

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH**

Nazwa Inwestycji:

**„Układy regulacji ciśnienia na odrzutach od magistrali ciepłowniczej w kierunku sieci osiedlowych na Lewobrzeżu Szczecina wraz z niezbędną infrastrukturą teletechniczną, elektryczną, AKPiA oraz zaprojektowaniem komór ciepłowniczych”  
Komory ciepłownicze A52, D36, K18, T6 i T13**

Adres Inwestycji:

Szczecin, ul. Bazarowa – Komora A52  
Szczecin, ul. Wilcza – Komora D36  
Szczecin, ul. Ku Słońcu – Komora K18  
Szczecin, ul. Żółkiewskiego – Komora T6  
Szczecin, ul. Niedziałkowskiego – Komora T13

Nazwa i adres Inwestora

**Szczecińska Energetyka Ciepła Sp. z o.o.  
70-653 Szczecin, ul. Zbożowa 4**

Branża

Elektryczna i AKPiA

Autor opracowania

Aleksander Wieczorkiewicz

**DZIAŁ: 45000000-7:**  
GRUPY ROBÓT : 45200000-9

**Roboty budowlane**

Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.

45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

45232000-2 Roboty pomocnicze branży AKPiA w zakresie rurociągów i kabli

**wrzesień 2019**

## **SPIS TREŚCI**

### **0. SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST-00 WEYMAGANIA OGÓLNE.**

#### **0.1 WSTĘP**

- 0.1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznych ST-00**
- 0.1.2 Przedmiot i opis inwestycji.**
- 0.1.3 Zakres Stosowania Specyfikacji Technicznych**
- 0.1.4 Warunki realizacji robót**
- 0.1.5 Określenia podstawowe**
- 0.1.6 Ogólne wymagania dotyczące robót**

#### **0.2 MATERIAŁY**

- 0.2.1 Wymagania ogólne**
- 0.2.2 Źródła uzyskiwania materiałów**
- 0.2.3 Materiały nie odpowiadające wymaganiom**
- 0.2.4 Przechowywanie i składowanie materiałów**

#### **0.3 SPRZĘT**

#### **0.4 TRANSPORT**

#### **0.5 WYKONYWANIE ROBÓT**

- 0.5.1 Ogólne zasady wykonywania robót**
- 0.5.2 Kontrola jakości robót**
- 0.5.3 Dokumenty budowy**

#### **0.6 OBMIAR ROBÓT**

- 0.6.1 Ogólne zasady obmiaru robót**
- 0.6.2 Zasady określania ilości robót i materiałów**
- 0.6.3 Urządzenia i sprzęt pomiarowy**
- 0.6.4 Termin i częstotliwość przeprowadzania pomiarów**

#### **0.7 ODBIÓR ROBÓT**

- 0.7.1 Rodzaje odbiorów**
- 0.7.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**
- 0.7.3 Odbiór częściowy**
- 0.7.4 Odbiór końcowy**
- 0.7.5 Odbiór ostateczny**

#### **0.8 PRZEPISY ZWIĄZANE**

- 0.8.1 Ustawy**
- 0.8.2 Rozporządzenia**
- 0.8.3 Inne dokumenty i instrukcje oraz normy.**

## 0 SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST-00 - WYMAGANIA OGÓLNE

### 0.1 WSTĘP

#### 0.1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznych ST-00

Specyfikacje Techniczne ST-00 zawierają informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych, dla wykonania Przedmiot inwestycji: Układy regulacji ciśnienia na odrzutach od magistrali ciepłowniczej w kierunku sieci osiedlowych na Lewobrzeżu Szczecina wraz z niezbędną infrastrukturą teletechniczną, elektryczną, AKPiA oraz zaprojektowaniem komór ciepłowniczych.

#### 0.1.2 Przedmiot i opis inwestycji

„Układy regulacji ciśnienia na odrzutach od magistrali ciepłowniczej w kierunku sieci osiedlowych na Lewobrzeżu Szczecina wraz z niezbędną infrastrukturą teletechniczną, elektryczną, AKPiA oraz zaprojektowaniem komór ciepłowniczych” w zakresie :

- zasilanie komór,
- rozdzielnice zasilające RZ,
- instalacje elektryczne,
- instalacje uziemiające i wyrównawcze,
- rozdzielnice AKPiA RA,
- instalacje AKPiA i telemetria,
- ochrona przeciwprzepięciowa,
- ochrona przeciwporażeniowa.

##### 0.1.2.1 Komora A52

###### Zasilanie komory

Dostawca energii ENEA Operator Sp. z o.o. zabuduje na działce nr 3/8 przy ścianie zewnętrznej komory złącze kablowo-pomiarowe ZKP z pomiarem rozliczeniowym dla potrzeb komory A52.

Rozdzielnicę zasilającą RZ komory posadowić na jej stropie w miejscu istniejącej rozdzielnicy przeznaczonej do demontażu.

Od ww. złącza ZKP ułożyć kabel YKY 4 x 10 do proj. rozdzielnicy zasilającej RZ komory. Przejście kabla przez ścianę i strop komory wykonać w szczelnym przepuszczeniu kablowym. Roboty kablowe wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004.

###### Rozdzielnica zasilająca RZ.

Rozdzielnicę zasilającą RZ wykonać na bazie poliestrowej obudowy o stopniu ochrony min. IP54 z drzwiami pełnymi i podstawą do montażu na stropie komory.

Rozdzielnica powinna posiadać kompletne wyposażenie ze stalową płytą montażową, zamkiem i kompletnym wyposażeniem umożliwiającym montaż projektowanej aparatury. Wymiary rozdzielnicy, wyposażenie i zestawienie materiałowe ujęto na rys. nr E3.

###### Instalacja elektryczna

Rozdzielnice RZ i RA posadowić na stropie komory zgodnie z rys. nr E4.

Przejścia kabli i przewodów z rozdzielnic RZ i RA przez strop do komory wykonać w szczelnych przepustach kablowych.

Całość instalacji siłowej i oświetleniowej wykonać kablami YKY 0.6/1.0 kV.

Stosować osprzęt bakelitowy szczelny min. IP54.

Przewody sygnałowe ekranowane LIYCY i PROFIBUS układać we wspólnych korytach kablowych z przewodami instalacji siłowej i oświetleniowej.

Stosować koryta kablowe ze stali ocynkowanej metodą Sendzimira wg PN-EN 10346:2011, grubość blachy min. 1.0mm.

Do oświetlenia komory przewidziano oprawy 100W z żarówkami źródłami światła o napięciu 24VAC, gwint E27, IP65, do pracy ciągłej przy temp. max. 45°C.

Oprawy montować bezpośrednio na stropie komory.

Wewnątrz komory występuje jedynie napięcie 24VAC instalacji oświetlenia komory (przy wyłączeniu zasilania napędów zasuw i przepustnicy) co umożliwia bezpieczne wykonywanie prac eksploatacyjnych z punktu widzenia ochrony przeciwporażeniowej.

Prace wykonać zgodnie z rys. nr E4 i naniesionymi na nim uwagami.

###### Instalacja uziemiająca i wyrównawcza.

Obok ściany komory możliwie blisko rozdzielnicy RZ wykonać uziom szpilkowy 3/4", L=6m.

Rezystancja uziemienia  $R_{uz} \leq 10 \Omega$ .

W przypadku nie uzyskania wymaganej rezystancji uziemienia, wbić dodatkowy uziom szpilkowy 3/4", L=6m i połączyć go bednarką FeZn 30 x 4 z ww. uziomem.

W pomieszczeniu komory ułożyć magistralnie szynę wyrównawczą z bednarki FeZn 30 x 4 na uchwytych mocowanych do ścian i posadzki.

Do ww. bednarki przyłączyć linką LGYżo 10 :

- stalowe rury sieci ciepłych wchodzących i wychodzących z komory,

- stalowe konstrukcje wsporcze,
  - metalowe elementy kanałów i wywietrzników,
  - metalowe ciągi koryt kablowych (wykonać mostki między korytami).
- Linkę LGYżo układać w rurkach stalowych RSP.  
Bednarke wyprowadzić na zewnątrz komory, połączyć z szyną PE rozdzielniczy RZ i uziemić poprzez złącze kontrolne.

#### Rozdzielnica AKPiA RA

Rozdzielnicę AKPiA RA wykonać na bazie poliestrowej obudowy o stopniu ochrony IP66, z drzwiami pełnymi zewnętrznymi, z drzwiami pełnymi wewnętrznymi i podstawą do montażu na stropie komory.

Rozdzielnica powinna posiadać kompletne wyposażenie ze stalową płytą montażową, zamkiem i kompletnym wyposażeniem umożliwiającym montaż projektowanej aparatury.

Na wewnętrznych drzwiach rozdzielniczy RA będzie zabudowany (do lokalnego sterowania) kolorowy panel operatorski z interfejsem ethernetowym.

Rozdzielnicę RA wyposażać w :

- sterownik centralny CPU posiadający 14 wejść binarnych, 2 wejścia analogowe i zasilanie 24VDC,
- moduł 8 wejść analogowych 4-20 mA,
- procesor komunikacyjny,
- kolorowy panel operatorski 10.4",
- przemysłowy router LTE, 4 x eth.,
- switch Ethernet 5 portowy zarządzalny,
- antenę cylindryczną LTE,
- dwa akumulatory 12V, 7.2Ah,
- termostat z grzałką,
- pozostałą aparaturę łączeniową i zabezpieczającą ujęto w zestawieniu materiałów na rys. A1.

Modem ADSL (do łącza stałego) dostarcza dostawca usługi telekomunikacyjnej.

W rozdzielniczy RA przewidziano :

- wyłącznik napędów umożliwiający wyłączenie zasilania 400VAC zasuw i przepustnicy (przed wejściem pracowników służb eksploatacyjnych SEC Sp. z o.o.) do komory,
- wyłącznik AKP umożliwiający wyłączenie zasilania 230VAC rozdzielniczy RA,
- dwa rodzaje sterowania, lokalne z panelu operatorskiego zabudowanego na wewnętrznych drzwiach rozdzielniczy RA i zdalne z DMC.

Wybór rodzaju sterowania – przełącznik S1 na drzwiach wewnętrznych rozd. RA.

Przewidziano sygnalizację lampkami LED położenia (otwarta, zamknięta) i awarii zasuw odcinających ZO oraz przepustnicy regulacyjnej ZP.

Wymiary rozdzielniczy, wyposażenie i zestawienie materiałowe ujęto na rys. nr A1.

#### Instalacja AKPiA i telemetria.

Instalacja AKPiA obejmuje swoim zakresem :

- pomiary parametrów technologicznych (temperatur i ciśnień),
- sterowanie zasuwami odcinającymi ZO,
- sterowanie przepustnicą regulacyjną ZP,
- telemetrię, wizualizację ww. pomiarów i sterowań.

Pomiary parametrów technologicznych zrealizowano :

- czujnikami temp. Pt100 z wbudowanymi przetwornikami Pt100/0-150C/4-20mA,
- przetwornikami ciśnienia o zakresie 0-1.6MPa/4-20mA.

Czujniki temp. i przetworniki ciśnienia są zasilane 24VDC.

Do ww. pomiarów zastosowano przewody ekranowane LIYCY 2 x 1.

Sterowanie zasuw i przepustnicy odbywać się będzie po magistrali PROFIBUS

(lub innej dostosowanej do sterownika CPU).

Instalację AKPiA układać we wspólnych korytach kablowych z instalacją elektryczną (24VAC oświetlenia komory, 400VAC zasilania zasuw i przepustnicy).

Rozmieszczenie i okablowanie urządzeń AKPiA pokazano na rys. nr E4.

Telemetria obejmuje przesyłanie wartości pomiarowych i regulacyjnych drogą przewodową i bezprzewodową do Dyspozycji Mocy Ciepłej (DMC) poprzez urządzenia transmisji (GSM i łącze stałe).

Łączem podstawowym jest łącze stałe doprowadzone do szafki telekomunikacyjnej zgodnie z P.B.W. branży teletechnicznej.

Łączem rezerwowym jest łącze bezprzewodowe GSM.

Rozdzielnica RA będzie połączona po ww. łączach z dwoma głównymi serwerami pracującymi w DMC SEC Sp. z o.o. przy ul. Zbożowej 4.

Serwery pracują w oparciu o system operacyjny QNX6 w trybie wzajemnej redundancji.

Wizualizacja obejmuje rozbudowę istniejącego systemu wizualizacji w DMC o obraz synoptyczny komory A52 z pomiarami ciśnień, temperatur i sterowaniem zasuwami odcinającymi oraz przepustnicą regulacyjną.

Dodatkowo będą zbierane i przesyłane informacje bezpieczeństwa dotyczące zamknięcia i otwarcia drzwi rozdzielnic RZ i RA.

#### Ochrona przeciwprzepięciowa.

W rozdzielnicach RZ zastosowano ochronniki przepięciowe klasy II,  $U_c=275V$ .

#### Ochrona przeciwporażeniowa.

- szybkie samoczynne wyłączenie zasilania – układ TN-C w rozd. RZ,
- szybkie samoczynne wyłączenie zasilania – układ TN-C-S w obwodach zasilanych z rozd. RZ.

#### 0.1.2.2. Komora D36.

##### Zasilanie komory.

Dostawca energii ENEA Operator Sp. z o.o. zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej zabudował na działce nr 25/53 przy ścianie zewnętrznej stacji transformatorowej nr 0489 „Wilcza” złącze kablowo-pomiarowe ZKP z pomiarem rozliczeniowym dla potrzeb komory D36.

Od ww. złącza ZKP ułożyć kabel YAKY 4 x 16 do proj. rozdzielnic zasilającej RZ komory. Roboty kablowe wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004.

##### Rozdzielnica zasilająca RZ.

Rozdzielnicę zasilającą RZ wykonać na bazie poliestrowej obudowy o stopniu ochrony min. IP54 z drzwiami pełnymi i fundamentem prefabrykowanym. Rozdzielnica powinna posiadać kompletne wyposażenie ze stalową płytą montażową, zamkiem i kompletnym wyposażeniem umożliwiającym montaż projektowanej aparatury. Wymiary rozdzielnic, wyposażenie i zestawienie materiałowe ujęto na rys. nr E3.

##### Instalacja elektryczna

Rozdzielnicę RZ i RA posadzić w gruncie przy ścianie komory zgodnie z rys. nr E4 i P.B.W. przyłącza elektrycznego.

Przejścia kabli i przewodów z rozdzielnic RZ i RA do komory wykonać w szczelnych przepustach kablowych.

Całość instalacji siłowej i oświetleniowej wykonać kablami YKY 0.6/1.0 kV.

Stosować osprzęt bakelitowy szczelny min. IP54.

Przewody sygnałowe ekranowane LIYCY i PROFIBUS układać we wspólnych korytach kablowych z przewodami instalacji siłowej i oświetleniowej.

Stosować koryta kablowe ze stali ocynkowanej metodą Sendzimira wg PN-EN 10346:2011, grubość blachy min. 1.0mm.

Do oświetlenia komory przewidziano oprawy 100W z żarówkami źródłami światła o napięciu 24VAC, gwint E27, IP65, do pracy ciągłej przy temp. max. 45°C.

Oprawy montować bezpośrednio na stropie komory.

Wewnątrz komory występuje jedynie napięcie 24VAC instalacji oświetlenia komory (przy wyłączeniu zasilania napędów zasuw i przepustnicy) co umożliwia bezpieczne wykonywanie prac eksploatacyjnych z punktu widzenia ochrony przeciwporażeniowej. Prace wykonać zgodnie z rys. nr E4 i naniesionymi na nim uwagami.

##### Instalacja uziemiająca i wyrównawcza.

Obok rozdzielnic RZ wykonać uziom szpilkowy 3/4", L=6m.

Rezystancja uziemienia  $R_{uz} \leq 10 \Omega$ .

W przypadku nie uzyskania wymaganej rezystancji uziemienia, wbić dodatkowy uziom szpilkowy 3/4", L=6m i połączyć go bednarą FeZn 30 x 4 z ww. uziomem.

W pomieszczeniu komory ułożyć magistralnie szynę wyrównawczą z bednarki FeZn 30 x 4 na uchwytych mocowanych do ścian i posadzki.

Do ww. bednarki przyłączyć linką LGYżo 10 :

- stalowe rury sieci ciepłych wchodzących i wychodzących z komory,
- stalowe konstrukcje wsporcze,
- metalowe elementy kanałów i wywietrzników,
- metalowe ciągi koryt kablowych (wykonać mostki między korytami).

Linkę LGYżo układać w rurkach stalowych RSP.

Bednarkę wyprowadzić na zewnątrz komory, połączyć z szyną PE rozdzielnic RZ i uziemić poprzez złącze kontrolne.

##### Rozdzielnica AKPiA RA.

Rozdzielnicę AKPiA RA wykonać na bazie poliestrowej obudowy o stopniu ochrony IP66, z drzwiami pełnymi zewnętrznymi, z drzwiami pełnymi wewnętrznymi i fundamentem prefabrykowanym.

Rozdzielnica powinna posiadać kompletne wyposażenie ze stalową płytą montażową, zamkiem i kompletnym wyposażeniem umożliwiającym montaż projektowanej aparatury.

Na wewnętrznych drzwiach rozdzielnic RA będzie zabudowany (do lokalnego sterowania) kolorowy panel operatorski z interfejsem ethernetowym.

Rozdzielnicę RA wyposażać w :

- sterownik centralny CPU posiadający 14 wejść binarnych, 2 wejścia analogowe i zasilanie 24VDC,

- moduł 8 wejść analogowych 4-20 mA,
- procesor komunikacyjny,
- kolorowy panel operatorski 10.4",
- przemysłowy router LTE, 4 x eth.,
- switch Ethernet 5 portowy zarządzalny,
- antenę cylindryczną LTE,
- dwa akumulatory 12V, 7.2Ah,
- termostat z grzałką,
- pozostałą aparaturę łączeniową i zabezpieczającą ujęto w zestawieniu materiałów na rys. A1.

Modem ADSL (do łącza stałego) dostarcza dostawca usługi telekomunikacyjnej.

W rozdzielnic RA przewidziano :

- wyłącznik napędów umożliwiający wyłączenie zasilania 400VAC zasuw i przepustnicy (przed wejściem pracowników służb eksploatacyjnych SEC Sp. z o.o.) do komory,
- wyłącznik AKP umożliwiający wyłączenie zasilania 230VAC rozdzielnic RA,
- dwa rodzaje sterowania, lokalne z panelu operatorskiego zabudowanego na wewnętrznych drzwiach rozdzielnic RA i zdalne z DMC.

Wybór rodzaju sterowania – przełącznik S1 na drzwiach wewnętrznych rozd. RA.

Przewidziano sygnalizację lampkami LED położenia (otwarta, zamknięta) i awarii zasuw odcinających ZO oraz przepustnicy regulacyjnej ZP.

Wymiary rozdzielnic, wyposażenie i zestawienie materiałowe ujęto na rys. nr A1.

#### Instalacja AKPiA i telemetria.

Instalacja AKPiA obejmuje swoim zakresem :

- pomiary parametrów technologicznych (temperatur i ciśnień),
- sterowanie zasuwami odcinającymi ZO,
- sterowanie przepustnicą regulacyjną ZP,
- telemetrię, wizualizację ww. pomiarów i sterowań.

Pomiary parametrów technologicznych zrealizowano :

- czujnikami temp. Pt100 z wbudowanymi przetwornikami Pt100/0-150C/4-20mA,
- przetwornikami ciśnienia o zakresie 0-1.6MPa/4-20mA.

Czujniki temp. i przetworniki ciśnienia są zasilane 24VDC.

Do ww. pomiarów zastosowano przewody ekranowane LIYCY 2 x 1.

Sterowanie zasuw i przepustnicy odbywać się będzie po magistrali PROFIBUS (lub innej dostosowanej do sterownika CPU).

Instalację AKPiA układać we wspólnych korytach kablowych z instalacją elektryczną (24VAC oświetlenia komory, 400VAC zasilania zasuw i przepustnicy).

Rozmieszczenie i okablowanie urządzeń AKPiA pokazano na rys. nr E4.

Telemetria obejmuje przesyłanie wartości pomiarowych i regulacyjnych drogą przewodową i bezprzewodową do Dyspozycji Mocy Ciepłej (DMC) poprzez urządzenia transmisji (GSM i łącze stałe).

Łączem podstawowym jest łącze stałe doprowadzone do szafki telekomunikacyjnej zgodnie z P.B.W. branży teletechnicznej.

Łączem rezerwowym jest łącze bezprzewodowe GSM.

Rozdzielnic RA będzie połączona po ww. łączach z dwoma głównymi serwerami pracującymi w DMC SEC Sp. z o.o. przy ul. Zbożowej 4.

Serwery pracują w oparciu o system operacyjny QNX6 w trybie wzajemnej redundancji.

Wizualizacja obejmuje rozbudowę istniejącego systemu wizualizacji w DMC o obraz synoptyczny komory D36 z pomiarami ciśnień, temperatur i sterowaniem zasuwami odcinającymi oraz przepustnicą regulacyjną.

Dodatkowo będą zbierane i przesyłane informacje bezpieczeństwa dotyczące zamknięcia i otwarcia drzwi rozdzielnic RZ i RA.

#### Ochrona przeciwprzepięciowa.

W rozdzielnic RZ zastosowano ochronniki przepięciowe klasy II, Uc=275V.

#### Ochrona przeciwporażeniowa.

- szybkie samoczynne wyłączenie zasilania – układ TN-C w rozd. RZ,
- szybkie samoczynne wyłączenie zasilania – układ TN-C-S w obwodach zasilanych z rozdzielnic RZ.

#### 0.1.2.4 Komora K18.

##### Zasilanie komory

Inwestor posiada obecnie 3-faz. pomiar rozliczeniowy z mocą przyłączeniową Pp=12 kW zamontowany w wyeksploatowanej rozdzielnic żeliwnej typu S.

Rozdzielnica typu S (przeznaczona do demontażu) z pomiarem rozliczeniowym jest zabudowana n/t w przedsiönku części nadziemnej komory.

Inwestor zwrócił się do dostawcy energii pismem nr TE/TEU/1586/TK/2019 o wyniesienie istniejącego układu pomiaru rozliczeniowego na zewnątrz komory. Uzgodniono z dostawcą energii nowy schemat zasilania. Zgodnie z powyższym schematem należy :

- zbudować przystawkę pomiarową PL na zewnątrz komory obok złącza ZK-3b,
- istniejący kabel zasilający rozdzielnicę typu S ze złącza ZK-3b zdemontować,
- przystawkę pomiarową PL zasilic z ww. złącza ZK-3b kablem YKY 4 x 10,
- z przystawki PL zasilic kablem YKYżo 5 x 6 proj. rozdzielnicę zasilającą RZ komory.

Ww. prace wykonać zgodnie z uzgodnionym z dostawcą energii schematem zasilania i planem instalacji – rys. nr E4.

#### Rozdzielnica zasilająca RZ.

Zdemontować istniejącą rozdzielnicę typu S zasilającą komorę zabudowaną w przedsionku części nadziemnej komory. Rozdzielnicę zasilającą RZ wykonać na bazie poliestrowej obudowy o stopniu ochrony min. IP54 z drzwiami pełnymi. Rozdzielnicę RZ zbudować n/t w przedsionku części nadziemnej komory zgodnie z rys. nr E4. Rozdzielnica powinna posiadać kompletne wyposażenie ze stalową płytą montażową, zamkiem i kompletnym wyposażeniem umożliwiającym montaż projektowanej aparatury. Wymiary rozdzielnicy, wyposażenie i zestawienie materiałowe ujęto na rys. nr E3.

#### Instalacja elektryczna.

Komora K18 jest komorą składającą się z :

- pomieszczenia instalacji technologicznych z podestami obsługi we wspólnej części nadziemnej i podziemnej komory,
- pomieszczenia przedsionka w części nadziemnej komory.

W przedsionku części nadziemnej komory zabudowana jest rozdzielnica typu S (z pomiarem rozliczeniowym) przeznaczona do demontażu. Nowe rozdzielnice RZ i RA zbudować n/t w przedsionku części nadziemnej komory zgodnie z rys. nr E4. Przejście kabla YKYżo 5 x 6 zasilającego rozdzielnicę RZ z przystawki pomiarowej PL wykonać w szczelnym przepuście kablowym. Całość instalacji siłowej i oświetleniowej wykonać kablami YKY 0.6/1.0 kV. Stosować osprzęt bakelitowy szczelny min. IP54. Przewody sygnałowe ekranowane LIYCY i PROFIBUS układać we wspólnych korytach kablowych z przewodami instalacji siłowej i oświetleniowej. Stosować koryta kablowe ze stali ocynkowanej metodą Sendzimira wg PN-EN 10346:2011, grubość blachy min. 1.0mm. Do oświetlenia komory przewidziano oprawy 100W z żarówkami źródłami światła o napięciu 24VAC, gwint E27, IP65, do pracy ciągłej przy temp. max. 45°C. Oprawy montować bezpośrednio na ścianach komory na wys. h=3.5 nad posadzką. Oprawy w przedsionku komory montować bezpośrednio na stropie. Wewnątrz komory występuje jedynie napięcie 24VAC instalacji oświetlenia komory (przy wyłączeniu zasilania napędów zasuw i przepustnicy) co umożliwia bezpieczne wykonywanie prac eksploatacyjnych z punktu widzenia ochrony przeciwporażeniowej. Prace wykonać zgodnie z rys. nr E4 i naniesionymi na nim uwagami.

#### Instalacja uziemiająca i wyrównawcza.

Na zewnątrz komory obok przystawki pomiarowej PL z pomiarem rozliczeniowym wykonać uziom szpilkowy 3/4", L=6m. Rezystancja uziemienia  $R_{uz} \leq 10 \Omega$ . W przypadku nie uzyskania wymaganej rezystancji uziemienia, wbić dodatkowy uziom szpilkowy 3/4", L=6m i połączyć go bednarką FeZn 30 x 4 z ww. uziomem. W pomieszczeniu komory ułożyć magistralnie szynę wyrównawczą z bednarki FeZn 30 x 4 na uchwytych mocowanych do ścian i posadzki. Do ww. bednarki przyłączyć linkę LGYżo 10 :

- stalowe rury sieci ciepłych wchodzących i wychodzących z komory,
- stalowe konstrukcje wsporcze,
- metalowe elementy kanałów i wentylatorów,
- metalowe ciągi koryt kablowych (wykonać mostki między korytami).

Linkę LGYżo układać w rurkach stalowych RSP. Bednarkę wyprowadzić na zewnątrz komory, połączyć z szyną PE rozdzielnicy RZ i szyną PEN przystawki pomiarowej PL oraz uziemić poprzez złącze kontrolne.

#### Rozdzielnica AKPiA RA.

Rozdzielnicę AKPiA RA wykonać na bazie poliestrowej obudowy o stopniu ochrony IP66, z drzwiami pełnymi zewnętrznymi, z drzwiami pełnymi wewnętrznymi. Rozdzielnicę RA zbudować n/t w przedsionku części nadziemnej komory zgodnie z rys. nr E4. Rozdzielnica powinna posiadać kompletne wyposażenie ze stalową płytą

montażową, zamkiem i kompletnym wyposażeniem umożliwiającym montaż projektowanej aparatury.

Na wewnętrznych drzwiach rozdzielnic RA będzie zabudowany (do lokalnego sterowania) kolorowy panel operatorski z interfejsem ethernetowym.

Rozdzielnicę RA wyposażać w :

- sterownik centralny CPU posiadający 14 wejść binarnych, 2 wejścia analogowe i zasilanie 24VDC,
- moduł 8 wejść analogowych 4-20 mA,
- procesor komunikacyjny,
- kolorowy panel operatorski 10.4",
- przemysłowy router LTE, 4 x eth.,
- switch Ethernet 5 portowy zarządzalny,
- antenę cylindryczną LTE,
- dwa akumulatory 12V, 7.2Ah,
- termostat z grzałką,
- pozostałą aparaturę łączeniową i zabezpieczającą ujęto w zestawieniu materiałów na rys. A1.

Modem ADSL dostarcza dostawca usług telekomunikacyjnych.

W rozdzielnic RA przewidziano :

- wyłącznik napędów umożliwiający wyłączenie zasilania 400VAC zasuwną i przepustnicą (przed wejściem pracowników służb eksploatacyjnych SEC Sp. z o.o.) do komory,
- wyłącznik AKP umożliwiający wyłączenie zasilania 230VAC rozdzielnic RA,
- dwa rodzaje sterowania, lokalne z panelu operatorskiego zabudowanego na wewnętrznych drzwiach rozdzielnic RA i zdalne z DMC.

Wybór rodzaju sterowania – przełącznik S1 na drzwiach wewnętrznych rozd. RA.

Przewidziano sygnalizację lampkami LED położenia (otwarta, zamknięta) i awarii zasuwną odcinającą ZO oraz przepustnicą regulacyjną ZP.

Wymiary rozdzielnic, wyposażenie i zestawienie materiałowe ujęto na rys. nr A1.

#### Instalacja AKPiA i telemetria.

Instalacja AKPiA obejmuje swoim zakresem :

- pomiary parametrów technologicznych (temperatur i ciśnień),
- sterowanie zasuwną odcinającą ZO,
- sterowanie przepustnicą regulacyjną ZP,
- telemetrię, wizualizację ww. pomiarów i sterowań.

Pomiary parametrów technologicznych zrealizowano :

- czujnikami temp. Pt100 z wbudowanymi przetwornikami Pt100/0-150C/4-20mA,
- przetwornikami ciśnienia o zakresie 0-1.6MPa/4-20mA.

Czujniki temp. i przetworniki ciśnienia są zasilane 24VDC.

Do ww. pomiarów zastosowano przewody ekranowane LIYCY 2 x 1.

Sterowanie zasuwną i przepustnicą odbywać się będzie po magistrali PROFIBUS (lub innej dostosowanej do sterownika CPU).

Instalację AKPiA układać we wspólnych korytach kablowych z instalacją elektryczną (24VAC oświetlenia komory, 400VAC zasilania zasuwną i przepustnicą).

Rozmieszczenie i okablowanie urządzeń AKPiA pokazano na rys. nr E4.

Telemetria obejmuje przesyłanie wartości pomiarowych i regulacyjnych drogą przewodową i bezprzewodową do Dyspozycji Mocy Ciepłej (DMC) poprzez urządzenia transmisji (GSM i łącze stałe).

Łączem podstawowym jest proj. łącze stałe doprowadzone do szafki telekomunikacyjnej zgodnie z P.B.W. przyłącza branży teletechnicznej.

Łączem rezerwowym jest łącze bezprzewodowe GSM.

Rozdzielnica RA będzie połączona po ww. łączach z dwoma głównymi serwerami pracującymi w DMC SEC Sp. z o.o. przy ul. Zbożowej 4.

Serwery pracują w oparciu o system operacyjny QNX6 w trybie wzajemnej redundancji.

Wizualizacja obejmuje rozbudowę istniejącego systemu wizualizacji w DMC o obraz synoptyczny komory K18 z pomiarami ciśnień, temperatur i sterowaniem zasuwną odcinającą oraz przepustnicą regulacyjną.

Dodatkowo będą zbierane i przesyłane informacje bezpieczeństwa dotyczące zamknięcia i otwarcia drzwi rozdzielnic RZ i RA.

#### Ochrona przeciwprzepięciowa.

W rozdzielnic RZ zastosowano ochronniki przepięciowe klasy II, Uc=275V.

#### Ochrona przeciwporażeniowa.

- szybkie samoczynne wyłączenie zasilania – układ TN-C w przystawce pomiarowej PL,
- szybkie samoczynne wyłączenie zasilania – układ TN-C-S w rozdzielnic RZ i obwodach z niej zasilanych.

#### 0.1.2.5 Komora T6.



#### Zasilanie komory

Inwestor posiada obecnie 3-faz. pomiar rozliczeniowy z mocą przyłączeniową  $P_p=40$  kW zamontowany w wyeksploatowanej rozdzielniczej żeliwnej typu S.

Rozdzielnicza typu S (przeznaczona do demontażu) z pomiarem rozliczeniowym jest zabudowana n/t w części nadziemnej komory.

Inwestor zwrócił się do dostawcy energii pismem nr TE/TEU/1586/TK/2019 o wyniesienie istniejącego układu pomiaru rozliczeniowego na zewnątrz komory.

Uzgodniono z dostawcą energii nowy schemat zasilania.

Zgodnie z powyższym schematem należy :

- zabudować przystawkę pomiarową PL na zewnątrz komory obok złącza ZK-1a,
  - istniejący kabel zasilający rozdzielnicę typu S ze złącza ZK-1a zdemontować,
  - przystawkę pomiarową PL zasilic z ww. złącza ZK-1a kablem YKY 4 x 10,
  - z przystawki PL zasilic kablem YKY 5 x 6 proj. rozdzielnicę zasilającą RZ komory.
- Ww. prace wykonać zgodnie z uzgodnionym z dostawcą energii schematem zasilania i planem instalacji – rys. nr E4.

#### Rozdzielnicza zasilająca RZ.

Zdemontować istniejącą rozdzielnicę typu S zasilającą komorę zabudowaną w części nadziemnej komory.

Rozdzielnicę zasilającą RZ wykonać na bazie poliestrowej obudowy o stopniu ochrony min. IP54 z drzwiami pełnymi.

Rozdzielnicę RZ zabudować n/t wewnątrz komory w części nadziemnej zgodnie z rys. nr E4.

Rozdzielnicza powinna posiadać kompletne wyposażenie ze stalową płytą montażową, zamkiem i kompletnym wyposażeniem umożliwiającym montaż projektowanej aparatury. Wymiary rozdzielniczy, wyposażenie i zestawienie materiałowe ujęto na rys. nr E3.

#### Instalacja elektryczna.

Komora T6 jest komorą dwupoziomową, posiada kondygnację nadziemną bez instalacji technologicznych i podziemną z instalacjami technologicznymi.

Obie części (kondygnacje) komory są oddzielone betonowym stropem z otworem komunikacyjnym na schody i otworami technologicznymi do demontażu urządzeń.

W części nadziemnej komory nad podziemną częścią technologiczną zabudowana jest rozdzielnicza typu S (z pomiarem rozliczeniowym) przeznaczona do demontażu.

W osobnym pomieszczeniu (z oddzielnym wejściem z zewnątrz) w części nadziemnej zabudowana jest rozdzielnicza RA automatyki (również przeznaczona do demontażu).

Nowe rozdzielnice RZ i RA zabudować n/t w części nadziemnej komory w ww. osobnym pomieszczeniu zgodnie z rys. nr E4.

Przejście kabla YKY 5 x 6 zasilającego rozdzielnicę RZ z przystawki pomiarowej PL wykonać w szczelnym przepuszczeniu kablowym.

Całość instalacji siłowej i oświetleniowej wykonać kablami YKY 0.6/1.0 kV.

Stosować osprzęt bakelitowy szczelny min. IP54.

Przewody sygnałowe ekranowane LIYCY i PROFIBUS układać we wspólnych korytach kablowych z przewodami instalacji siłowej i oświetleniowej.

Stosować koryta kablowe ze stali ocynkowanej metodą Sendzimira wg PN-EN 10346:2011, grubość blachy min. 1.0mm.

Do oświetlenia komory przewidziano oprawy 100W z żarówkami źródłami światła o napięciu 24VAC, gwint E27, IP65, do pracy ciągłej przy temp. max. 45°C.

Oprawy montować bezpośrednio na stropach kondygnacji podziemnej i nadziemnej.

Wewnątrz komory występuje jedynie napięcie 24VAC instalacji oświetlenia komory (przy wyłączeniu zasilania napędów zasuw i przepustnicy) co umożliwia bezpieczne wykonywanie prac eksploatacyjnych z punktu widzenia ochrony przeciwporażeniowej. Prace wykonać zgodnie z rys. nr E4 i naniesionymi na nim uwagami.

Uwaga : oświetlenie pomieszczenia z proj. rozdzielnicami RZ i RA wykonać oprawą typu LED, IP65, 4200lm.

#### Instalacja uziemiająca i wyrównawcza.

Na zewnątrz komory obok przystawki pomiarowej PL z pomiarem rozliczeniowym wykonać uziom szpilkowy 3/4", L=6m.

Rezystancja uziemienia  $R_{uz} \leq 10 \Omega$ .

W przypadku nie uzyskania wymaganej rezystancji uziemienia, wbić dodatkowy uziom szpilkowy 3/4", L=6m i połączyć go bednarką FeZn 30 x 4 z ww. uziomem.

W pomieszczeniu komory ułożyć magistralnie szynę wyrównawczą z bednarki FeZn 30 x 4 na uchwytych mocowanych do ścian i posadzki.

Do ww. bednarki przyłączyć linką LGY 10 :

- stalowe rury sieci ciepłych wchodzących i wychodzących z komory,
- stalowe konstrukcje wsporcze,
- metalowe elementy kanałów i wentylatorów,
- metalowe ciągi koryt kablowych (wykonać mostki między korytami).

Linkę LGY 10 układać w rurkach stalowych RSP.

Bednarkę wyprowadzić na zewnątrz komory, połączyć z szyną PE rozdzielnic RZ i szyną PEN przystawki pomiarowej PL oraz uziemić poprzez złącze kontrolne.

#### Rozdzielnica AKPiA RA.

Rozdzielnicę AKPiA RA wykonać na bazie poliestrowej obudowy o stopniu ochrony IP66, z drzwiami pełnymi zewnętrznymi, z drzwiami pełnymi wewnętrznymi.

Rozdzielnicę RA zabudować n/t w osobnym pomieszczeniu części nadziemnej komory zgodnie z rys. nr E4.

Rozdzielnica powinna posiadać kompletne wyposażenie ze stalową płytą montażową, zamkiem i kompletnym wyposażeniem umożliwiającym montaż projektowanej aparatury.

Na wewnętrznych drzwiach rozdzielnic RA będzie zabudowany (do lokalnego sterowania) kolorowy panel operatorski z interfejsem ethernetowym.

Rozdzielnicę RA wyposażać w :

- sterownik centralny CPU posiadający 14 wejść binarnych, 2 wejścia analogowe i zasilanie 24VDC,
- moduł 8 wejść analogowych 4-20 mA,
- procesor komunikacyjny,
- kolorowy panel operatorski 10.4",
- przemysłowy router LTE, 4 x eth.,
- switch Ethernet 5 portowy zarządzalny,
- antenę cylindryczną LTE,
- dwa akumulatory 12V, 7.2Ah,
- termostat z grzałką,
- pozostałą aparaturę łączeniową i zabezpieczającą ujęto w zestawieniu materiałów na rys. A1.

Wykorzystać istniejący modem ADSL.

W rozdzielnic RA przewidziano :

- wyłącznik napędów umożliwiający wyłączenie zasilania 400VAC zasuw i przepustnicy (przed wejściem pracowników służb eksploatacyjnych SEC Sp. z o.o.) do komory,
- wyłącznik AKP umożliwiający wyłączenie zasilania 230VAC rozdzielnic RA,
- dwa rodzaje sterowania, lokalne z panelu operatorskiego zabudowanego na wewnętrznych drzwiach rozdzielnic RA i zdalne z DMC.

Wybór rodzaju sterowania – przełącznik S1 na drzwiach wewnętrznych rozd. RA.

Przewidziano sygnalizację lampkami LED położenia (otwarta, zamknięta) i awarii zasuw odcinających ZO oraz przepustnicy regulacyjnej ZP.

Wymiary rozdzielnic, wyposażenie i zestawienie materiałowe ujęto na rys. nr A1.

#### Instalacja AKPiA i telemetria.

Instalacja AKPiA obejmuje swoim zakresem :

- pomiary parametrów technologicznych (temperatur i ciśnień),
- sterowanie zasuwami odcinającymi ZO,
- sterowanie przepustnicą regulacyjną ZP,
- telemetrię, wizualizację ww. pomiarów i sterowań.

Pomiary parametrów technologicznych zrealizowano :

- czujnikami temp. Pt100 z wbudowanymi przetwornikami Pt100/0-150C/4-20mA,
- przetwornikami ciśnienia o zakresie 0-1.6MPa/4-20mA.

Czujniki temp. i przetworniki ciśnienia są zasilane 24VDC.

Do ww. pomiarów zastosowano przewody ekranowane LIYCY 2 x 1.

Sterowanie zasuw i przepustnicy odbywać się będzie po magistrali PROFIBUS (lub innej dostosowanej do sterownika CPU).

Instalację AKPiA układać we wspólnych korytach kablowych z instalacją elektryczną (24VAC oświetlenia komory, 400VAC zasilania zasuw i przepustnicy).

Rozmieszczenie i okablowanie urządzeń AKPiA pokazano na rys. nr E4.

Telemetria obejmuje przesyłanie wartości pomiarowych i regulacyjnych drogą przewodową i bezprzewodową do Dyspozycji Mocy Ciepłej (DMC) poprzez urządzenia transmisji (GSM i łącze stałe).

Łączem podstawowym jest funkcjonujące aktualnie łącze stałe doprowadzone do istniejącej rozdzielnic RA (przeznaczonej do demontażu).

Łączem rezerwowym jest łącze bezprzewodowe GSM.

Rozdzielnica RA będzie połączona po ww. łączach z dwoma głównymi serwerami pracującymi w DMC SEC Sp. z o.o. przy ul. Zbożowej 4.

Serwery pracują w oparciu o system operacyjny QNX6 w trybie wzajemnej redundancji.

Wizualizacja obejmuje aktualizację istniejącego obrazu synoptycznego komory T6 w DMC zgodnie z nowym schematem technologicznym komory.

Dodatkowo będą zbierane i przesyłane informacje bezpieczeństwa dotyczące zamknięcia i otwarcia drzwi rozdzielnic RZ i RA.

#### Ochrona przeciwprzepięciowa.

W rozdzielnic RZ zastosowano ochronniki przepięciowe klasy II, Uc=275V.

#### Ochrona przeciwporażeniowa.

- szybkie samoczynne wyłączenie zasilania – układ TN-C w przystawce pomiarowej PL,
- szybkie samoczynne wyłączenie zasilania – układ TN-C-S w rozdzielnicy RZ i obwodach z niej zasilanych.

#### 0.1.2.6 Komora T13.

##### Zasilanie komory

Inwestor obecnie posiada jednofazowy pomiar rozliczeniowy z mocą przyłączeniową  $P_p = 4 \text{ kW}$  zabudowany w przystawce pomiarowej PL przy ścianie zewnętrznej komory T13. W związku z planowaną inwestycją Inwestor wystąpił do dostawcy energii o zwiększenie mocy przyłączeniowej z 4 kW w układzie 1-faz. do 12 kW w układzie 3-faz. Dostawca energii ENEA Operator Sp. z o.o. wydał nowe warunki przyłączenia nr 53611/2018/OD3/ZR1.

Zgodnie z powyższymi warunkami należy :

- przebudować istniejącą przystawkę pomiarową PL,
- wymienić istniejący kabel (między złączem ZK-3b a ww. przystawką na kabel YKY 4 x 10),
- z przystawki PL zasilic kablem YKYżo 5 x 6 proj. rozdzielnicę zasilającą RZ komory.

Ww. prace wykonać zgodnie z uzgodnionym z dostawcą energii schematem zasilania i planem instalacji – rys. nr E4.

##### Rozdzielnica zasilająca RZ.

Zdemontować istniejącą rozdzielnicę typu S zasilającą komorę zabudowaną w kondygnacji nadziemnej komory.

Nową rozdzielnicę zasilającą RZ wykonać na bazie poliestrowej obudowy o stopniu ochrony min. IP54 z drzwiami pełnymi.

Rozdzielnicę RZ zabudować n/t wewnątrz komory na poziomie nadziemnym komory zgodnie z rys. nr E4.

Rozdzielnica powinna posiadać kompletne wyposażenie ze stalową płytą montażową, zamkiem i kompletnym wyposażeniem umożliwiającym montaż projektowanej aparatury. Wymiary rozdzielnicy, wyposażenie i zestawienie materiałowe ujęto na rys. nr E3.

##### Instalacja elektryczna.

Komora T13 jest komorą dwupoziomową, posiada kondygnację nadziemną bez instalacji technologicznych i podziemną z instalacjami technologicznymi.

Obie części (kondygnacje) komory są oddzielone betonowym stropem z otworem komunikacyjnym na schody i otworami technologicznymi do demontażu urządzeń.

Rozdzielnice RZ i RA zabudować n/t na kondygnacji nadziemnej komory zgodnie z rys. nr E4.

Przejście kabla YKYżo 5 x 6 zasilającego rozdzielnicę RZ z przystawki pomiarowej PL wykonać w szczelnym przepuszczeniu kablowym.

Całość instalacji siłowej i oświetleniowej wykonać kablami YKY 0.6/1.0 kV.

Stosować osprzęt bakelitowy szczelny min. IP54.

Przewody sygnałowe ekranowane LIYCY i PROFIBUS układać we wspólnych korytach kablowych z przewodami instalacji siłowej i oświetleniowej.

Stosować koryta kablowe ze stali ocynkowanej metodą Sendzimira wg PN-EN 10346:2011, grubość blachy min. 1.0mm.

Do oświetlenia komory przewidziano oprawy 100W z żarówkami źródłami światła o napięciu 24VAC, gwint E27, IP65, do pracy ciągłej przy temp. max. 45°C.

Oprawy montować bezpośrednio na stropach kondygnacji podziemnej i nadziemnej.

Wewnątrz komory występuje jedynie napięcie 24VAC instalacji oświetlenia komory (przy wyłączeniu zasilania napędów zasuw i przepustnicy) co umożliwia bezpieczne wykonywanie prac eksploatacyjnych z punktu widzenia ochrony przeciwporażeniowej. Prace wykonać zgodnie z rys. nr E4 i naniesionymi na nim uwagami.

##### Instalacja uziemiająca i wyrównawcza.

Na zewnątrz komory obok przystawki pomiarowej PL z pomiarem rozliczeniowym wykonać uziom szpilkowy 3/4", L=6m.

Rezystancja uziemienia  $R_{uz} \leq 10 \Omega$ .

W przypadku nie uzyskania wymaganej rezystancji uziemienia, wbić dodatkowy uziom szpilkowy 3/4", L=6m i połączyć go bednarką FeZn 30 x 4 z ww. uziomem.

W pomieszczeniu komory ułożyć magistralnie szynę wyrównawczą z bednarki FeZn 30 x 4 na uchwytach mocowanych do ścian i posadzki.

Do ww. bednarki przyłączyć linką LGYżo 10 :

- stalowe rury sieci ciepłych wchodzących i wychodzących z komory,
- stalowe konstrukcje wsporcze,
- metalowe elementy kanałów i wentylatorów,
- metalowe ciągi koryt kablowych (wykonać mostki między korytami).

Linkę LGYżo układać w rurkach stalowych RSP.

Bednarkę wyprowadzić na zewnątrz komory, połączyć z szyną PE rozdzielnicy RZ

i szyną PEN przystawki pomiarowej PL oraz uziemić poprzez złącze kontrolne.

#### Rozdzielnica AKPiA RA.

Rozdzielnicę AKPiA RA wykonać na bazie poliestrowej obudowy o stopniu ochrony IP66, z drzwiami pełnymi zewnętrznymi, z drzwiami pełnymi wewnętrznymi. Rozdzielnica powinna posiadać kompletne wyposażenie ze stalową płytą montażową, zamkiem i kompletnym wyposażeniem umożliwiającym montaż projektowanej aparatury.

Na wewnętrznych drzwiach rozdzielnic RA będzie zabudowany (do lokalnego sterowania) kolorowy panel operatorski z interfejsem ethernetowym.

Rozdzielnicę RA wyposażać w :

- sterownik centralny CPU posiadający 14 wejść binarnych, 2 wejścia analogowe i zasilanie 24VDC,
- moduł 8 wejść analogowych 4-20 mA,
- procesor komunikacyjny,
- kolorowy panel operatorski 10.4",
- przemysłowy router LTE, 4 x eth.,
- switch Ethernet 5 portowy zarządzalny,
- antenę cylindryczną LTE,
- dwa akumulatory 12V, 7.2Ah,
- termostat z grzałką,
- pozostałą aparaturę łączeniową i zabezpieczającą ujęto w zestawieniu materiałów na rys. A1.

Modem ADSL (do łącza stałego) dostarcza dostawca usługi telekomunikacyjnej.

W rozdzielnic RA przewidziano :

- wyłącznik napędów umożliwiający wyłączenie zasilania 400VAC zasilu i przepustnicy (przed wejściem pracowników służb eksploatacyjnych SEC Sp. z o.o.) do komory,
- wyłącznik AKP umożliwiający wyłączenie zasilania 230VAC rozdzielnic RA,
- dwa rodzaje sterowania, lokalne z panelu operatorskiego zabudowanego na wewnętrznych drzwiach rozdzielnic RA i zdalne z DMC.

Wybór rodzaju sterowania – przełącznik S1 na drzwiach wewnętrznych rozd. RA.

Przewidziano sygnalizację lampkami LED położenia (otwarta, zamknięta) i awarii zasilu odcinających ZO oraz przepustnicy regulacyjnej ZP.

Rozdzielnicę RA zabudować n/t w części nadziemnej komory zgodnie z rys. nr E4.

Wymiary rozdzielnic, wyposażenie i zestawienie materiałowe ujęto na rys. nr A1.

#### Instalacja AKPiA i telemetria.

Instalacja AKPiA obejmuje swoim zakresem :

- pomiary parametrów technologicznych (temperatur i ciśnień),
- sterowanie zasilami odcinającymi ZO,
- sterowanie przepustnicą regulacyjną ZP,
- telemetrię, wizualizację ww. pomiarów i sterowań.

Pomiary parametrów technologicznych zrealizowano :

- czujnikami temp. Pt100 z wbudowanymi przetwornikami Pt100/0-150C/4-20mA,
- przetwornikami ciśnienia o zakresie 0-1.6MPa/4-20mA.

Czujniki temp. i przetworniki ciśnienia są zasilane 24VDC.

Do ww. pomiarów zastosowano przewody ekranowane LIYCY 2 x 1.

Sterowanie zasilu i przepustnicy odbywać się będzie po magistrali PROFIBUS (lub innej dostosowanej do sterownika CPU).

Instalację AKPiA układać we wspólnych korytach kablowych z instalacją elektryczną (24VAC oświetlenia komory, 400VAC zasilania zasilu i przepustnicy).

Rozmieszczenie i okablowanie urządzeń AKPiA pokazano na rys. nr E4.

Telemetria obejmuje przesyłanie wartości pomiarowych i regulacyjnych drogą przewodową i bezprzewodową do Dyspozycji Mocy Ciepłej (DMC) poprzez urządzenia transmisji (GSM i łącze stałe).

Łączem podstawowym jest łącze stałe doprowadzone do szafki telekomunikacyjnej zgodnie z P.B.W. branży teletechnicznej.

Łączem rezerwowym jest łącze bezprzewodowe GSM.

Rozdzielnica RA będzie połączona po ww. łączach z dwoma głównymi serwerami pracującymi w DMC SEC Sp. z o.o. przy ul. Zbożowej 4.

Serwery pracują w oparciu o system operacyjny QNX6 w trybie wzajemnej redundancji.

Wizualizacja obejmuje rozbudowę istniejącego systemu wizualizacji w DMC o obraz synoptyczny komory T13 z pomiarami ciśnień, temperatur i sterowaniem zasilami odcinającymi oraz przepustnicą regulacyjną.

Dodatkowo będą zbierane i przesyłane informacje bezpieczeństwa dotyczące zamknięcia i otwarcia drzwi rozdzielnic RZ i RA.

#### Ochrona przeciwprzepięciowa.

W rozdzielnic RZ zastosowano ochronniki przepięciowe klasy II, Uc=275V.

#### Ochrona przeciwporażeniowa.

- szybkie samoczynne wyłączenie zasilania – układ TN-C w przystawce pomiarowej PL,
- szybkie samoczynne wyłączenie zasilania – układ TN-C-S w rozdzielnicach RZ i obwodach z niej zasilanych.

#### **Uwaga:**

1. **Dodatkowo Wykonawca jest zobowiązany do zakupu i montażu w komorach A52, D36, K18, T6 i T13 czujników, służących do pomiaru temperatury, wilgotności oraz poziomu wody ww. komorach (przedmiotowe prace nie były ujęte w opracowanej Dokumentacji Projektowej). Wykonawca jest również zobowiązany do przedstawienia rozwiązań w tym zakresie do zatwierdzenia przez Zamawiającego najpóźniej na 90 dni przed planowanym montażem. Układ do wskazywania poziomu wody musi posiadać możliwość wskazania dwóch poziomów; pierwszy czujnik powinien wskazywać, że na dnie komory gromadzi się woda, natomiast drugi czujnik powinien wskazywać, że poziom wody zbliżył się do zamontowanych w komorach rur i urządzeń. Ponadto sygnały z ww. czujników należy połączyć z zaprojektowanym układem telemetrii i zapewnić przesyłanie wartości pomiarowych drogą przewodową i bezprzewodową do Dyspozycji Mocy Ciepłej (DMC) poprzez urządzenia transmisji (GSM i łącze stałe). Aplikacja dedykowana ww. czujnikom musi być kompatybilna z istniejącym systemem wizualizacji na DMC oraz posiadać możliwość przesyłania / informowania on-line o występowaniu stanów alarmowych w zakresie odchyleń od przyjętych norm temperatury, wilgotności oraz poziomu wody panujących w komorach. Obrazy synoptyczne należy uzgodnić z Zamawiającym.**
2. **Wykonawca jest zobowiązany do wykonania w A52, D36, K18, T6 i T13 oprócz układu wentylacji grawitacyjnej. Układ wentylacji mechanicznej, uruchamiany będzie ręcznie przez obsługę z szafy sterowniczej umieszczonej na zewnątrz komory ciepłowniczej. Wentylacja mechaniczna winna zapewnić 4 wymiany powietrza na godzinę. Wentylacja mechaniczna będzie uruchamiana w celu jej przewietrzenia przed użytkowaniem po otwarciu włazu na krótki czas, przed wejściem obsługi. Zmianę projektową ww. zakresie należy uzgodnić z Zamawiającym przed przystąpieniem do robót budowlanych.**

#### **0.1.3 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznych**

Specyfikacje Techniczne należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych, w pkt. 0.1.2 jako część Dokumentacji Przetargowej i Kontraktowej.

#### **0.1.4 Warunki realizacji robót**

1. Prace będą wykonywane w terenie zamieszkałym, z tego względu konieczne jest uwzględnienie w kosztach robót kosztów organizacji pracy z tym związanych. tj. min. zapewnienia ciągłych dostaw dla okolicznych mieszkańców wody, gazu, ciepła, odbioru kanalizacji oraz zapewnienia korzystania z pomieszczeń zgodnie z ich przeznaczeniem. Wykonania ewentualnych wynagrodzeń lub zabezpieczeń oraz innych kosztów organizacji robót z tego wynikających.
2. Wykonawca jest zobowiązany do koordynacji działań Operatorów energetycznych oraz telekomunikacyjnych w zakresie uruchomienia układów telemetrii oraz sterowania armaturą, w tym do prowadzenia niezbędnych uzgodnień, planowania i uczestnictwa w odbiorach przy udziale ww. operatorów. W związku z powyższym Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania od Zamawiającego odpowiednich pełnomocnictw w tym zakresie. Wszelkie koszty wynikające z ww. działań leżą po stronie Wykonawcy.

#### **0.1.5 Określenia podstawowe**

Użyte w Specyfikacjach Technicznych wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

<b>Kierownik Budowy</b>	- osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu,
<b>Inspektor nadzoru inwestorskiego</b>	- osoba wyznaczona przez Inwestora, upoważniona do nadzorowania budowy i oceny zgodności wykonanych prac z projektem i pozwoleniem na budowę, przepisami i obowiązującymi normami oraz zasadami wiedzy technicznej
<b>Materiały</b>	- wszelkie surowce i produkty niezbędne do wykonywania Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora,

#### **0.1.6 Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Specyfikacją Techniczną i Poleceniami Inspektora.

##### **0.1.6.1 Przekazanie Placu Budowy**

W terminie określonym w Umowie Warunków Kontraktu Zamawiający przekazuje Wykonawcy Plac Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, jakie są niezbędne dla Robót.

##### **0.1.6.2 Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi**

1. Wykonawca nie może wykorzystywać na swą korzyść jakichkolwiek błędów lub braków w Specyfikacjach Technicznych, a o ich wykryciu winien bezzwłocznie powiadomić Inspektora, który zadecyduje o dokonaniu niezbędnych zmian lub uzupełnień.
2. Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały powinny być zgodne z planem sytuacyjnym i wymaganiami materiałowymi, określonymi w Specyfikacjach Technicznych.
3. Cechy Materiałów i elementów Robót powinny być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami albo z wartościami średnimi określonego przedziału tolerancji. Przedział tolerancji przyjmuje się w celu uwzględnienia przypadkowych, nieznacznych odchyśleń od wartości docelowych, jakie są praktycznie nieuniknione.
4. W przypadku, gdy roboty lub materiały nie będą w pełni zgodne ze Specyfikacją Techniczną i będzie to miało wpływ na niezadowalającą jakość robót, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty te rozebrane na koszt Wykonawcy.

##### **0.1.6.3 Zabezpieczenie Placu Budowy**

1. Na czas wykonywania Robót Wykonawca ma obowiązek wykonać lub dostarczyć tymczasowe urządzenia zabezpieczające, takie jak osłony, zasłony, przepierzenia, ogrodzenia, oznakowanie. Pomieszczenia objęte remontem są częścią zamieszkałego budynku i na czas trwania prac nie przewiduje się zmiany sposobu jego funkcjonowania.
2. Koszt zabezpieczenia Placu Budowy należy uwzględnić w kosztach ogólnych.

##### **0.1.6.4 Ochrona środowiska podczas wykonywania Robót**

1. Wykonawca ma obowiązek znać wszystkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego i stosować je w czasie prowadzenia robót.
2. W szczególności Wykonawca zapewni spełnienie następujących warunków:
  - a) Miejsca na bazy, magazyny, składowiska będą tak wybrane, aby nie powodowały zniszczeń w środowisku naturalnym;
  - b) Będą podjęte odpowiednie środki zabezpieczające przed:
    - zanieczyszczeniem zbiorników wodnych i cieków pyłami, paliwem, olejami, materiałami bitumicznymi, chemikaliami oraz innymi toksycznymi substancjami,
    - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
    - przekroczeniem dopuszczalnych norm hałasu,
    - możliwością powstania pożaru.
  - c) Praca sprzętu używanego podczas realizacji robót nie będzie powodować zanieczyszczeń w środowisku naturalnym poza Placem Budowy.
3. Opłaty i ewentualne kary za przekroczenie w trakcie realizacji robót norm, określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska obciążą Wykonawcę.

##### **0.1.6.5 Ochrona przeciwpożarowa**

1. Wykonawca będzie przestrzegał przepisy ochrony przeciwpożarowej.
2. W magazynach oraz w maszynach i Sprzęcie Wykonawca będzie utrzymywał sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami.
3. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami oraz będą zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.
4. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym w efekcie realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

##### **0.1.6.6 Materiały szkodliwe dla otoczenia**

1. Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.
2. Nie dopuszcza się do użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym, niż dopuszczalne.

3. Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwo dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.
4. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie wykonywania robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowaniu. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

#### **0.1.6.7 Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy**

1. Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegał wszystkich przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w tym Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych” (Dz. U. 03.47.401).
2. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać o zdrowie i bezpieczeństwo swych pracowników i zapewnić właściwe warunki pracy i warunki sanitarne.
3. Wykonawca zapewni i utrzyma wszelkie urządzenia zabezpieczające oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony osób zatrudnionych na Placu Budowy oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.
4. Wykonawca zapewni i utrzyma w odpowiednim stanie urządzenia socjalne dla personelu pracującego na Placu Budowy.
5. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej są uwzględnione przez Wykonawcę w kosztach ogólnych.

#### **0.1.6.8 Ochrona własności publicznej i prywatnej**

1. Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej oraz/lub prywatnej.
2. Jeśli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan uszkodzonej lub naprawionej własności powinien być nie gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.
3. W przypadku natrafienia na przedmioty zabytkowe lub mające wartość archeologiczną, Wykonawca powiadomi Inspektora oraz władze konserwatorskie i przerwie roboty do czasu otrzymania dalszej decyzji.
4. Wykonawca powiadomi wszystkie instytucje obsługujące urządzenia i instalacje podziemne i naziemne o prowadzonych robotach i spowoduje przeprowadzenie przez te instytucje wszelkich niezbędnych adaptacji i innych koniecznych robót w obrębie Placu Budowy w możliwie najkrótszym czasie, nie dłuższym jednak niż w czasie przewidzianym w programie robót. Wykonawca okaże współpracę i ułatwi przeprowadzenie wymienionych robót.
5. W przypadku przypadkowego uszkodzenia istniejących instalacji i/lub urządzeń podziemnych lub nadziemnych, Wykonawca natychmiast powiadomi o tym fakcie odpowiednią instytucję użytkującą lub będącą właścicielem tych instalacji i/lub urządzeń, a także Inspektora. Wykonawca będzie współpracował w usunięciu powstałej awarii z odpowiednimi służbami specjalistycznymi.
6. Jakiegokolwiek uszkodzenia instalacji i/lub urządzeń podziemnych lub nadziemnych nie wykazanych na planach i rysunkach dostarczonych Wykonawcy przez Zamawiającego/Inspektora i powstałe bez winy lub zaniedbania Wykonawcy, zostaną usunięte na koszt Zamawiającego. W pozostałych przypadkach koszt naprawy uszkodzeń obciąża Wykonawcę.

#### **0.1.6.9 Opieka nad Robotami**

1. Wykonawca będzie odpowiedzialny za opiekę nad Robotami i za wszystkie Materiały i Sprzęt używany do Robót.
2. Jeżeli Wykonawca zaniedba utrzymanie Robót lub ich elementu w zadawalającym stanie, to na Polecenie Inspektora rozpocznie on roboty utrzymaniowe nie później, niż 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia; w przeciwnym razie Inspektor może natychmiast zatrzymać Roboty.
3. W okresie od przekazania Placu Budowy do Przejęcia Robót Wykonawca odpowiada za właściwe utrzymanie znaków geodezyjnych. Uszkodzone lub zniszczone znaki Wykonawca naprawi lub odtworzy na własny koszt.

#### **0.1.6.10 Przestrzeganie prawa**

1. Wykonawca ma obowiązek znać wszystkie ustawy i rozporządzenia władz centralnych i władz lokalnych oraz inne przepisy, instrukcje oraz wytyczne, które w jakikolwiek sposób są związane z realizacją Robót lub mogą wpływać na Roboty.
2. W czasie prowadzenia Robót Wykonawca powinien przestrzegać wszystkie regulacje wymienione w pkt. 1 powyżej i stosować się do nich.

### **0.2 MATERIAŁY**

#### **0.2.1 Wymagania ogólne**

1. Wszystkie Materiały stosowane przez Wykonawcę przy wykonywaniu Robót winny:
  - być nowe i nie używane,
  - odpowiadać wymaganiom norm i przepisów wymienionych w niniejszych Specyfikacjach Technicznych oraz innych nie wymienionych, ale obowiązujących norm i przepisów,
2. Wykonawca poniesie wszelkie koszty związane z dostarczeniem Materiałów do Robót.

#### **0.2.2 Źródła uzyskiwania Materiałów**

1. Co najmniej na 3 tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek Materiałów przeznaczonych do Robót, Wykonawca przedstawi Inspektorowi do zatwierdzenia szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych i próbki.
2. Zatwierdzenie partii Materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznego zatwierdzenia wszystkich Materiałów z tego źródła.

3. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że Materiały uzyskane z dopuszczonego źródła spełniają w sposób ciągły wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu Robót.

#### **0.2.3 Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

1. Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Placu Budowy bądź złożone we wskazanym przez Inspektora miejscu. Jeżeli Inspektor zezwoli Wykonawcy na użycie tych Materiałów do innych Robót niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych Materiałów zostanie przewartościowany przez Inspektora.
2. Każdy element Robót, w którym znajdują się nie zbadane bądź nie zaakceptowane Materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego odrzuceniem i niezapłaceniem.

#### **0.2.4 Przechowywanie i składowanie Materiałów**

1. Wykonawca zapewni, aby Materiały składowane tymczasowo (do czasu ich użycia dla wykonywanych Robót) były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swą jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inspektora.
2. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Placu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem lub poza Placem Budowy – w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i przez niego opłaconych. Po zakończeniu Robót miejsca tymczasowego składowania materiałów będą doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu w sposób zaakceptowany przez Inspektora.

#### **0.3 SPRZĘT**

1. Wykonawca jest zobowiązany do używania tylko takiego Sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i jakości wskazaniom zawartym w Specyfikacjach Technicznych oraz w przypadku, gdy jest wymagany Programie Zapewnienia Jakości (PZJ) lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inspektora; w przypadku braku ustaleń w powyższych dokumentach, Sprzęt winien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora.
2. Liczba i wydajność Sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Specyfikacjach Technicznych i wskazaniach Inspektora i w terminie przewidzianym Umową.
3. Sprzęt, będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót, będzie utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.
4. Wykonawca dostarczy Inspektorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania w przypadkach, gdy jest to wymagane przepisami.
5. Sprzęt, maszyny i urządzenia, które nie gwarantują zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inspektora zdyskwalifikowane i nie będą dopuszczone do Robót.

#### **0.4 TRANSPORT**

1. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i na właściwości przewożonych Materiałów.
2. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Specyfikacji Technicznej i wskazaniach Inspektora oraz w terminie przewidzianym Kontraktem.

#### **0.5 WYKONANIE ROBÓT**

##### **0.5.1 Ogólne zasady wykonywania Robót**

1. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót oraz za jakość zastosowanych Materiałów i wykonywanych Robót zgodnie z postanowieniami Warunków Kontraktu.
2. Decyzje Inspektora dotyczące akceptacji bądź odrzucenia Materiałów i/lub elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie i Specyfikacji Technicznej, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor uwzględni wyniki badań i obserwacji podczas produkcji i prób Materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.
3. Polecenia Inspektora będą wykonywane po ich otrzymaniu przez Wykonawcę nie później niż w terminie wyznaczonym przez Inspektora, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu będzie ponosił Wykonawca.

##### **0.5.2 Kontrola jakości robót.**

###### **0.5.2.1 Zasady kontroli jakości Robót**

1. Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót.
2. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości Robót i jakości Materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, obejmujący personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenia i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań Materiałów oraz Robót.
3. Wykonawca będzie przeprowadzał pomiary i badania Materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami kontraktowymi.
4. Wykonawca dostarczy Inspektorowi świadectwa, że wszystkie urządzenia i sprzęt badawczy posiadają własną legalizację i odpowiadają wymaganiom norm i wytycznych określających procedury badań.
5. Inspektor będzie przekazywał Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach urządzeń, sprzętu, pracy personelu lub metod badawczych. Jeśli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inspektor natychmiast wstrzyma użycie badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.
6. Wszystkie koszty, związane z organizowaniem i prowadzeniem badań ponosi Wykonawca.

###### **0.5.2.2 Badania prowadzone przez Inspektora**

1. Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania Materiałów u źródła ich wytwarzania; Wykonawca zapewni mu przy tym wszelką potrzebną pomoc.
2. Inspektor będzie oceniał zgodność Materiałów i Robót z wymaganiami Specyfikacji Technicznej na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.
3. Inspektor może na własny koszt pobierać próbki Materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenia badań powtórnych lub dodatkowych, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności Materiałów i Robót z Specyfikacją Techniczną. W takim przypadku koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesie Wykonawca.



### **0.5.2.3 Atesty jakości Materiałów i Sprzętu**

1. W przypadku Materiałów, dla których atesty są wymagane Specyfikacjami Technicznymi, każda partia tych Materiałów dostarczona do Robót będzie posiadała atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy.
2. Wyroby przemysłowe winny posiadać certyfikaty wydane przez producenta, poparte wynikami przeprowadzonych przez niego badań. Kopie tych wyników będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi.
3. Inspektor może dopuścić do użycia Materiały posiadające atest, stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami kontraktu. Materiały posiadające atesty, a urządzenia - ważne legalizacje, mogą być badane w dowolnym czasie. Jeśli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości ze Specyfikacjami Technicznymi, wówczas takie Materiały lub urządzenia zostaną odrzucone.

### **0.5.3 Dokumenty budowy**

#### **0.5.3.1 Dziennik Budowy**

1. Dziennik Budowy jest dokumentem służącym do dokumentowania procesu prowadzenia robót.
2. Dziennik Budowy winien być prowadzony od dnia Rozpoczęcia Robót do zakończenia budowy. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy spoczywa na Wykonawcy.
3. Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyły przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz spraw technicznych i administracyjnych na Placu Budowy. Każdy wpis do Dziennika Budowy będzie opatrzony datą, podpisem osoby, która dokonała wpisu z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Wpisy będą czytelne, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim.
4. Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora.
5. Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:
  - Datę przekazania Wykonawcy Placu Budowy,
  - Terminy rozpoczęcia i ukończenia poszczególnych elementów Robót,
  - Przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach, uwagi i polecenia Inspektora,
  - Daty i przyczyny wstrzymania Robót,
  - Zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, odbiorów częściowych (jeśli takie będą występować) i końcowych,
  - Wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
  - Dane dotyczące czynności geodezyjnych dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
  - Datę dotyczące bezpieczeństwa i ochrony Robót,
  - Dane dotyczące jakości Materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań, z podaniem kto je przeprowadzał,
  - Inne istotne informacje o przebiegu Robót.
6. Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inspektorowi do ustosunkowania się.
7. Decyzje Inspektora wpisane do Dziennika Budowy muszą być podpisane przez Wykonawcę z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

#### **0.5.3.2 Pozostałe dokumenty budowy**

1. Do dokumentów budowy zalicza się – oprócz wymienionych powyżej – następujące dokumenty:

- protokoły przekazania Placu Budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencja na budowie.

### **0.6 OBMIAR ROBÓT**

#### **0.6.1 Ogólne zasady Obmiaru Robót**

1. Obmiar Robót dokonywany będzie zgodnie z umową z Inwestorem.
2. Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiarów.
3. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie w ilościach podanych w Przedmiarze Robót lub Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędy zostaną poprawione według pisemnych instrukcji Inspektora.
4. Obmiar wykonywanych Robót będzie przeprowadzany z częstotliwością wynikającą z płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Umowie lub uzgodnionym przez Wykonawcę i Inspektora.

#### **0.6.2 Zasady określania ilości Robót i Materiałów**

1. Długości i odległości między określonymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej, szerokości - po prostej prostopadłej do osi.
2. Jeżeli Specyfikacje Techniczne właściwe dla danych Robót nie podają tego inaczej, to objętości będą wyliczane w m<sup>3</sup> - jako długość pomnożona przez średni przekrój.
3. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach - zgodnie z wymaganiami Specyfikacji Technicznych.
4. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonywane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Obmiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełniane odpowiednimi szkicami umieszczonymi w Księdze Obmiarów. W razie braku miejsca w Księdze, szkice te będą dołączone w formie odrębnego załącznika do Księgi. Wzór takiego załącznika będzie uzgodniony z Inspektorem.

#### **0.6.3 Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

1. Urządzenia i sprzęt pomiarowy do obmiaru Robót wymagają akceptacji Inspektora przed ich użyciem.
2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy będą dostarczone przez Wykonawcę. Będą one posiadać ważne świadectwa atestacji.
3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie technicznym przez cały okres realizacji Robót.

#### **0.6.4 Termin i częstotliwość przeprowadzania pomiarów**

1. Obmiary będą przeprowadzane przed częściowym lub końcowym Przejęciem Robót, a także w przypadku występowania dłuższych przerw w prowadzeniu Robót i/lub zmianie Wykonawcy Robót.

2. Obmiary Robót zanikających będą przeprowadzane w czasie wykonywania tych Robót.
3. Obmiary Robót ulegających zakryciu będą przeprowadzane przed ich zakryciem.

## **0.7 ODBIÓR ROBÓT**

### **0.7.1 Rodzaje odbiorów**

Zamawiający przewiduje w ramach realizacji Umowy przeprowadzenie odbiorów:

- częściowych (po wykonaniu robót ulegających zakryciu, po zakończeniu robót w danym punkcie dla danej branży),
- końcowych (za wykonanie układu/ów regulacji ciśnienia w danym punkcie /komorze),
- ostatecznego (po zakończeniu całego zakresu Przedmiotu Umowy).

### **0.7.2 Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu dokonywany będzie zgodnie Warunkami Umowy.

### **0.7.3 Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy przewidziano po wykonaniu robót w danym punkcie / komorze dla branży elektrycznej i AkpiA w Etapie 3.

Odbiór częściowy dokonywany będzie zgodnie z Warunkami Umowy.

1. Dokumentem stwierdzającym dokonanie Odbioru Częściowego jest Protokół Odbioru częściowego sporządzony wg wzoru ustalonego przez Inspektora.
2. Dla celów Odbioru częściowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:
  - Specyfikacje Techniczne,
  - uwagi i Polecenia Inspektora, zwłaszcza przy odbiorze Robót zanikających i ulegających zakryciu oraz udokumentowanie wykonania tych zaleceń,
  - atesty, aprobaty techniczne, deklaracje zgodności materiałów użytych dla wykonania robót,,
  - Dziennik Budowy i Księgę Obmiarów,
  - atesty jakościowe wbudowanych Materiałów,
  - instrukcje konserwacji i obsługi dla dostarczonych urządzeń technologicznych,
  - inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

### **0.7.4 Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy zostanie przeprowadzony po wykonaniu wszystkich prac dla każdej z branż w danym punkcie / komorze oraz po skutecznym uruchomieniu układu regulacji ciśnienia.

### **0.7.5 Odbiór ostateczny**

Odbiór ostateczny Przedmiotu Zamówienia zostanie przeprowadzony po wykonaniu przez Wykonawcę wszelkich prac oraz obowiązków, związanych z budową wszystkich układów regulacji ciśnienia wraz z dostarczeniem kompletnej dokumentacji powykonawczej.

## **0.8 PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **0.8.1. Ustawy.**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 Prawo budowlane ze zmianami; (Dz. U. 2006 nr 156 poz. 1118 t.j.);
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2006 r. Nr 164, poz. 1163),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. – o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881);
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. – o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz. U. z 2002r. Nr 147, poz. 1229);
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000r. – o dozorze technicznym (Dz. U. Nr 122. poz. 1321 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2006 Nr 129, poz. 902 t.j.).

### **0.8.2. Rozporządzenia.**

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997r. – w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003 Nr 169, poz. 165 t.j.);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. – w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072 z póź. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. 2001,Nr 108, poz. 953 z póź. zm.);

### **0.8.3 Inne dokumenty i instrukcje oraz normy.**

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych, (tom I, II, III, IV, V) Arkady, Warszawa 1989-1990.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2003.

Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci i instalacji, Centralny Ośrodek Badawczo – Rozwojowy Techniki instalacyjnej INSTAL, Warszawa 2001.

Roboty wykonywane będą zgodnie z regułami sztuki budowlanej oraz zgodnie z następującymi normami i przepisami:

### **Norma PN-IEC 60364**

- PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
- PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.
- PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.

- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-4-444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
- PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
- PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-IEC 60364-5-548:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych.
- PN-IEC 60364-5-551:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze.
- PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
- PN-IEC 60364-7-701:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.
- PN-IEC 60364-7-704:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
- PN-IEC 60364-7-707:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych.
- PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
- PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
  - PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
  - PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
  - PN-IEC 60364-5-548:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych.
  - PN-IEC 60364-5-551:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze.
  - PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
  - PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
  - PN-IEC 60364-7-701:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.
  - PN-IEC 60364-7-704:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
  - PN-IEC 60364-7-707:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych.

— PN-IEC 60050-826:2000	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
— PN-EN 60445:2002	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego.
— PN-EN 61140:2002 (U)	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
— PN-EN 60529:2002 (U)	Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)
— PN-HD 625.1S1:2002 (U)	Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania.
— N SEP-E-004	Norma SEP. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
— PN-EN 50146:2002 (U)	Wypożyczenie do mocowania kabli w instalacjach elektrycznych.
— PN-84/E-02033	Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym.
— PN-IEC 61312-1:2001	Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
— PN-IEC/TS 61312-2:2003	Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym (LEMP). Część 2: Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia.
— PN-IEC 61024-1:2001 Ap1:2002	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
— PN-IEC 61024-1-1:2001 Ap1:2002	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.
— PN-IEC 61024-1-2:2002	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B – Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych.
— PN-EN 50164-1:2002 (U)	Elementy urządzenia piorunochronnego (LPS). Część 1: Wymagania stawiane elementom połączeniowym.
— PN-E-04700:1998 Az1:2000	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
— PN-EN 60439-1:2002 (U)	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
— N SEP-E-001	Norma SEP. Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
— PN-92/N-01256-02	Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.
— PN-EN 1838:2002	Oświetlenie awaryjne.

