana poprzez zawór trójdrogowy w układzie pompowym, stałoprzepływowym; zastosowanie zaworu trójdrogowego skutkuje utrzymaniem w instalacji stałego, globalnego przepływu,
3. zawór trójdrogowy wyposażono w siłownik elektryczny, sterowany sygnałem sterowniczym analogowym 0-10 V DC z systemu BMS. Sterownik systemu BMS otrzymuje sygnał z czujnika temperatury mierzącego temperaturę powietrza nawiewanego i odpowiednioysterowuje stopień otwarcia bądź zamknięcia zaworu trójdrogowego w sposób zgodny z trybem pracy regulatora PID,

4. dodatkowo w centrali zastosowano termostatyczny bezpiecznik przeciwzamrożeniowy, który z uwagi na zastosowanie w obiegu cieczy niskokrzepliwiej (Ergolid A) został ustawiony na właściwą temperaturę,
5. silnik wentylatora nawiewnego i wywiewnego napędzany jest poprzez przekształtnik częstotliwości (falownik) zapewniający możliwość płynnej regulacji obrotów wentylatorów a co za tym idzie płynnej regulacji strumienia powietrza nawiewanego i wywiewanego,
6. sterowanie pracą centrali odbywa się za pośrednictwem zewnętrznego i autonomicznego względem centrali systemu BMS, umożliwiającego zadanie i automatyczną regulację wymaganych (założonych) parametrów,
7. system BMS umożliwia również zabezpieczenie poszczególnych obwodów centrali wentylacyjnej oraz pełną sygnalizację stanów centrali.

Należy pamiętać, że dostęp do wnętrza centrali lub jakiejkolwiek czynności lub prace eksploatacyjne mogą być umożliwiające i prowadzone tylko i wyłącznie przy trwale wyłączonej z ruchu i zabezpieczonej przed przypadkowym włączeniem centrali wentylacyjnej. Wyłączenie centrali z ruchu obejmuje nie tylko trwałe odłączenie urządzenia od elektroenergetycznej instalacji zasilającej ale również trwałe odłączenie urządzenia od energetycznej instalacji ciepła technologicznego (Ergolid A) oraz zamknięcie przepustnic kanałów wentylacyjnych.

Należy również bezwzględnie pamiętać, że powtórne włączenia do ruchu centrali wentylacyjnej można dokonać wyłącznie po uprzedniej likwidacji strefy pracy.

Centrala zawiera w swej budowie elementy ruchome napędzane siłownikami sprężynowymi, które umożliwiają ruch w stanie po wyłączeniu centrali wentylacyjnej. Podobnie w przypadku mas wirujących takich jak rotory silników elektrycznych albo wentylatory należy spodziewać się bezwładnego ich ruchu po wyłączeniu urządzenia. Centrala wentylacyjna zawiera również elementy rozgrzewające się do wysokich temperatur, jak nagrzewnica cieczowa centrali, posiadające dużą bezwładność termiczną. Dlatego też przed dostępem do wnętrza centrali lub przed wykonaniem jakichkolwiek czynności lub prac eksploatacyjnych należy upewnić się, że sprężyny napędów siłownikowych zostały całkowicie rozbrojone, wentylatory całkowicie zatrzymały się a nagrzewnica całkowicie ostygła i ma temperaturę porównywalną z temperaturą otoczenia.

Dodatkowo przed dostępem do wnętrza centrali lub przed wykonaniem jakichkolwiek czynności lub prac eksploatacyjnych należy zabezpieczyć elementy centrali przed przypadkowym ruchem mogącym spowodować obrażenia obsługi np. zablokować możliwość obrotu wentylatorów centrali.

d) Wentylacja pomieszczeń technicznych oraz laboratoriów

Wentylacja pomieszczeń technicznych odbywa się w oparciu o instalację mechaniczną wywiewną a wentylacja laboratoriów odbywa się w oparciu o autonomiczne dla każdego laboratorium centrale wentylacyjne.

Szczegółowe wytyczne zarówno dla jednego jak i dla drugiego systemu wentylacyjnego zawarto powyżej.

e) Instalacja wody lodowej

Instalacja wody lodowej jest sterowana dwustopniowo: w źródle zainstalowano regulację temperatury medium chłodzącego czyli wody wodociągowej korygowanej odpowiednimi preparatami chemicznymi w oparciu o czujnik temperatury wody powrotu na wejściu do wymiennika w agregacie wody lodowej w oparciu o sterownik elektroniczny AERMEC Carel która oddziałuje bezpośrednio na temperaturę pośredniczącego medium chłodniczego natomiast regulacja miejscowa realizowana jest w oparciu o manipulatory systemu BMS służące jednocześnie do sterowania oświetleniem i innymi funkcjami obwodów dostępnych w pomieszczeniach, która oddziałuje bezpośrednio na temperaturę nawiewanego powietrza w pomieszczeniach.

	< TEMPERATURA >	
Tryb pracy wentylatora (przytrzymanie oznacza włączenie AUTO)	<<1 najniższy <<2 średni <<3 najwyższy <<AUTO	Oświetlenie I obwód
Tryb obecności	domek „włączony” księżyc „wyłączony”	Oświetlenie II obwód

Rysunek nr 17: manipulator systemu BMS.

System wody lodowej składa się z trzech obwodów: obwodu chłodzenia freonowego w oparciu o sprężarkowe agregaty ziębnicze, obwodu medium pośredniczącego w postaci

wody obiegowej oraz obwodu mieszania i schładzania powietrza w oparciu o klimakonwektory powietrzne turbinowe.

W obwodzie ciśnieniowego chłodzenia freonowego zastosowano zbiorniki cieczy po skropleniu oraz pary zaworów bezpieczeństwa jak również presostaty niskiego i wysokiego ciśnienia zabezpieczające sprężarki agregatu przed uszkodzeniem. Zawory bezpieczeństwa w instalacji chłodniczej montowane są parami w celu umożliwienia okresowego sprawdzania instalacji bez wyłączania urządzeń z ruchu.

W obwodzie medium pośredniczącego zastosowano przeponowe naczynie wzbiornicze do kompensacji rozszerzalności cieplnej cieczy oraz zawór bezpieczeństwa.

Ciśnienie wstępne p_0 na zaworze gazowym należy ustawić
na minimalne ciśnienie pracy instalacji.

- jeśli to konieczne należy zmienić ustawioną fabrycznie wartość ciśnienia wstępnego na żadaną (minimalne ciśnienie pracy instalacji). W przypadku zbyt wysokiego ciśnienia należy wypuścić gaz przez zawór gazowy, w przypadku zbyt niskiego – napęlnić gazem obojętnym lub suchym powietrzem. Plastikowa osłona na zaworze do napęlniania gazem spełnia funkcję uszczelniającą i po ustawieniu ciśnienia wstępnego musi być dokładnie dokręcona.
- należy nanieść nowo ustawioną wartość p_0 na tabliczkę znamionową
- obliczanie ciśnienia wstępnego p_0 :

$$p_0 [\text{bar}] = \frac{H [\text{m}]}{10} + 0.2 \text{ bar}^{1)} + p_0^{2)} + \Delta p_p^{3)}$$

¹⁾ zalecenie

²⁾ ciśnienie parowania w instalacjach gorącej wody / przygotowania > 100 °C

³⁾ różnica ciśnień na pompie cyrkulacyjnej - należy uwzględnić tylko w przypadku zamontowania naczynia Reflex po stronie ciśnieniowej pompy cyrkulacyjnej.

$$p_0 \geq 1 \text{ bar} \quad (\text{zalecane także dla wartości skalkulowanych jako niższe})$$

Zawór odcinający należy ostrożnie otworzyć, rurę wzbiorczą dokładnie odpowietrzyć i zamknąć zawór opróżniający.

Ustawić ciśnienie napęlniania p_F

poprzez napęlnianie po stronie wodnej

Uwaga: przy napęlnianiu z sieci wody pitnej bezwzględnie należy przestrzegać normy PN-EN 1717 oraz przepisów krajowych dotyczących ochrony wody pitnej.

$$p_F [\text{bar}] \geq p_0 + 0,3 \text{ bar}$$

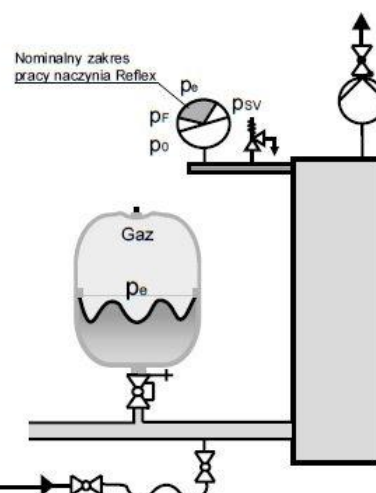
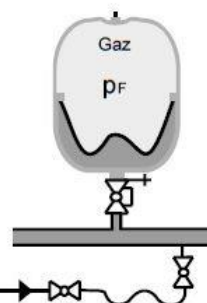
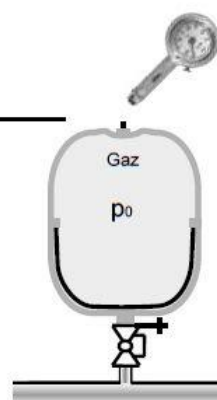
w stanie odpowietrzenia

Ciśnienie końcowe p_e uzupełnić od strony wodnej
(przykład instalacji grzewczej)

- nastawić instalację na maksymalną temperaturę na dopływie (odgazowywanie termiczne)
- wyłączyć pompy cyrkulacyjne, odpowietrzyć dodatkowo instalację
- uzupełnić wodę do poziomu ciśnienia końcowego p_e .

$$p_e [\text{bar}] \leq p_{sv} - 0,5 \text{ bar}$$

Naczynie Reflex jest gotowe do eksploatacji.



Rysunek nr 18: procedura regulacji przeponowego naczynia wzbiorczego.

5. B opis czynności związanych z uruchomieniem, obsługą w czasie pracy i zatrzymaniem urządzenia energetycznego w warunkach normalnej pracy tego urządzenia;

a) Wentylacja ogólna

Uruchomienie centrali wentylacyjnej polega w głównej mierze na zapewnieniu dopływu do centrali czynników energetycznych: w szczególności energii elektrycznej oraz energii cieplnej.

Włączenia centrali wentylacyjnej dokonuje się zdalnie poprzez system BMS. Przed uruchomieniem centrali należy każdorazowo dokonać oględzin centrali i sprawdzić jej wyposażenie. Szczególnie istotne jest sprawdzenie, czy w centrali nie znajdują się żadne elementy obce, mogące zakłócić lub w jakikolwiek sposób wpłynąć na ruch elementów ruchomych centrali takich jak siłowniki, żaluzje, rotory silników, wentylatory, etc.

Skontrolować należy również obecność i stan filtrów kieszeniowych wykorzystywanych w poszczególnych sekcjach centrali. Nadmiernie zabrudzone lub uszkodzone filtry nie podlegają naprawie i czyszczeniu; należy je bezwzględnie wymieniać.

Odpowietrzenie instalacji cieczowej, dostarczającej energię ciepłą do nagrzewnic central wentylacyjnych odbywa się automatycznie dzięki zastosowaniu pływakowych odpowietrzników samoczynnych. Instalacja ciepła technologicznego jest napełniona cieczą niskokrzepliwą (Ergolid A), nie zachodzi więc bezpośrednie niebezpieczeństwo zamarznięcia odpowietrzników, niemniej jednak wymagają one okresowej kontroli prawidłowości działania.

Kontroli wymaga kompletność osłon i prawidłowość ich mocowania. Nie wolno eksploatować urządzenia pozbawionego którejkolwiek, przewidzianej przez producenta urządzenia, osłony lub z osłonami niewłaściwie zamocowanymi, nie zamkniętymi otworami rewizyjnymi lub drzwiami.

Wyłączenie centrali przeprowadzane jest z systemu BMS. Jednak aby przystąpić do jakichkolwiek prac przy centralach wentylacyjnych konieczne jest przeprowadzenie trwałego wyłączenia urządzenia z ruchu, zabezpieczenie przed przypadkowym uruchomieniem lub pojawieniem się czynników niebezpiecznych w strefie pracy, oznakowanie miejsc pracy oraz wykonanie wszelkich czynności przewidzianych instrukcjami. Po wyłączeniu należy w szczególności mieć na uwadze zjawisko swobodnego wybiegu wentylatorów i innych mas wirujących, energię zgromadzoną w siłownikach z napędem sprężynowym oraz bezwładność termiczną nagrzewnic cieczowych.

C *Urządzenia, instalacje i sieci gazowe wytwarzające, przetwarzające, przesyłające, magazynujące i zużywające paliwa gazowe*

1. C Definicje

a. zawór odcinający

Zawór odpowiadający za zablokowanie instalacji technologicznej na wypadek awarii. Mogą być to zawory sterowane ręcznie (np. kulowe) lub wyzwalane automatycznie (np. grzybkowe).

b. manometr

Manometr (ciśnieniomierz) jest miernikiem służącym do pomiaru ciśnienia cieczy i gazów.

Ciśnienie mierzone jest w odniesieniu do ciśnienia odniesienia. Ciśnieniem odniesienia jest ciśnienie atmosferyczne, natomiast miernik pokazuje wartość, o jaką ciśnienie mierzone jest wyższe lub niższe od danego ciśnienia atmosferycznego (tj. nadmiarowy przyrząd pomiarowy).

c. reduktor ciśnienia

zawór sterujący ciśnieniem, nastawiany ręcznie, utrzymujący stałą wartość ciśnienia na wyjściu, niezależnie od zmian, wyższego ciśnienia wejściowego, przy zmiennej wartości natężenia przepływu czynnika przez zawór.

d. gestor sieci gazowych

PGNiG Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo Białystok 15-138 Białystok, ul. Zacisze 8 A, Centrala: (85) 664 54 81, Fax: (85) 664 54 01, Pogotowie gazowe tel: 992.

e. prowadzący eksploatację

Białostocki Park Naukowo-Technologiczny ul. Żurawia 71 15-540 Białystok
NIP: 9662068473 REGON: 200445339
tel./fax 85 733 39 55 tel. +48 534 653 001 e-mail: bpnt@bpnt.bialystok.pl

2. C Przedmiot i zakres instrukcji

Przedmiotem instrukcji są zasady eksploatacji instalacji i urządzeń gazu ziemnego przewodowego, instalacji i urządzeń procesowych gazów technicznych w zakresie między innymi:

- a) ustalenia właściwych zasad organizacyjnych eksploatacji i obsługi instalacji i urządzeń gazu ziemnego przewodowego, oraz instalacji dostawy mieszaniny gazów propan-butan w zbiornikach,
- b) ustalenie zakresu praw, obowiązków i odpowiedzialności personelu związanego z nadzorem, eksploatacją i obsługą urządzeń,
- c) określenie środków zmierzających do zapewnienia bezpieczeństwa przy obsłudze urządzeń i wykonywaniu robót związanych z eksploatacją,
- d) zestawienie czynności eksploatacyjnych oraz czasookresów oględzin, przeglądów, oceny stanu technicznego i remontów urządzeń,
- e) podanie zasad ochrony środowiska naturalnego.

3. C Charakterystyka urządzeń energetycznych – opis instalacji gazowych w obiekcie

a) charakterystyka gazu ziemnego

Gaz ziemny jest paliwem naturalnym i stanowi mieszaninę węglowodorów – przede wszystkim metanu – z innymi związkami gazowymi (np. para wodna, związki siarki). Własności gazu jako paliwa wynikają więc przede wszystkim z własności metanu. Metan jest lżejszy od powietrza, bezbarwny, bezwonny i łatwopalny - w mieszaninie z powietrzem jest substancją wybuchową (musi stanowić 5-15% objętości tej mieszaniny - wartości te nie są osiągalne w palnikach gazowych). Spala się, wytwarzając dwutlenek węgla i wodę.

Wzbogacanie gazu polega na udoskonaleniu tego paliwa tak, by było jak najbezpieczniejsze i miało jak najlepsze własności. Wzbogacania dokonuje się głównie poprzez usuwanie z gazu pary wodnej, związków siarki oraz cząstek stałych. Dodatkowo, gaz ziemny podlega nawanianiu. Jest to konieczne, ponieważ naturalny gaz ziemny jest bezwonny, a musi istnieć możliwość natychmiastowego stwierdzenia nieszczelności lub awarii instalacji. Do nawaniania używany jest środek o intensywnym zapachu – najczęściej jest to tetrahydrotiofen o wzorze C_4H_8S oznaczany jako THT. Minimalna dawka to 8-16 mg/m³.

Gaz w Polsce należy do II rodziny gazów – gazów ziemnych. Występuje w dwóch odmianach:

- E (dawna nazwa GZ-50) – gaz ziemny wysokometanowy;
- Ls (dawna nazwa GZ-35) – gaz ziemny zaazotowany.

Oba rodzaje gazu są zgodne z normą PN-87/C-96001 "Paliwa gazowe rozprowadzane wspólną siecią i przeznaczone dla gospodarki komunalnej". Porównanie składu i właściwości przedstawia tabela.

parametr	jednostka	E gaz ziemny wysokometanowy	Ls gaz ziemny zaazotowany
metan	%	98,14	69,4
azot	%	0,91	29,21
etan, propan, butan, CO ₂	%	0,95	1,39
ciepło spalania	[MJ/m ³]	≥ 34,0	≥ 26,0
wartość opałowa	[MJ/m ³]	≥ 31,0	≥ 24,0

Rysunek nr 19: właściwości gazu ziemnego.

Gaz w sieci jest prowadzony pod ciśnieniem. Gazociągi wysokiego ciśnienia (powyżej 1,6 MPa) lub ciśnienia średniego podwyższonego (od 0,5 do 1,6 MPa) służą głównie do przesyłania gazu.

W odpowiednich stacjach redukcyjnych następuje obniżenie ciśnienia do poziomu średniego (powyżej 10 kPa, ale mniej niż 0,5 MPa). Sieci średniociśnieniowe prowadzą gaz do rozdzielni, gdzie ciśnienie ponownie jest obniżane.

Do odbiorców gaz dociera najczęściej sieciami niskociśnieniowymi (do 10 kPa). Ponieważ gaz ziemny jest lżejszy od powietrza, podczas jego przepływu pionami występują tzw. zyski ciśnienia. Przed gazomierzem oraz każdym odbiornikiem gazu musi panować odpowiednie ciśnienia, dlatego instalacja jest uzupełniana o reduktor ciśnienia i zawory redukcyjne.

b) charakterystyka instalacji gazu ziemnego przewodowego

Zasilanie budynków w gaz odbywa się z gazociągu dystrybucyjnego średniego ciśnienia DN180/32mmPE w ulicy Borsuczej. Główny zawór odcinający umieszczony jest w skrzynce gazowej zlokalizowanej przy granicy działki. Za skrzynką gazową znajduje się za pomiarowa instalacja doziemna z rur PE 63. Po odcinku wspólnym przyłącza gazowego następuje jego rozwidlenie dla potrzeb powyższych budynków. Po rozwidleniu do budynku Inkubatora instalacja doziemna wykonana jest z rur PE 40.

Dodatkowo umieszczono zawory odcinające na elewacji budynków na wysokości minimum 0,5m nad poziom terenu w skrzynce 50x50cm.

Na 1,5 m przed budynkiem następuje zmiana materiału na stal (wg.PN-EN 10208-2+AC izolowanych fabrycznie wytłaczanym PE w klasie N-v wd DIN 30670 oraz izolowane taśmami z PE po wykonaniu) oraz zmiana średnicy. Trasy i średnice pokazano na rysunkach poniżej. Ze względu na płytkie występowanie wód gruntowych przewody gazowe zakotwiczone są w gruncie poprzez ułożenie warstwy geowłókniny.

Gazociąg ułożony jest zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz. U. Nr 97, poz.1055 z dnia 11 września 2001r.).

8. Wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy i przepisów przeciwpożarowych dla trzech grup urządzeń energetycznych, obiektów oraz wymagania kwalifikacyjne dla osób zajmujących się eksploatacją instalacji i urządzeń.

Zgodnie z Art. 62 Ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2010 r. nr 243 poz. 1623), obiekty budowlane i ich instalacje powinny być poddawane okresowej kontroli. Ustawodawca założył, że:

- a. kontrole okresowe, instalacji elektrycznej i piorunochronnej w zakresie stanu sprawności połączeń, osprzętu, zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń, oporności izolacji przewodów oraz uziemień instalacji i aparatów, muszą odbywać się co najmniej raz na 5 lat,
- b. w czasie przeprowadzania kontroli okresowych należy dokonać sprawdzenia wykonania zaleceń z poprzedniej kontroli,
- c. w przypadku stwierdzenia nieodpowiedniego stanu technicznego badanego obiektu należy przeprowadzić kontrolę dodatkową w każdym terminie,
- d. z przeprowadzonych kontroli sporządza się stosowny protokół,
- e. kontrole, przeprowadzają osoby posiadające uprawnienia budowlane w odpowiedniej specjalności.
- f. ponadto kontrole stanu technicznego instalacji elektrycznych, piorunochronnych i gazowych mogą przeprowadzać osoby posiadające kwalifikacje wymagane przy wykonywaniu dozoru nad eksploatacją urządzeń, instalacji oraz sieci energetycznych i gazowych.

Zabronione jest wykonywanie czynności, które mogą spowodować wystąpienie ryzyka porażenia prądem elektrycznym oraz pożar, jego rozprzestrzenianie się, utrudnienie prowadzenia działań ratowniczych lub ewakuacji. Dlatego też niezwykle istotne jest stosowanie głównego/głównych (pożarowego) wyłącznika prądu (PWP) oraz innych urządzeń przeciwpożarowych i technicznych środków zabezpieczenia pożarowego.

Główny wyłącznik prądu jest to wyłącznik odcinający dopływ prądu do wszystkich obwodów z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru.

Przez urządzenia przeciwpożarowe rozumie się przez urządzenia (stałe lub półstałe, uruchamiane ręcznie lub samoczynnie) służące do wykrywania i zwalczania pożaru lub ograniczania jego skutków w obiektach, w których lub, przy których są zainstalowane, a w szczególności: stałe i półstałe urządzenia gaśnicze i zabezpieczające urządzenia wchodzące w skład systemu sygnalizacji pożarowej i dźwiękowego systemu ostrzegawczego, instalacje oświetlenia ewakuacyjnego, hydranty, zawory hydrantowe, pompy w pompowniach przeciwpożarowych, przeciwpożarowe klapy odcinające, urządzenia oddymiające oraz drzwi i bramy przeciwpożarowe, o ile są wyposażone w systemy sterowania.

Przez techniczne środki zabezpieczenia przeciwpożarowego rozumie się urządzenia, sprzęt, instalacje i rozwiązania budowlane służące zapobieganiu powstawania i rozprzestrzeniania się pożarów. Instalacja powinna być wyposażona w odpowiednią gaśnicę o pojemności co najmniej 6 kg.

Grupy pożarów

Podział materiałów palnych na grupy pożarowe:

A pożary ciał stałych pochodzenia organicznego, przy spalaniu których obok innych zjawisk powstaje zjawisko żarzenia

np. drewno, papier, węgiel, tworzywa sztuczne, tkaniny, słoma



C pożary gazów

np. metan, acetylen, propan, wodór, gaz miejski



B pożary cieczy palnych i substancji stałych topiących się wskutek ciepła wytwarzającego się przy pożarze

np. benzyna, alkohole, aceton, oleje, lakiery, tłuszcze, parafina, stearyna, pak, naftalen, smoła



D pożary metali

np. magnez, sód, uran, aluminium



Rysunek nr 20: Tabela klasyfikacji pożarów.

W związku z powyższym ustalono następujące zasady zapobiegania możliwości powstania pożaru:

- a) zapewnienie odpowiednich warunków ochrony przeciwporażeniowej i przeciwpożarowej w zakresie bezpieczeństwa ludzi, wymagań budowlanych, instalacyjnych i innych,
- b) zaznajomienie pracowników z instrukcjami o charakterze przeciwpożarowym i zabezpieczającym przed porażeniem prądem elektrycznym oraz ich przestrzeganie,
- c) utrzymanie w należyтым stanie wszelkich instalacji i urządzeń znajdujących się w pomieszczeniach i na terenie zakładu,
- d) utrzymanie porządku i czystości w pomieszczeniach budynku i na terenie zakładu,
- e) odpowiednie przystosowanie pomieszczeń na magazyny i pomieszczenia biurowe, oraz socjalne itp,
- f) egzekwowanie zakazu palenia papierosów w budynkach BPN-T,
- g) dokonywanie natychmiastowych uzupełnień i napraw instalacji i urządzeń mogących spowodować powstanie zagrożenia porażeniem lub pożaru wskutek braków, uszkodzeń lub wadliwego działania,
- h) nie przechowywanie w miejscach do tego nie przeznaczonych płynów łatwo zapalnych oraz nie gromadzenie ich w nadmiernej ilości,
- i) nie zamykanie drzwi ewakuacyjnych w sposób uniemożliwiający ich natychmiastowe otwarcie,
- j) nie stosowanie otwartego ognia,

- k) przechowywanie materiałów palnych w odległości mniejszej niż 0,5 m od urządzeń, których powierzchnie zewnętrzne mogą nagrzewać się powyżej 100 °C jest zabronione.
- l) nie stosowanie na osłony punktów świetlnych materiałów palnych, za wyjątkiem materiałów trudno zapalnych, jeżeli zostaną umieszczone w odległości, co najmniej 0.05 m od żarówki,
- m) nie instalowanie opraw oświetleniowych, wyłączników, przełączników, gniazd wtykowych, bezpośrednio na podłożu palnym, jeżeli ich konstrukcja nie zabezpiecza podłoża przed zapaleniem,
- n) dopilnowanie, aby nie gromadzono materiałów palnych na drogach komunikacji ogólnej służących ewakuacji lub umieszczanie przedmiotów na tych drogach w sposób zmniejszający ich szerokość albo wysokość poniżej wymaganych wartości,
- o) uniemożliwianie lub ograniczanie dostępu do hydrantów, podręcznego sprzętu gaśniczego, wyłącznika głównego prądu i tablic elektrycznych, wyjść ewakuacyjnych,

Przyczyny powstawania pożarów to między innymi:

- a) używanie ognia otwartego lub światła z płomieniem otwartym w pomieszczeniach, lub na terenie zakładu,
- b) porzucanie niedopałków papierosów,
- c) nieprawidłowa eksploatacja urządzeń grzejnych,
- d) wady urządzeń elektrycznych,
- e) wady urządzeń wentylacyjnych,
- f) wady urządzeń mechanicznych,
- g) podpalenie, akty sabotażu.

Wymagania kwalifikacyjne personelu:

Personel zajmujący się eksploatacją urządzeń elektroenergetycznych w grupie I na stanowisku eksploatacji (E) powinien mieć uprawnienia w obrębie urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych wytwarzających, przetwarzających, przesyłających i zużywających energię elektryczną w zakresie co najmniej:

- a) urządzenia, instalacje i sieci elektroenergetyczne o napięciu nie wyższym niż 1 kV,
- b) urządzenia, instalacje i sieci elektroenergetyczne o napięciu wyższym niż 1 kV,
- c) zespoły prądotwórcze o mocy powyżej 50 kW,
- d) sieci elektrycznego oświetlenia ulicznego,
- e) elektryczne urządzenia w wykonaniu przeciwwybuchowym,
- f) aparatura kontrolno-pomiarowa oraz urządzenia i instalacje automatycznej regulacji, sterowania i zabezpieczeń urządzeń i instalacji wymienionych w punktach a-e.

Personel zajmujący się eksploatacją urządzeń elektroenergetycznych w grupie II na stanowisku eksploatacji (E) powinien mieć uprawnienia w obrębie urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych wytwarzających, przetwarzających, przesyłających i zużywających ciepło oraz inne urządzenia energetyczne w zakresie co najmniej:

- a) sieci i instalacje ciepłne wraz z urządzeniami pomocniczymi, o przesył ciepła powyżej 50 kW,
- b) przemysłowe urządzenia odbiorcze pary i gorącej wody, o mocy powyżej 50 kW,
- c) urządzenia wentylacji, klimatyzacji i chłodnicze, o mocy powyżej 50 kW,
- d) pompy, ssawy, wentylatory i dmuchawy, o mocy powyżej 50 kW,
- e) sprężarki o mocy powyżej 20 kW oraz instalacje sprężonego powietrza i gazów technicznych,
- f) piece przemysłowe o mocy ponad 50 kW,
- g) aparatura kontrolno-pomiarowa oraz urządzenia i instalacje automatycznej regulacji, sterowania i zabezpieczeń urządzeń i instalacji wymienionych w punktach a-f.

Personel zajmujący się eksploatacją urządzeń elektroenergetycznych w grupie III na stanowisku eksploatacji (E) powinien mieć uprawnienia w obrębie urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych wytwarzających, przetwarzających, przesyłających, magazynujących i zużywających paliwa gazowe w zakresie co najmniej:

- a) urządzenia do magazynowania paliw gazowych,
- b) urządzenia i instalacje o ciśnieniu nie wyższym niż 5 kPa,
- c) urządzenia i instalacje o ciśnieniu powyżej 5 kPa,
- d) przemysłowe odbiorniki paliw gazowych o mocy powyżej 50 kW,
- e) aparatura kontrolno-pomiarowa, urządzenia sterowania do sieci, urządzeń i instalacji wymienionych w punktach a-d.

Pracami personelu zajmującego się eksploatacją urządzeń energetycznych na stanowisku eksploatacji (E) powinien kierować i sprawować nad nim nadzór personel posiadający kwalifikacje do eksploatacji urządzeń energetycznych na stanowisku dozoru (D). Podobnie nadzór nad funkcjonowaniem urządzeń i instalacji energetycznych powinien sprawować personel posiadający kwalifikacje do eksploatacji urządzeń energetycznych na stanowisku dozoru (D). Zakres kwalifikacji w grupie I powinien być analogiczny do powyższego.

Zakres wykonywanych prac, do których uprawniony jest pracownik posiadający kwalifikacje potwierdzone stosownym świadectwem może obejmować:

- a) obsługi,
- b) konserwacji,
- c) remontów,
- d) montażu,
- e) kontrolno-pomiarowym.

Pracownicy wykonujący wyłącznie prace obsługowe oraz prowadzący bieżącą konserwację urządzeń powinni mieć uprawnienia potwierdzone stosownym świadectwem kwalifikacyjnym przynajmniej w zakresie prac obejmujących a) obsługę i b) konserwację.

Personel prowadzący prace remontowe lub montażowe powinni mieć dodatkowo uprawnienia w zakresie prac obejmujących c) remonty i d) montaż.

Pracownicy posiadających kwalifikacje do eksploatacji urządzeń energetycznych na stanowisku dozoru (D), przeprowadzający okresowe kontrole instalacji elektrycznych i piorunochronnych w zakresie stanu sprawności połączeń, osprzętu, zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń, oporności izolacji przewodów oraz uziemień instalacji i aparatów zgodnie z Ustawą Prawo budowlane, powinni posiadać również uprawnienia w zakresie prac e) kontrolno pomiarowych przynajmniej przy niskim napięciu (nn do 1 kV).

Zatem wybrani pracownicy, powinni posiadać również uprawnienia w zakresie prac e) kontrolno pomiarowych między innymi z uwagi na konieczność bieżącego sprawdzania instalacji elektrycznych i gazowych.

Dotyczy to również pracowników posiadających kwalifikacje do eksploatacji urządzeń energetycznych na stanowisku dozoru (D) przeprowadzających okresowe kontrole instalacji elektrycznych i gazowych zgodnie z Ustawą Prawo budowlane.

9. Identyfikacja zagrożeń dla zdrowia i życia ludzkiego oraz dla środowiska naturalnego związanych z eksploatacją urządzenia energetycznego w postaci instalacji elektroenergetycznej.

Do podstawowych zidentyfikowanych zagrożeń dla zdrowia i życia ludzkiego oraz dla środowiska naturalnego związanych z eksploatacją urządzeń elektroenergetycznych należą:

- a) niebezpieczeństwo dopuszczenia do eksploatacji urządzeń osób nieuprawnionych i nieupoważnionych,
- b) niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym,
- c) niebezpieczeństwo wzrostu ciśnienia,
- d) niebezpieczeństwo przekroczenia temperatury,
- e) niebezpieczeństwo zapłonu,
- f) niebezpieczeństwo powstania (zapłonu) łuku elektrycznego,
- g) niebezpieczeństwo wybuchu pożaru,
- h) niebezpieczeństwo wybuchu (eksplozji),
- i) niebezpieczeństwo powstania zadymienia towarzyszącego pożarowi,
- j) niebezpieczeństwo wystąpienia działania wysokiej temperatury towarzyszącej pożarowi lub wybuchowi,
- k) niebezpieczeństwo zatrucia gazami toksycznymi powstającymi podczas procesu spalania tworzyw sztucznych i substancji chemicznych,
- l) niebezpieczeństwo powstania paniki, zakłócającej ewakuację i akcję ratowniczą,
- m) inne, nie związane bezpośrednio z eksploatowanymi instalacjami energetycznymi, zdarzenia mające wpływ na bezpieczeństwo takie jak: katastrofy budowlane, kolizje środków transportu, niekorzystne warunki atmosferyczne, powódzie i przybory wód
- n) zdarzenia w wyniku których powstanie ryzyko wystąpienia powyższych zagrożeń łącznie.

10. Zasady współpracy ze służbami energetyki zawodowej

a) podstawowe zasady współpracy

Zgodnie z niniejszą instrukcją:

- a) Sieci, instalacje i urządzenia energetyczne są obsługiwane w części będącej w eksploatacji prowadzącego eksploatację, BPN-T przez uprawniony i upoważniony personel prowadzącego eksploatację,
- b) Wymagania dotyczące personelu prowadzącego eksploatację zawiera niniejsza instrukcja,
- c) Prowadzący eksploatację w przekazywanym wykazie osób upoważnionych i uprawnionych do prowadzenia eksploatacji stacji transformatorowej może wskazać osobę występującą w imieniu prowadzącego eksploatację,

b) łączność:

- a) Operator Systemu Dystrybucyjnego Elektroenergetycznego

PGE Dystrybucja S.A.
Oddział Białystok
ul. Elektryczna 13
15-950 Białystok

Centrala: 85 676 61 00
Fax: 85 676 61 09

Pogotowie energetyczne tel: 991

Centrum Dyspozytorskie Białystok Miasto (CD Białystok Miasto)
Tel: 85 740 53 12
Tel: 85 740 53 13
Fax: 85 740 53 69

- b) Gestor sieci ciepłowniczej

Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Spółka z o.o. w Białymstoku ul.
Warszawska 27, 15-062 BIAŁYSTOK, Centrala: 85 714 94 00, Fax: 85 714 94 07,
Pogotowie ciepłownicze tel: 993.

- c) Gestor sieci gazowej

PGNiG Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo Białystok 15-138 Białystok, ul.
Zacisze 8 A, Centrala: (85) 664 54 81, Fax: (85) 664 54 01, Pogotowie gazowe tel:
992.

11. Organizacja prac eksploatacyjnych

a) organizacja służb ruchu i obsługi urządzeń energetycznych

Zgodnie z ustawą z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy, pracodawca ponosi odpowiedzialność za stan bezpieczeństwa i higieny pracy.

Przez prace eksploatacyjne zwykło się rozumieć prace wykonywane przy urządzeniach energetycznych w zakresie ich obsługi, konserwacji, remontów, montażu i kontrolno-pomiarowym.

Prowadzący eksploatację z kolei to jednostka organizacyjna bądź osoba prawna lub osoba fizyczna, zajmująca się eksploatacją własnych lub powierzonych jej, na podstawie zawartej umowy, urządzeń energetycznych. Z kolei mówiąc o osobie uprawnionej mamy na myśli osobę posiadającą kwalifikacje uzyskane na podstawie przepisów prawa energetycznego a poprzez osobę upoważnioną rozumiemy osobę wyznaczoną przez prowadzącego eksploatację do wykonywania określonych czynności lub też prac eksploatacyjnych.

Prowadzący eksploatację może upoważnić osobę lub osoby do wykonywania w jego imieniu określonych działań związanych z:

- a) wydawaniem poleceń, albo
- b) koordynacją prac, lub też
- c) dopuszczeniem do prac.

Prowadzący eksploatację prowadzi wykaz osób upoważnionych, zawierający:

- a) imię i nazwisko osoby upoważnionej,
- b) zakres upoważnienia,
- c) określenie okresu, na jaki upoważnienie zostało udzielone.

Prace eksploatacyjne mogą wykonywać osoby uprawnione i upoważnione. Prace eksploatacyjne przy urządzeniach i instalacjach gazowych należy wykonywać, przestrzegając wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy określonych w przepisach dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy przy budowie i eksploatacji sieci gazowych oraz uruchamianiu instalacji gazu ziemnego. Należy zauważyć, że osobom usuwającym awarię przy wybranych urządzeniach energetycznych, w temperaturze powyżej 40°C, należy zapewnić:

- a) napoje chłodzące i środki obniżające temperaturę powietrza,
- b) środki ochrony indywidualnej, przerwy w pracy i miejsce odpoczynku, ustalane indywidualnie w zależności od warunków i specyfiki pracy.

Prowadzącym eksploatację sieci, instalacji i urządzeń energetycznych w myśl Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. z 2013 roku, pozycja 492) jest jednostka organizacyjna pod nazwą Białostocki Park Naukowo-Technologiczny z siedzibą w Białymstoku.

Osoby upoważnione, wyłonione wyłącznie spośród osób uprawnionych wskazane są w SUPLEMENCIE do INSTRUKCJI.

W jednostce powołuje się stały, dwuosobowy zespół pracowników, do wykonywania wszelkich czynności w zakresie prac eksploatacyjnych, czyli wszelkich czynności obsługi, konserwacji, remontów, montażu i kontrolno-pomiarowym przy urządzeniach energetycznych w rozumieniu § 2 ustęp 1) Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. z 2013 roku, pozycja 492). W skład zespołu wchodzi osoby wskazane w SUPLEMENCIE do INSTRUKCJI.

Jako osobę kierującą zespołem zgodnie z § 32 ustęp 1 Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. z 2013 roku, pozycja 492) w w/w zespole wyznacza się na stałe osobę wskazaną w SUPLEMENCIE do INSTRUKCJI.

W razie nieobecności członka zespołu lub osoby kierującej zespołem pełnienie funkcji członka zespołu lub pełnienie funkcji osoby kierującej zespołem przejmuje inna osoba wskazana w tym celu w SUPLEMENCIE do INSTRUKCJI.

Prowadzący eksploatację upoważnia do wykonywania w jego imieniu działań związanych z:

- a. wydawaniem poleceń,
- b. koordynacją prac,
- c. dopuszczeniem do prac,

osoby wskazane w SUPLEMENCIE do INSTRUKCJI.

Prowadzący eksploatację całkowicie wyklucza możliwość prac pod napięciem (w technologii PPN), przyjmując, że obowiązującym sposobem wykonywania prac jest wykonywanie prac przy całkowicie wyłączonym napięciu.

Prowadzący eksploatację w wyjątkowych sytuacjach dopuszcza wykonywanie prac w pobliżu napięcia, jednak przy zastosowaniu odpowiednich metod i środków ochronnych, zapewniających właściwy i odpowiednio wysoki poziom bezpieczeństwa pracy, oraz wyłącznie po uprzednim opracowaniu technologii wykonywania tych prac.

Do prac eksploatacyjnych przy urządzeniach energetycznych stwarzających możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia zdrowia lub życia ludzkiego zalicza się, zgodnie z § 80 ustęp 2 Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003 roku nr 169 pozycja 1650) w powiązaniu z Art. 225 ustawy z dnia 26 czerwca 1974 roku Kodeks Pracy (Dz. U. 1974 nr 24 poz. 141) prace:

- a. wewnątrz wszelkich urządzeń zlokalizowanych poniżej poziomu gruntu (z wyłączeniem ogólnodostępnych pomieszczeń piwnicy w budynkach) takich jak studzienki instalacji kanalizacyjnej oraz teletechnicznej, zbiorniki retencyjne, odstożniki, komora techniczna fontanny, studnia wodomierzowa, etc.
- b. na dachach budynków, w szczególności budynku Inkubatora Technologicznego oraz Administracji jak również budynku Centrum Technologicznego,
- c. przy instalacjach i urządzeniach energetycznych znajdujących się poza budynkami takich jak zewnętrzne oprawy oświetleniowe, zewnętrzne rozdzielnice elektroenergetyczne, automatyczne napędy bram i szlabanów, gazowe urządzenia redukcyjne, energetyczne urządzenia pomiarowe,
- d. przy wszelkich sieciach, instalacjach i urządzeniach gazowych zlokalizowanych w obiekcie,
- e. prowadzone przy instalacjach gazów technicznych i procesowych, w tym również rurociągowych systemach gazów medycznych, w szczególności w miejscach deponowania zasobników (zbiorników, butli, wiązek butlowych, etc.) tychże gazów,
- f. wewnątrz tzw. pomieszczeń ruchu energetycznego, czyli specjalnie wydzielonych pomieszczeniach w budynkach lub poza budynkami, w których zainstalowane są urządzenia energetyczne dostępnych tylko dla uprawnionych i upoważnionych osób, takich jak np. pomieszczenie rozdzielni średniego napięcia, pomieszczenie komory transformatora, pomieszczenie rozdzielni niskiego napięcia, pomieszczenie węzła cieplnego, pomieszczenie hydroforni, pomieszczenie agregatu wody lodowej, etc.

przy czym w/w prace eksploatacyjne przy urządzeniach energetycznych w żaden sposób nie eliminują, nie ograniczają i nie zmniejszają zakresu prac wymienionych w § 28 ustęp 2 punkty od 1 do 13 Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. z 2013 roku, pozycja 492).

Zgodnie z paragrafem 81 pkt 1 Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003 roku nr 169 pozycja 1650) pracodawca określa, że bezpośredni nadzór nad pracami szczególnie niebezpiecznymi sprawuje osoba wskazana w SUPLEMENCIE do INSTRUKCJI.

Zgodnie z paragrafem 81 pkt 3 lit. a) Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003 roku nr 169 pozycja 1650) prace szczególnie niebezpieczne wykonuje stały zespół pracowników a imienny podział pracy w zespole jest zgodny z SUPLEMENTEM do INSTRUKCJI.

Przy pracach eksploatacyjnych wykonywanych w tzw. pomieszczeniach ruchu energetycznego, czyli w specjalnie wydzielonych pomieszczeniach w budynkach lub poza budynkami, w których zainstalowane są urządzenia energetyczne dostępnych tylko dla uprawnionych i upoważnionych osób, takich jak na przykład pomieszczenia rozdzielnic nn, pomieszczenia rozdzielnic SN, pomieszczenia hydroforni, pomieszczenia agregatów wody lodowej, pomieszczenia węzłów ciepłowniczych, wiaty procesowych gazów technicznych, studnie i komory instalacji sanitarnych, etc., należy bezwzględnie stosować właściwe środki ochrony indywidualnej w szczególności w postaci właściwej odzieży roboczej, butów roboczych, rękawic ochronnych oraz hełmów (kasków) ochronnych.

Przy pracach eksploatacyjnych przy urządzeniach energetycznych stwarzających możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia zdrowia lub życia ludzkiego, wymienionych w § 28 ustęp 2 punkty od 1 do 13 Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. z 2013 roku, pozycja 492) oraz przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych opisanych w rozdziale 6 (od § 80 do § 110) Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003 roku nr 169 pozycja 1650) jak również opisanych w punkcie 9 niniejszej instrukcji należy bezwzględnie stosować właściwe środki ochrony indywidualnej w szczególności w postaci właściwej odzieży roboczej, butów roboczych, rękawic ochronnych oraz hełmów (kasków) ochronnych.

Prowadzący eksploatację ustala następując metody w zakresie:

a. rejestrowania

polecenia są rejestrowane w formie elektronicznej w postaci bądź arkusza kalkulacyjnego bądź wykazu w pliku tekstowym, przy czym w rejestrze odnotowuje się cechy szczególne pozwolenia.

b. wydawania

polecenia wydaje osoba określona w niniejszej Instrukcji oraz w Suplemencie do Instrukcji.

c. przekazywania,

polecenie przekazuje się kierującemu zespołem określonemu w niniejszej Instrukcji oraz w Suplemencie do Instrukcji.

d. obiegu

obowiązkiem kierującego zespołem jest uzyskanie polecenia pracy na czynności tego wymagające a następnie uzyskanie adnotacji od dopuszczającego do pracy; po zakończeniu procedury polecenie z adnotacjami jest zwracane do poleceniodawcy.

e. przechowywania

polecenia pracy przechowywane są w segregatorze oznaczonym nazwą POLECENIA PRACY w sekretariacie jednostki.

poleceń pisemnych wykonania pracy.

Prowadzący eksploatację ustala następujący wzór polecenia wykonania pracy, jako obowiązujący do stosowania:

POLECENIE PRACY NR:

1) osoby odpowiedzialne za organizację pracy:

- a) polecniodawca:
- b) koordynujący:
- c) kierujący zespołem:
- d) dopuszczający:

2) osoby odpowiedzialne za wykonanie pracy:

- a)
- b)
- c)
- d)

3) zakres prac:

.....
.....
.....

4) strefa prac:

.....
.....
.....

5) warunki niezbędne do zapewnienia bezpiecznego przygotowania i wykonania poleconych prac:

.....
.....
.....

6) środki ochronne niezbędne do zapewnienia bezpiecznego przygotowania i wykonania poleconych prac:

.....
.....
.....

7) planowany termin rozpoczęcia prac: / / r.

8) planowany termin zakończenia prac: / / r.

9) planowane przerwy w wykonaniu prac:

.....
.....

Niniejsze polecenie pracy, jako kierujący zespołem pracowników przyjąłem do realizacji po zapoznaniu się z jego treścią i nie wnoszę uwag ani zastrzeżeń, co do jego realizacji:

godzina: :

data: / / r. podpis:

Dopuszczam, jako dopuszczający do wykonania pracy zgodnie z niniejszym poleceniem pracy:

godzina: :

data: / / r. podpis:

Oświadczam, jako kierujący zespołem pracowników, że właściwie dobrałem osoby do wykonania poleconej pracy, sprawdziłem przygotowanie strefy pracy i przejąłem ją, zaznajomiłem członków zespołu z występującymi zagrożeniami w strefie pracy i w jej bezpośrednim sąsiedztwie oraz z metodami bezpiecznego wykonywania pracy, będę egzekwował od członków zespołu stosowania właściwych środków ochrony indywidualnej, odzieży i obuwia roboczego oraz narzędzi i sprzętu, oraz zapewnię wykonanie pracy w sposób bezpieczny:

godzina: :

data: / / r. podpis:

nie planowane przerwy w pracy:

.....
.....
.....

adnotacje dotyczące przebiegu wykonania prac:

.....
.....
.....

Potwierdzam likwidację miejsca pracy, jako dopuszczający, zgodnie z niniejszym poleceniem pracy (pracowników wyprowadzono, sprzęt i narzędzia oraz środki ochronne użyte do przygotowania strefy pracy i jej zabezpieczenia lub używane przy wykonywaniu pracy usunięto, sieć, instalacja lub urządzenie przygotowane do ponownego uruchomienia i gotowe):

godzina: :

data: / / r. podpis:

Potwierdzam, jako kierujący zespołem pracowników zakończenie prac i przekazuję sieć, instalację lub urządzenie gotowe do ponownego uruchomienia po zakończeniu prac:

godzina: :

data: / / r. podpis:

Przed przystąpieniem do wykonywania prac przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych odłączonych od napięcia należy:

- a) zastosować odpowiednie zabezpieczenie przed przypadkowym załączeniem napięcia,
- b) oznaczyć miejsce wyłączenia,
- c) sprawdzić, czy nie występuje napięcie na odłączonych urządzeniach i instalacjach elektrycznych,
- d) uziemić wyłączone urządzenia i instalacje elektryczne,
- e) oznaczyć strefę pracy znakami lub tablicami bezpieczeństwa.

Uziemienie urządzeń i instalacji elektrycznych należy tak zlokalizować, aby praca wykonywana była w strefie ograniczonej uziemieniami i co najmniej jedno uziemienie było widoczne z miejsca wykonywania pracy. Jeżeli nie jest możliwe uziemienie urządzeń i instalacji w podany powyżej sposób, należy zastosować inne środki techniczne lub organizacyjne zapewniające bezpieczeństwo prowadzenia prac zawarte w instrukcjach ich wykonywania.

Prace eksploatacyjne stwarzające możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego należy wykonywać na podstawie polecenia pisemnego. Do prac eksploatacyjnych przy urządzeniach energetycznych poza wymienionymi powyżej a stwarzających możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego należy dodatkowo zaliczyć w szczególności prace:

- a) niebezpieczne pod względem pożarowym wykonywane w strefach zagrożenia wybuchem,
- b) wykonywane w pobliżu nieosłoniętych urządzeń elektroenergetycznych lub ich części, znajdujących się pod napięciem,
- c) przy urządzeniach elektroenergetycznych wyłączonych spod napięcia, lecz uziemionych w taki sposób, że którekolwiek z uziemień nie jest widoczne z miejsca wykonywania pracy,
- d) w wykopach, z zakresu konserwacji, remontów, kontrolno-pomiarowego, wykonywane przy gazociągach lub innych urządzeniach gazowniczych oraz rurociągach sieci ciepłych.

Prace, stwarzające możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego, zawsze wykonują co najmniej dwie osoby w celu zapewnienia asekuracji.

Polecenie pisemne wykonywania pracy wydaje prowadzący eksploatację lub osoby przez niego upoważnione. Polecenie pisemne wykonania pracy zawiera co najmniej:

- a) numer polecenia,
- b) określenie osób odpowiedzialnych za organizację oraz wykonanie pracy,
- c) określenie zakresu prac do wykonania i strefy pracy,
- d) określenie warunków i środków ochronnych niezbędnych do zapewnienia bezpiecznego przygotowania i wykonania poleconych prac,
- e) wyznaczenie terminu rozpoczęcia i zakończenia prac oraz przerw w ich wykonaniu,
- f) prowadzący eksploatację może określić dodatkowy zakres informacji, które powinny zostać umieszczone w poleceniu pisemnym.

Każde polecenie pisemne należy przechowywać przez okres nie krótszy niż 30 dni od daty zakończenia pracy. Sposób rejestrowania, wydawania, przekazywania, obiegu i przechowywania poleceń pisemnych ustalił prowadzący eksploatację powyżej.

Bez polecenia jest dozwolone wyłącznie:

- a) wykonywanie czynności związanych z ratowaniem zdrowia lub życia ludzkiego,
- b) zabezpieczanie urządzeń energetycznych przed zniszczeniem,
- c) prowadzenie przez osoby uprawnione i upoważnione prac eksploatacyjnych zawartych w instrukcjach eksploatacji.

Do zadań poleceniodawcy należy skoordynowanie wykonania prac z ruchem urządzeń energetycznych, obejmujące w szczególności:

- a) określenie zakresu oraz kolejności wykonywania czynności łączeniowych związanych z przygotowaniem i likwidacją strefy pracy, jeżeli wymaga tego bezpieczeństwo lub technologia wykonywania prac,
- b) wydanie zezwolenia na przygotowanie, przekazanie i likwidację strefy pracy,
- c) ustalenie kolejności prowadzenia prac, przerwania, wznowienia lub zakończenia prac,
- d) wydanie zezwolenia na uruchomienie urządzeń energetycznych, przy których była wykonywana praca, jeżeli w związku z jej wykonywaniem były one wyłączone z ruchu,

przygotowanie i przekazanie strefy pracy, obejmujące w szczególności:

- a) uzyskanie zezwolenia na dokonanie czynności łączeniowych,
- b) wyłączenie urządzeń z ruchu, jeżeli wymaga tego technologia lub bezpieczeństwo wykonywanych prac, oraz ich zabezpieczenie przed przypadkowym uruchomieniem lub doprowadzeniem czynników stwarzających zagrożenie,
- c) zastosowanie wymaganych zabezpieczeń na wyłączonych urządzeniach oraz sprawdzenie, czy zostały usunięte czynniki stwarzające zagrożenie, takie jak: napięcie, ciśnienie, woda, gaz, temperatura,
- d) oznaczenie strefy pracy znakami lub tablicami bezpieczeństwa,

- e) poinformowanie kierującego zespołem o zagrożeniach występujących w strefie pracy i w jej bezpośrednim sąsiedztwie,
- f) dopuszczenie do pracy,

rozpoczęcie i wykonanie pracy, obejmujące w szczególności:

- a) dobór osób do wykonania polecanej pracy,
- b) sprawdzenie przez kierującego zespołem przygotowania strefy pracy i przejęcie jej, jeżeli została przygotowana właściwie,
- c) zaznajomienie członków zespołu z występującymi zagrożeniami w strefie pracy i w jej bezpośrednim sąsiedztwie oraz z metodami bezpiecznego wykonywania pracy,
- d) egzekwowanie od członków zespołu stosowania właściwych środków ochrony indywidualnej, odzieży i obuwia roboczego oraz narzędzi i sprzętu,
- e) zapewnienie wykonania pracy w sposób bezpieczny,

zakończenie pracy i likwidacja strefy pracy, obejmujące w szczególności:

- a) sprawdzenie, czy praca została zakończona, a sprzęt i narzędzia usunięte ze strefy pracy,
- b) opuszczenie strefy pracy przez zespół,
- c) usunięcie środków ochronnych użytych do przygotowania strefy pracy i jej zabezpieczenia lub używanych przy wykonywaniu pracy, poinformowanie o zakończeniu pracy i gotowości urządzeń lub instalacji do ruchu;

W każdym zespole należy bezwzględnie wyznaczyć osobę kierującą zespołem. W przypadku opuszczenia strefy pracy przez kierującego zespołem, dalsze wykonywanie pracy musi zostać przerwane, a zespół musi być niezwłocznie wyprowadzony z tej strefy. Kierujący zespołem przed każdym wznowieniem pracy jest obowiązany dokonać dokładnego sprawdzenia zabezpieczenia strefy pracy. Jeżeli podczas tego sprawdzenia, zostanie stwierdzone pogorszenie warunków bezpieczeństwa w strefie pracy, wznowienie pracy może nastąpić po doprowadzeniu warunków do wymaganego poziomu bezpieczeństwa. Podczas wykonywania pracy zabronione jest w szczególności:

- a) rozszerzanie pracy poza zakres i strefę pracy określone w poleceniu,
- b) dokonywanie zmian w zastosowanych zabezpieczeniach, jeżeli miałyby to pogorszyć poziom bezpieczeństwa przy wykonywaniu prac.

Do podstawowych obowiązków prowadzącego eksploatację należą między innymi:

- a) biegła znajomość przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, uczestnictwo w szkoleniach i instruktażu w tym zakresie, poddawanie się wymagającym egzaminom sprawdzającym,
- b) wykonywanie prac w sposób zgodny z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- c) stosowanie się do wydawanych poleceń,

- d) dbałość i troska o właściwy stan maszyn, urządzeń, sieci i instalacji,
- e) dbałość i troska o ład i porządek w miejscu pracy i w pomieszczeniach ruchu energetycznego,
- f) stosowanie środków ochrony zbiorowej i indywidualnej,
- g) poddawanie się okresowym badaniom lekarskim,
- h) informowanie o wystąpieniu stanu zagrożenia bezpieczeństwa, zdrowia lub życia oraz awariach, uszkodzeniach, wypadkach, zdarzeniach niebezpiecznych, incydentach, etc.

W związku z zależnościami operatywnymi prowadzący eksploatację zgłasza do właściwego Operatora Systemu Dystrybucyjnego w formie zatwierdzonego imiennego wykazu osób uprawnionych i upoważnionych do prowadzenia eksploatacji zawierającego w szczególności:

- a) imię i nazwisko pracownika,
- b) rodzaj (grupa i stanowisko) oraz numer świadectwa kwalifikacyjnego,
- c) zakres przyznanych uprawnień oraz datę ważności świadectwa,
- d) telefon kontaktowy.

Do pomieszczeń stacji transformatorowej mają dostęp wyłącznie osoby uprawnione i upoważnione. Należy zapewnić dostęp do pomieszczeń stacji, w szczególności pola liniowego i pola pomiarowego dostęp pracownikom Operatora Systemu Dystrybucyjnego PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok.

Podobnie do wszystkich innych pomieszczeń ruchu energetycznego w BPN-T mają dostęp wyłącznie osoby uprawnione i upoważnione.

12. Wymagania dotyczące środków ochrony zbiorowej lub indywidualnej, zapewnienia asekuracji, łączności oraz innych technicznych lub organizacyjnych środków ochrony stosowanych w celu ograniczenia ryzyka zawodowego, zwanych dalej „środkami ochronnymi”.

Środki ochrony zbiorowej to środki przeznaczone do jednoczesnej ochrony grupy ludzi, w tym pojedynczych osób, przed niebezpiecznymi oraz szkodliwymi czynnikami występującymi pojedynczo lub łącznie w środowisku pracy, jako rozwiązania techniczne stosowane w pomieszczeniach pracy, maszynach i innych urządzeniach.

Chodzi tu o wszystkie możliwe środki niezbędne do zmniejszenia poziomu zagrożenia do dopuszczalnych wartości określonych odpowiednimi przepisami. W tym celu stosuje się następujące środki:

- a. administracyjno-organizacyjne,
- b. prawne,
- c. techniczne.

Do grupy środków administracyjno-organizacyjnych i prawnych należą:

- a) akty prawne, normy oraz przepisy wewnątrzzakładowe, w tym instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy,
- b) działalność prawna, administracyjno-organizacyjna i kontrolna instytucji, pracodawców oraz innych osób odpowiedzialnych za stan bezpieczeństwa w przedsiębiorstwie (np. oceny ryzyka zawodowego, systemy zarządzania bezpieczeństwem),
- c) przestrzeganie przez pracowników przepisów prawa, instrukcji i wytycznych DTR.

Wykorzystywanie w praktyce tych środków polega na działaniach:

- a) projektowych (budowa lub rozbudowa obiektu),
- b) technicznych (zmniejszanie poziomu zagrożenia od istniejących źródeł),
- c) informacyjnych (szkolenia, zapoznanie z ryzykiem zawodowym),
- d) profilaktycznych (zapobieganie powstawaniu lub zwiększaniu się zagrożenia),
- e) kontrolnych.

Środki techniczne

Środki techniczne stanowią w rzeczywistości ochrony zbiorowe, które mają za zadanie chronić pracowników przed zagrożeniami występującymi w środowisku pracy. Są to bardzo różnorodne środki, które często wynikają z warunków lokalnych i nawet chwilowych potrzeb.

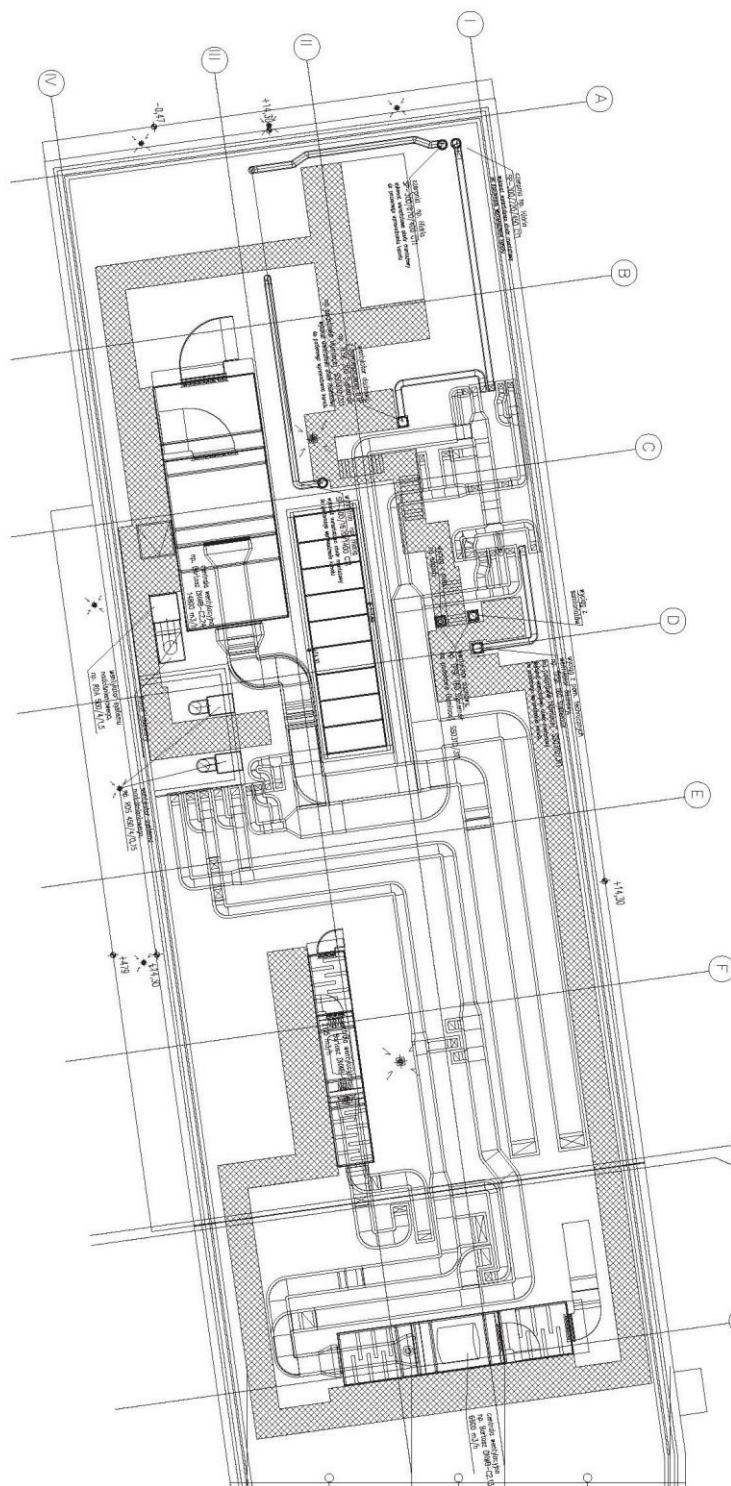
Przez środki ochrony indywidualnej rozumie się środki noszone bądź trzymane przez pracownika w celu jego ochrony przed jednym lub większą liczbą zagrożeń. Powinny być stosowane w sytuacjach, kiedy nie można uniknąć zagrożeń lub nie można ich wystarczająco ograniczyć za pomocą środków ochrony zbiorowej lub odpowiedniej organizacji pracy. Środki ochrony indywidualnej, aby zapewnić wystarczającą i skuteczną ochronę powinny:

- a) być odpowiednio dobrane do istniejącego zagrożenia oraz uwzględniać warunki na danym stanowisku,
- b) uwzględniać wymagania ergonomii oraz w możliwie minimalnym stopniu powodować niedogodności związane z ich noszeniem (masa, gabaryty, regulacja, rozmiary),
- c) dać się dopasować względem siebie bez zmniejszenia ich właściwości ochronnych w przypadku występowania więcej niż jednego zagrożenia i konieczności jednoczesnego stosowania kilku środków ochrony indywidualnej,
- d) być odpowiednio dopasowane do użytkownika, po wykonaniu odpowiednich regulacji,
- e) być stosowane zgodnie z przeznaczeniem i wymogami opisanymi w instrukcji; instrukcja powinna być opracowana dokładnie i zrozumiale w języku polskim.

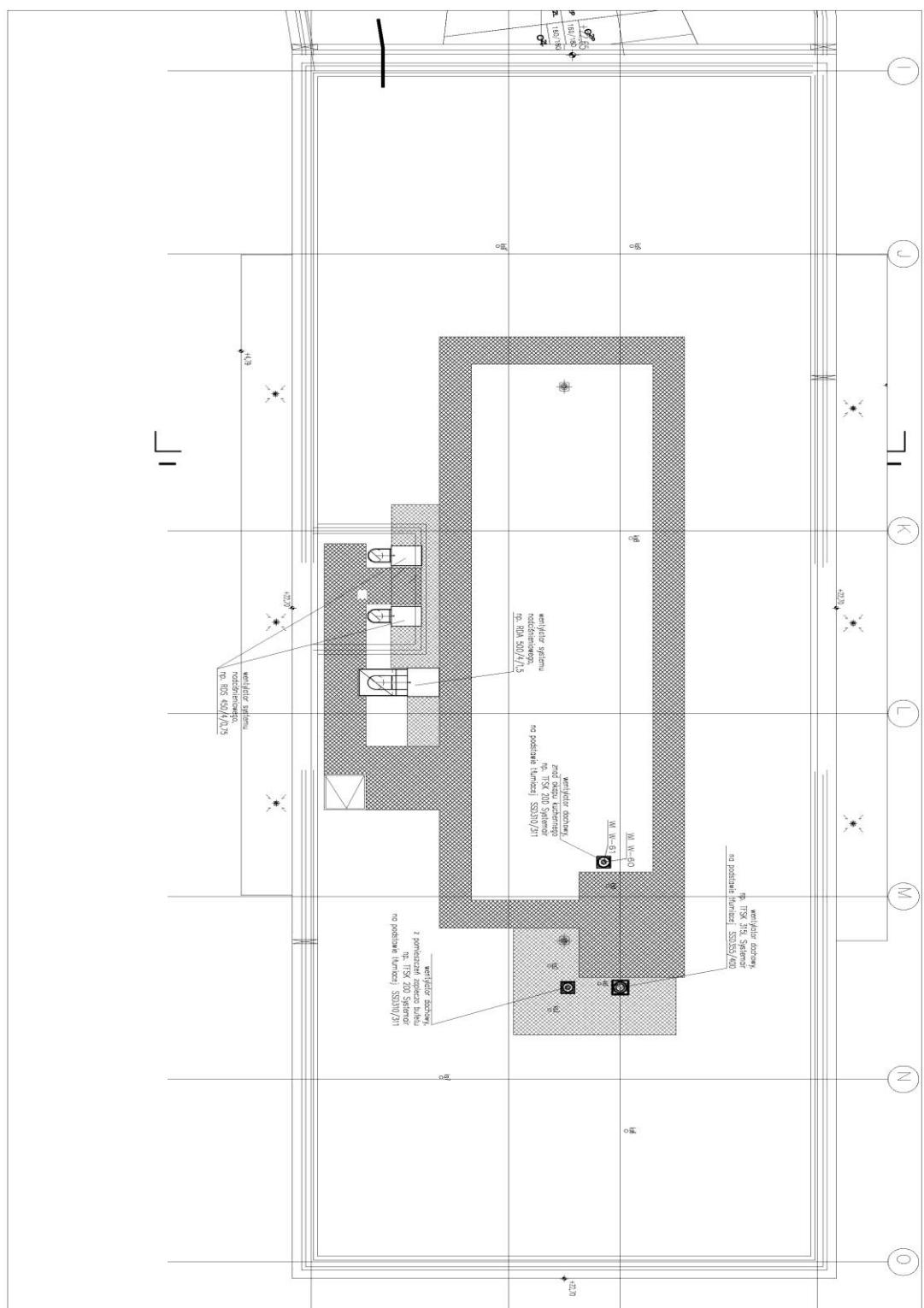
Pracownicy powinni zostać wyposażeni przynajmniej w:

- f) ubranie robocze (kombinezony jedno lub dwuczęściowe),
- g) rękawice ochronne dielektryczne,
- h) obuwie ochronne w tym również dielektryczne,
- i) kaski ochronne z przyłbicą oraz atestem.

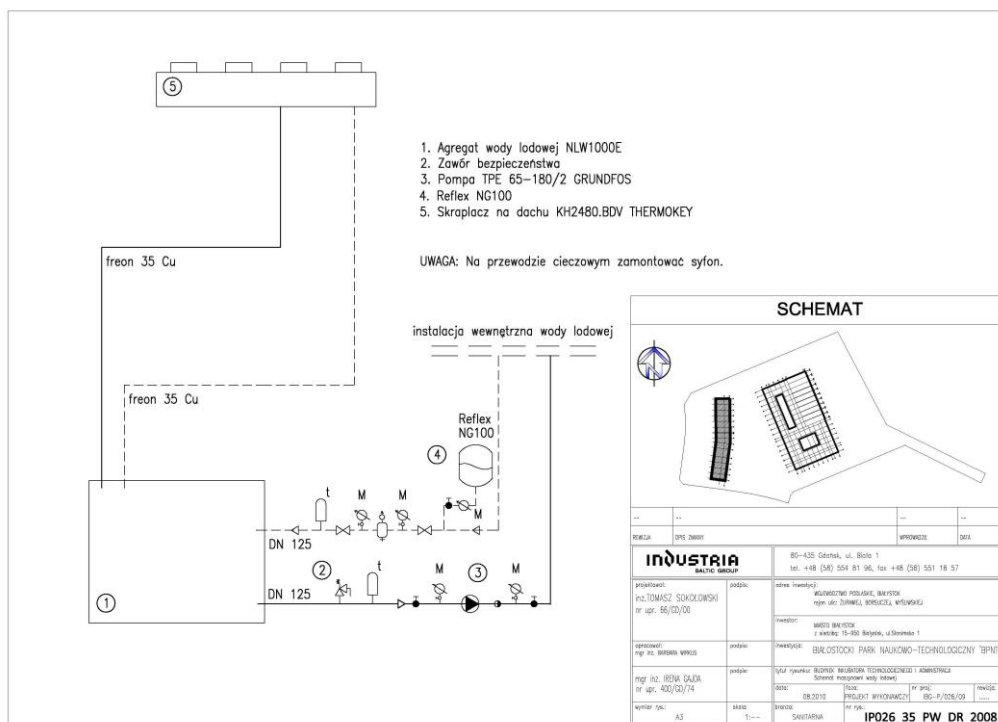
13. Zestaw rysunków, schematów i wykresów z opisami zgodnymi z obowiązującym nazewnictwem



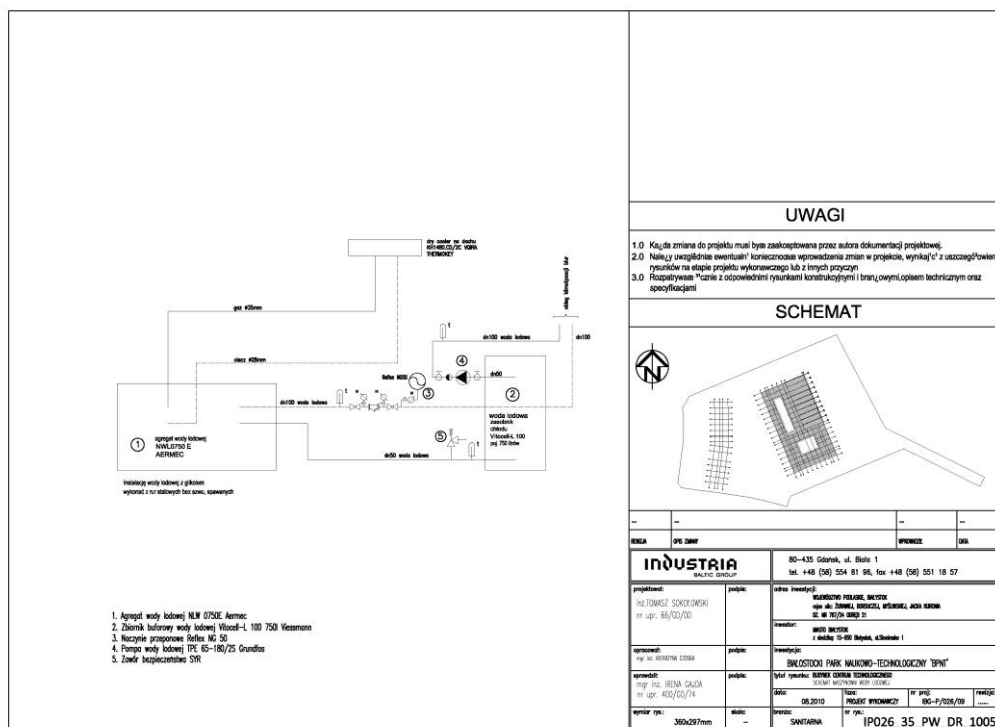
Rysunek nr 21: Centrale wentylacyjne budynku Inkubatora Technologicznego.



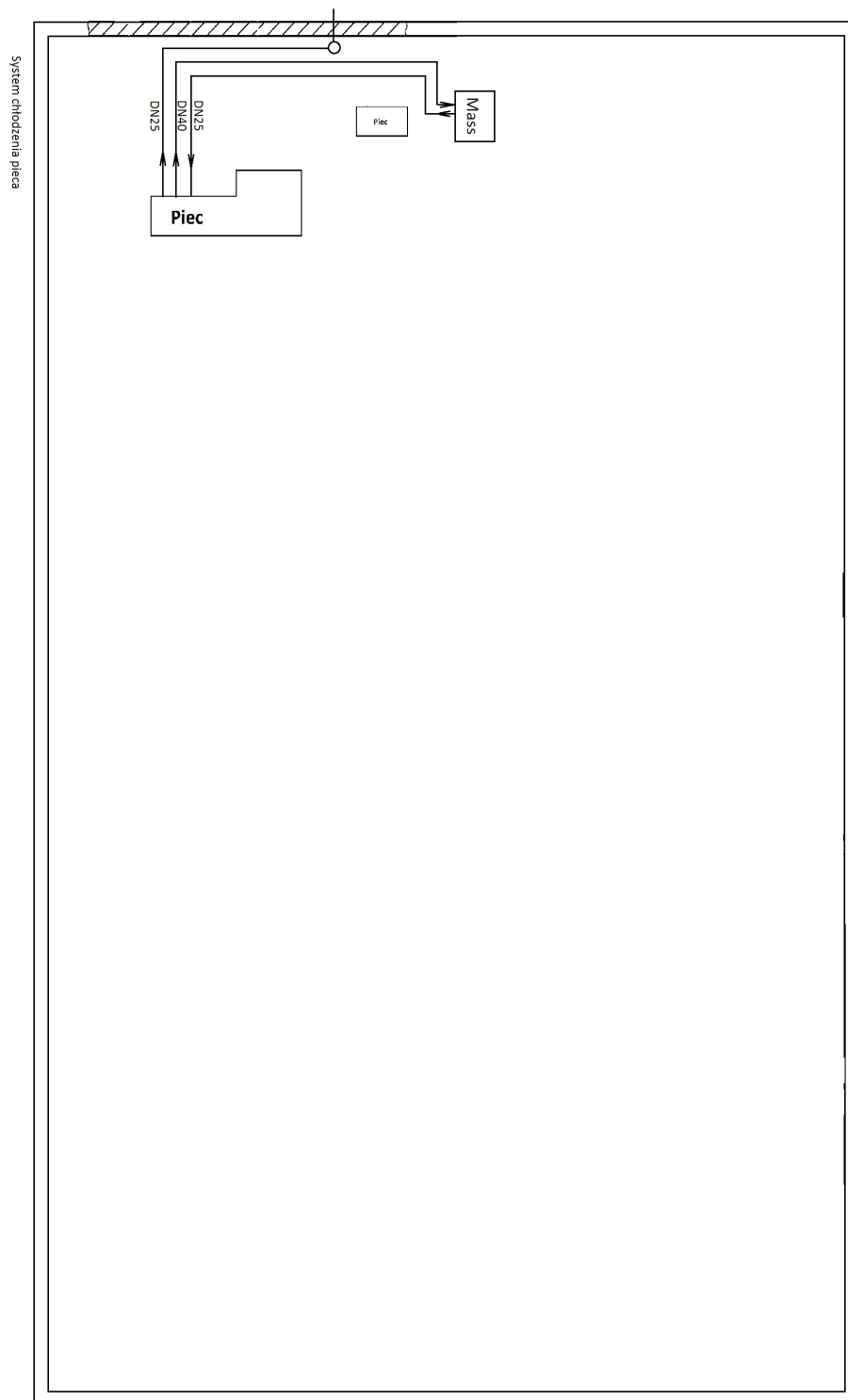
Rysunek nr 22: Urządzenia wentylacji części wysokiej budynku Inkubatora Technologicznego



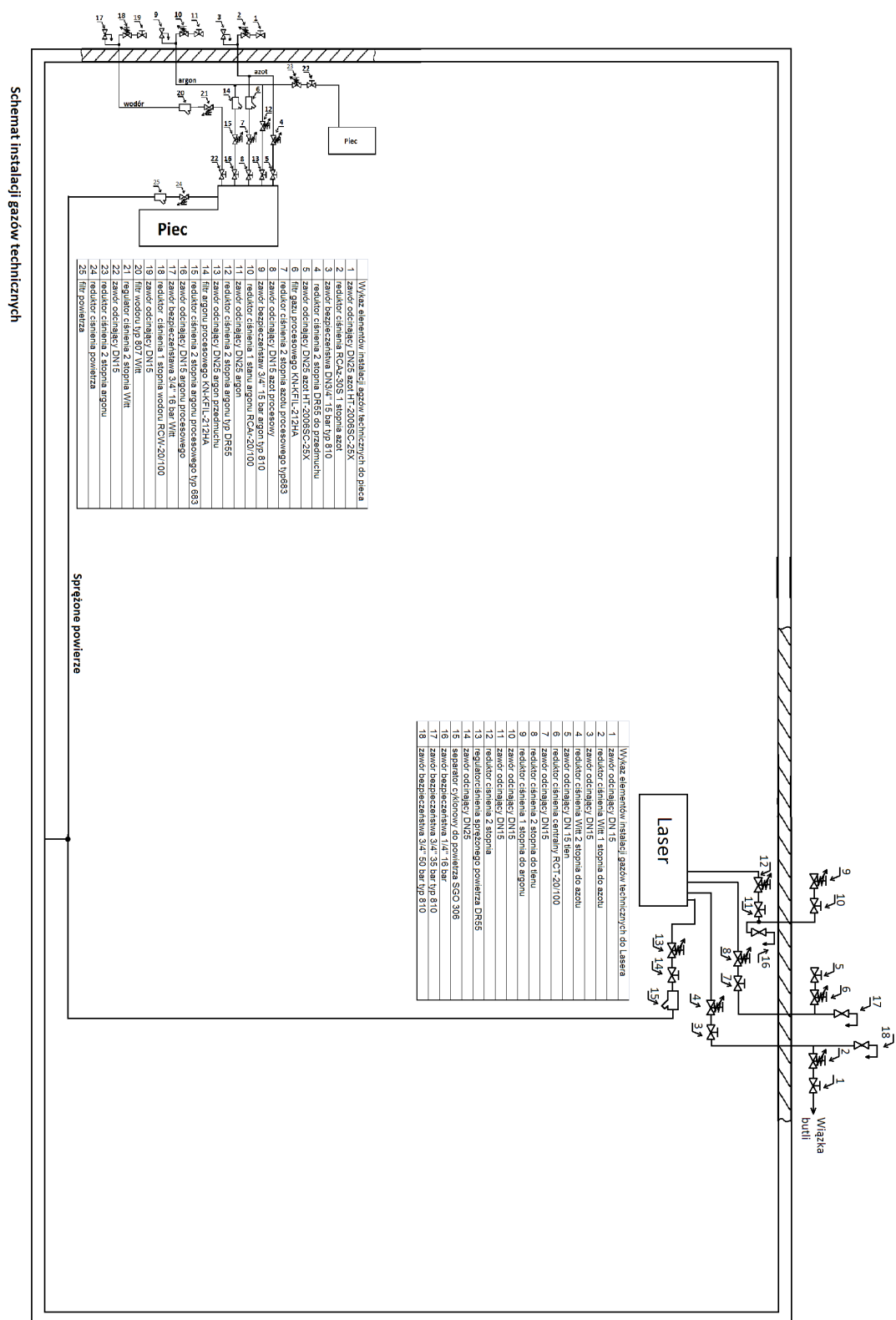
Rysunek nr 23: schemat instalacji wody lodowej w budynku Inkubatora Technologicznego i Administracji.



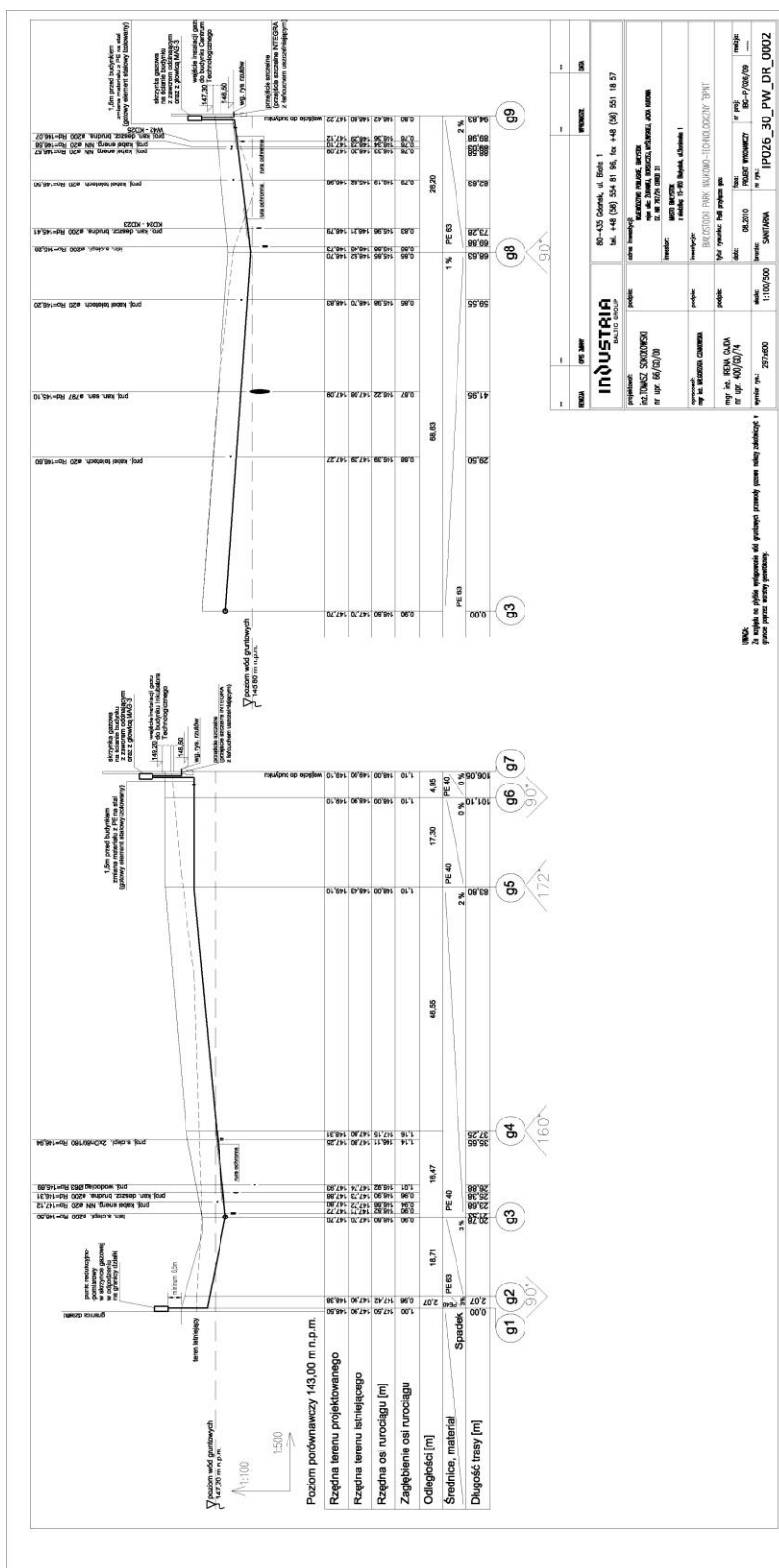
Rysunek nr 24: *schemat instalacji wody lodowej w budynku Centrum Technologicznego.*



Rysunek nr 25: *schemat instalacji procesowych gazów technicznych Centrum Technologicznego.*



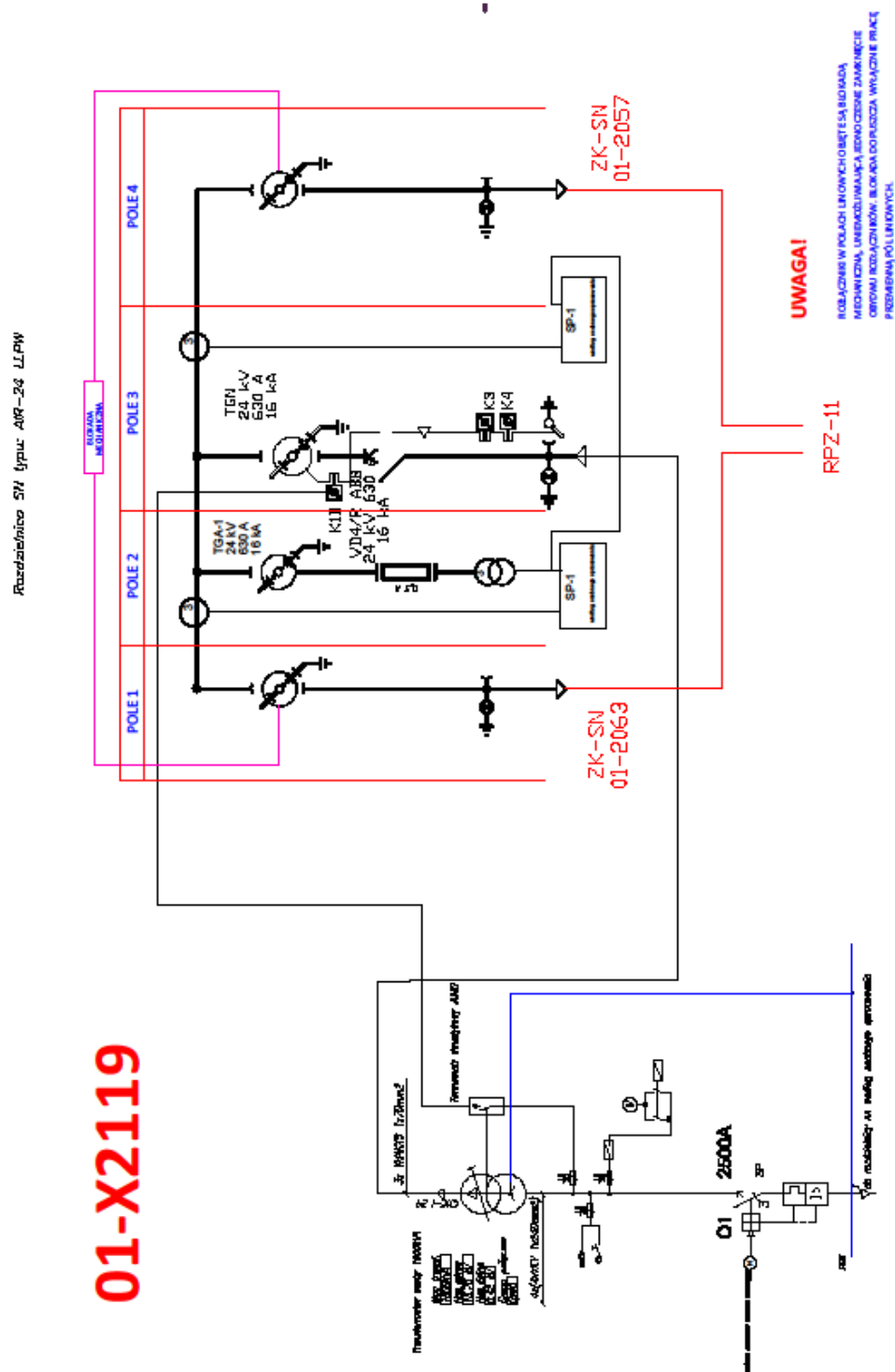
Rysunek nr 26: schemat instalacji procesowych gazów technicznych Centrum Technologicznego.



Rysunek nr 27: *Teren z instalacją GZ i profil przyłącza gazu.*



Rysunek nr 28: *Teren z instalacją GZ.*



Rysunek nr 29: *schemat stacji transformatorowej.*

SPECYFIKACJA TRANSFORMATORÓW 1600 kVA – seria N PLUS

OPIS OGÓLNY

Liczba faz		3
Moc znamionowa	kVA	1600
Częstotliwość	Hz	50
Znamionowe napięcie uzwojenia	V	15750
Regulacja napięcia		±2X2,5%
Napięcie wtórne	V	420+N
Grupa połączeń		Dyn5
Uzwojenia		AL/AL



POZIOM IZOLACJI ELEKTRYCZNEJ

Klasa izolacji uzwojenia pierwotnego/wtórnego	kV	17,5/1,1
Znamionowa wytrzymałość izolacji 1 min, 50 Hz	kV	38/3
Znamionowa impulsowa wytrzymałość izolacji 1,2/50	kV	75
Wyladowania niezupełne	pC	< 10

WYMIARY I CIĘŻAR

Długość	mm	1560
Szerokość	mm	1000
Wysokość	mm	2120
Masa całkowita	kg	3050
Rozstaw kółek	mm	820
Średnica kółek	mm	150
Szerokość kółek	mm	60

CARATTERISTICHE TERMICHE E AMBIENTALI

Maksymalna temperatura zewnętrzna	°C	40
Maks. uśredniony wzrost temperatury przy prądzie znamionowym	°C	100
Maksymalna temperatura izolacji (IEC 60085)	°C	155 (klasa F)
Chłodzenie		A.N.
Instalacja		wewnętrzna
Maksymalna wysokość montażu	m	< 1.000
Klasy odpornościowe: klimatyczna – środowiskowa – ogniowa		C2 – E2 – F1



NAPIĘCIE ZWARCIA

Straty jałowe	W	2800
Straty obciążeniowe przy temp. 75°C	W	13600
Straty obciążeniowe przy temp. 120 °C	W	15400
Spadek napięcia na impedancji przy temp. (120 °C)		6%

Wypożażeniestandardowe

Bezobciążeniowy regulator górnego napięcia ±2x2,5%	N.1
Dwukierunkowe kółka (UNEL 21011-88)	N.4
Uszy transportowe	N.4
Tabliczka znamionowa (UNEL 21014-88)	N.1
Przylączy uziemiające (UNEL 21005-74)	N.1
Czujniki temperatury na każdej kolumnie rdzenia z wyprowadzeniami do głównej skrzynki przyłączeniowej	N.3

Wypożażenie na zamówienie

Sterownik temperatury	N.1
-----------------------	-----

Informujemy klientów, że pewne parametry mogą ulegać zmianie podczas udoskonalania produktu, jego adaptacji do zmieniających się norm technicznych oraz technologicznych wymagań, lecz ALTRAFO zapewnia stałe przestrzeganie wymagań ogólnych.

ALTRAFO s.r.l.

Sede Legale Amministrativa ed Operativa: Via Dell'Artigianato n° 45 – 75100 Matera - Italy

P.Iva: 01113730772

E-mail: altrafo@altrafo.com tecnico@altrafo.com sales@altrafo.com Tel. / Fax: (+39) 0835268821

Rysunek nr 30: Dane transformatorów.

RAPORT Z TESTU					
Data		21/05/15	15.49		
					
Klient	ELEKTRA				
Nr seryjny	5869	Grupa	Dyn5	Uk%	6.5
Moc znamionowa (kVA)	1600	Materiał Uzwojenia	Al / Al	ciężar (Kg)	3250
częstotliwość (Hz)	50	Typ izolacji	żywica	Temperatura otoczenia (C°)	25
chłodzenie	AN	Reg. napięcia po stronie GN (%)	± 2 X 2,5	Napięcie izolacji GN (kV)	17.5 - 50 - 95
Napięcie pierwotne - V1n (kV)	15.75	Prąd Pierwotny - I1n (A)	58.7	Napięcie izolacji DN (kV)	1,1 - 3 - -
Napięcie DN - V2n (kV)	0.42	Prąd DN - I2n (A)	2199.4		

POMIAR PRZEKŁADNI NAPIĘCIOWEJ V1a-V2a							
NAPIĘCIE	14.57	14.96	15.36	15.75	16.14	16.54	16.93
POZYCJA PRZELĄCZNIKA	---/---	---/---	---/0	0/0	0/+	+ / ++	++ / +++
WARTOŚĆ TEORETYCZNA	60.08	61.70	63.33	64.95	66.58	68.20	69.82
WARTOŚĆ ZMIERZONA	1U-1V 2U-N	0.00	61.66	63.23	64.90	66.48	68.12
	1U-1V 2U-N	0.00	61.58	63.18	64.83	66.41	68.05
	1U-1V 2U-N	0.00	61.63	63.20	64.88	66.42	68.07
TOLERANCJA %	0.00	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.00
WARTOŚĆ ŚREDNIA	0.00	61.62	63.20	64.87	66.44	68.08	0.00
Odchylenie %	0.00	-0.08%	-0.12%	-0.08%	-0.14%	-0.12%	0.00

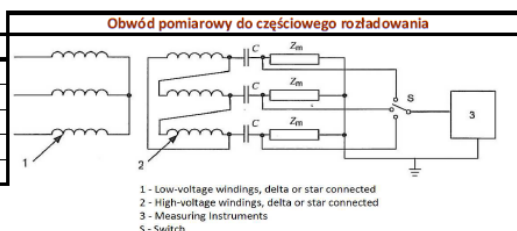
POMIAR REZYSTANCJI UZWOJEŃ							
	UZWOJENIE GN				UZWOJENIE DN		
	Uzwojenie	Napięcie (V)	Rezystancja (Ohm)		Uzwojenie	Napięcie (V)	Rezystancja (mOhm)
	1U-1V	15750	1.19		2U-2V	420	0.49
	1V-1W	15750	1.18		2V-2W	420	0.50
	1W-1U	15750	1.20		2W-2U	420	0.49

POMIAR STRAT I PRĄDU BIEGU JAŁOWEGO					
NAPIĘCIE PRÓBY (V)	420	CZĘSTOTLIWOŚĆ (Hz)	50	Temperatura °C	25
		U-V	V-W	W-U	W. ŚREDNIA
NAPIĘCIE ZMIERZONE (V)		419.73	423.28	418.07	420.36
PRĄD ZMIERZONY (A)		7.63	6.44	6.92	7.00
P0 (W)	2634	P0 %	1.65	I0 %	0.32

POMIAR NAPIĘCIA ZWARCIA I STRAT OBCIĄŻENIOWYCH					
PRĄD PRÓBY (A)	58.65	CZĘSTOTLIWOŚĆ (Hz)	50	Temperatura °C	25
		U-V	V-W	W-U	W. ŚREDNIA
NAPIĘCIE ZMIERZONE (V)		1059.07	1050.6	1058.93	1056.20
PRĄD ZMIERZONY (A)		58.77	58.49	58.68	58.65
Pcc (W)	12816	Pcc %	0.80	Uk%	6.71

PRÓBA WYTRZYMAŁOŚCI IZOLACJI NAPIĘCIEM PROBIERCZYM PO STRONIE GN I DN		PRÓBA WYTRZYMAŁOŚCI IZOLACJI NAPIĘCIEM INDUKOWANYM PO STRONIE DN		POMIAR WYŁADOWAŃ NIEZUPEŁNYCH	
Strona GN		Strona DN		Strona GN	
Napięcie (kV)	50	Napięcie (kV)	3	Napięcie (V)	840
Čzęstotliwość (Hz)	50	Čzęstotliwość (Hz)	50	Čzęstotliwość (Hz)	200
Čzas trwania (sek)	60	Čzas trwania (sek)	60	Čzas trwania (sek)	30
Wynik	ok	Wynik	ok	Wynik	ok
				ładunek elektryczny (pC)	
				1U-1V	2
				1V-1W	3
				1W-1U	3

ZESTAWIENIE				
	P0 (W)	Pcc 120° (W)	Pcc + P0 (W)	Uk%
Wartość gwarantowana	2800	15400	18200	6.50
Wartość zmierzona	2634	15629	18263	6.71
Tolerancja %	15	15	10	10
odchylenie %	-5.93%	1.48%	0.34%	3.17%



PROWADZĄCY TESTY:
P.I. Giuseppe

ALTRAFO s.r.l.
Via dell'Artigianato, 45
35100 MATERA
P. IVA 01113730772

Giuseppe Virdillo

Testy zostały wykonane zgodnie z Normą IEC 60076-11

Rysunek nr 31: Dane transformatorów cd.

14. Podstawa opracowania

- a) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. 1994 nr 89 poz. 414),
- b) Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (Dz.U. 1997 nr 54 poz. 348),
- c) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690),
- d) PN-EN 50522:2011 - wersja angielska Uziemienie instalacji elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV,

Normy z rodziny norm PN-HD 60364 w szczególności:

- e) PN-HD 60364-1:2010 wersja polska, Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje,
- f) PN-HD 60364-4-41:2009 wersja polska Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa Ochrona przed porażeniem elektrycznym,
- g) PN-HD 60364-4-42:2011/A1:2015-01 wersja angielska Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego,
- h) PN-HD 60364-4-42:2011 wersja angielska Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego,
- i) PN-HD 60364-4-42:2011 wersja polska Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego,
- j) PN-HD 60364-4-43:2012 wersja polska Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa Ochrona przed prądem przetężeniowym,
- k) PN-HD 60364-4-442:2012 wersja angielska Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 4-442: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarcć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia,
- l) PN-HD 60364-4-443:2016-03 wersja angielska Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi,
- m) PN-HD 60364-4-444:2012 wersja polska Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi,

- n) PN-HD 60364-5-51:2011/A11:2014-01 wersja angielska Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Postanowienia ogólne,
- o) PN-HD 60364-5-51:2011 wersja polska Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Postanowienia ogólne,
- p) PN-HD 60364-5-52:2011 wersja angielska Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Oprzewodowanie,
- q) PN-HD 60364-5-52:2011 wersja polska Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Oprzewodowanie,
- r) PN-HD 60364-5-534:2016-04 wersja angielska Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 5-534: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie Urządzenia do ochrony przed przejściowymi przepięciami,
- s) PN-HD 60364-5-53:2016-02 wersja angielska Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Aparatura rozdzielcza i sterownicza,
- t) PN-HD 60364-5-54:2011 wersja angielska Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Układy uziemiające i przewody ochronne,
- u) PN-HD 60364-5-551:2010 wersja angielska, Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Inne wyposażenie Sekcja 551: Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze,
- v) PN-HD 60364-5-557:2014-02 wersja angielska Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 5-557: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Obwody pomocnicze,
- w) PN-HD 60364-5-559:2012 wersja angielska Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 5-559: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe,
- x) PN-HD 60364-5-56:2010/A11:2014-01 wersja angielska Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Instalacje bezpieczeństwa,
- y) PN-HD 60364-5-56:2010/A1:2012 wersja angielska Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Instalacje bezpieczeństwa,
- z) PN-HD 60364-5-56:2010 wersja angielska Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Instalacje bezpieczeństwa,
- aa) PN-HD 60364-5-56:2010 wersja polska Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Instalacje bezpieczeństwa,
- bb) PN-HD 60364-6:2008 wersja polska Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 6: Sprawdzanie,

- cc) PN-HD 60364-7-701:2010/A11:2012 wersja angielska Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic,
- dd) PN-HD 60364-7-701:2010 wersja polska Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic,
- ee) PN-HD 60364-7-702:2010 wersja angielska Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 7-702: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji Baseny pływakie i fontanny,
- ff) PN-HD 60364-7-703:2007 wersja polska Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Część 7-703: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji Pomieszczenia i kabiny zawierające ogrzewacze sauny,
- gg) PN-HD 60364-7-704:2010 wersja polska Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji Instalacje na terenie budowy i rozbiórki,
- hh) PN-HD 60364-7-705:2007/A11:2013-03 wersja angielska Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 7-705: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji Gospodarstwa rolnicze i ogrodnicze,
- ii) PN-HD 60364-7-705:2007 wersja angielska Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 7-705: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji Gospodarstwa rolnicze i ogrodnicze,
- jj) PN-HD 60364-7-706:2007 wersja angielska Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 7-706: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji Pomieszczenia przewodzące i ograniczające swobodę ruchu,
- kk) PN-HD 60364-7-714:2012 wersja angielska Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 7-714: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji Instalacje oświetlenia zewnętrznego,
- ll) PN-HD 60364-7-718:2013-12 wersja angielska Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 7-718: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji Obiekty komunalne i miejsca pracy,
- mm) PN-HD 60364-7-729:2010 wersja angielska Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 7-729: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji Korytarze obsługi lub nadzoru,
- nn) PN-HD 60364-7-753:2014-12 wersja angielska Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 7-753: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji Kable grzewcze i wbudowane systemy grzewcze,
- oo) PN-HD 60364-8-1:2015-03 wersja angielska Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 8-1: Efektywność Energetyczna,
- pp) PN-IEC 60364-5-523:2001 wersja polska Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

15. Integralne załączniki

- a) Aktualizowany okresowo SUPLEMENT do INSTRUKCJI,
- b) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. 2013 poz 494)
- c) Wyłącznik typu SF, Instrukcja użytkowania, Schneider Electric Polska,
- d) SM6-24 Rozdzielnica modułowa (modular cubicles), użytkowanie i konserwacja, Schneider Electric Polska,
- e) CAREL User manual 1.1 of 09/03/09 Area Controller for E-dronic networks,
- f) Reflex, Instrukcja montażu, eksploatacji i konserwacji.

16. Rejestr zapoznania się z treścią niniejszej Instrukcji wraz z załącznikami.

I.p.	imię i nazwisko	podpis	data
1	Katarzyna Gutowska		
2	Edyta Gawryluk		
3	Michał Szuszkiewicz		
4	Paweł Michalczuk		
5	Arkadiusz Grygoruk		
6	Andrzej Korolczuk		
7	Maciej Ostasiewicz		
8			
9			
10			
11			
12			