

**PROJEKT WYKONAWCZY**

**TOM E1**

**Modernizacja rozdzielni nn ciepłowni C-13**

- Symbol projektu:** 16.19.
- Obiekt:** Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Gnieźnie sp. z o.o.  
Ciepłownia C-13, rozdzielnia główna nn  
ul. Spichrzchowa 18; 62-200 Gniezno;
- Inwestor:** Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Gnieźnie sp. z o.o.  
ul. Stanisława Staszica 13; 62-200 Gniezno;
- Zamawiający:** Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Gnieźnie sp. z o.o.  
ul. Stanisława Staszica 13; 62-200 Gniezno;
- Wykonawca projektu:** Elektromontaż Poznań S.A.  
Biuro Projektów  
ul. Wieruszowska 12/16, 60-166 Poznań
- Opracował:** mgr inż. Piotr Smela .....
- Projektował:** mgr inż. Piotr Smela.....  
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych elektroenergetycznych nr ewid. WKP/0413/POOE/11 i WKP/0170/OWOE/09
- Dyrektor Biura Projektów:** mgr inż. Adam Rajkowski.....  
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych elektroenergetycznych nr ewid. WKP/0188/PWOE/09

Poznań, wrzesień 2016 r.

egz. 4/4

**SPIS TREŚCI:**

<b>CZĘŚĆ OGÓLNA.....</b>	<b>5</b>
1.1. Przedmiot projektu.....	5
1.2. Podstawa opracowania.....	5
1.3. Uprawnienia budowlane zespołu projektowego .....	5
<b>2. OPIS TECHNICZNY.....</b>	<b>7</b>
2.1. Stan istniejący .....	7
2.1.1. Część budowlana .....	7
2.1.2. Część elektryczna.....	8
2.2. Stan projektowany .....	8
2.2.1. Część budowlana opis ogólny .....	8
2.2.2. Część budowlana technologia robót konstrukcyjno - budowlanych .....	9
2.2.3. Uwagi i zalecenia dotyczące części konstrukcyjno budowanej .....	10
2.2.4. Część elektryczna.....	13
2.2.4.1. Demontaże.....	13
2.2.4.2. Rozdzielnica główna nn 0,4kV RG .....	14
2.2.4.3. Technologia produkcji .....	17
2.2.4.3.1. Szafy zasilająco-sterujące.....	17
2.2.4.3.2. Przemienniki częstotliwości.....	17
2.2.4.4. Instalacje elektryczne .....	18
2.2.4.4.1. Trasy kablowe.....	18
2.2.4.4.2. Linie kablowe .....	18
2.2.4.4.3. Instalacja oświetlenia podstawowego.....	19
2.2.4.4.4. Instalacja oświetlenia awaryjnego .....	19
2.2.4.4.5. Instalacja siły i gniazd wtykowych .....	20
2.2.4.4.6. Instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych .....	20
2.2.4.5. Instalacje sanitarne .....	20
2.2.4.5.1. Wentylacja, klimatyzacja, grzanie .....	20
2.2.4.6. Wyłączenie pożarowe rozdzielni .....	21
2.3. Ochrona przeciwporażeniowa.....	21
<b>3. Uwagi końcowe .....</b>	<b>22</b>
<b>4. Dokumentacja fotograficzna .....</b>	<b>23</b>
<b>5. Normy i warunki wykonania instalacji elektrycznej .....</b>	<b>25</b>

**Zestawienie rysunków**

1. Schemat ideowy rozdzielnic głównej 0,4kV. Stan projektowany..... 16.19.E1-01 rak 1-6
2. Rozdzielnia elektryczna. Rozmieszczenie urządzeń. Stan istniejący ..... 16.19.E1-31
3. Rozdzielnia elektryczna. Rozmieszczenie urządzeń. Stan istniejący. Demontaże ..... 16.19.E1-32
4. Rozdzielnia elektryczna. Rozmieszczenie urządzeń. Stan projektowany..... 16.19.E1-33
5. Rozdzielnia elektryczna. Poziom +0,00m. Stan projektowany ..... 16.19.E1-34
6. Rozdzielnia elektryczna. Poziom nad podłogą techniczną. Stan projektowany..... 16.19.E1-35
7. Rozdzielnia elektryczna. Przebieg linii kablowych nn. Poziom +0,00m.  
Stan projektowany ..... 16.19.E1-36
8. Rozdzielnia elektryczna. Instalacja oświetlenia. Poziom +0,00m.  
Stan projektowany ..... 16.19.E1-37
9. Rozdzielnia elektryczna. Instalacje siły i gniazd wtykowych. Poziom +0,40m.  
Stan projektowany ..... 16.19.E1-38
10. Rozdzielnia elektryczna. Instalacje uziemiająca. Poziom +0,00m.  
Stan projektowany ..... 16.19.E1-39
11. Rozdzielnia elektryczna. Stan istniejący i plan wyburzeń..... 16.19.E1-50
12. Rozdzielnia elektryczna. Stan projektowany..... 16.19.E1-51
13. Rozdzielnia elektryczna. Stan projektowany. Detale murowania ścian ..... 16.19.E1-52
14. Rozdzielnia elektryczna. Stan projektowany. Otworowanie ścian – EL.1 ..... 16.19.E1-53
15. Rozdzielnia elektryczna. Stan projektowany. Nadproże drzwiowe – EL.2..... 16.19.E1-54
16. Rozdzielnia elektryczna. Stan projektowany. Podkonstrukcja – EL.3 ..... 16.19.E1-55
17. Rozdzielnia elektryczna. Stan projektowany. Podkonstrukcja – EL.4 ..... 16.19.E1-56
18. Rozdzielnia elektryczna. Stan projektowany. Podwalina ścian ..... 16.19.E1-57

**Zestawienie załączników**

1. Klimatyzator – jednostka zewnętrzna ..... Załącznik nr 1
2. Klimatyzator – jednostka wewnętrzna ..... Załącznik nr 2
3. Wentylator osiowy ..... Załącznik nr 3
4. System rozdzielnic XVTL..... Załącznik nr 4
5. Podłoga podniesiona..... Załącznik nr 5
6. Kosztorys inwestorski..... Załącznik nr 6
7. Przedmiar robót..... Załącznik nr 7

**ZESTAWIENIE TOMÓW PROJEKTU:**

**CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA**

1. TOM E1 – Modernizacja rozdzielni nn ciepłowni C-13

## CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1.1. Przedmiot projektu

Przedmiotem opracowania nr 16.19. jest projekt wykonawczy przebudowy pomieszczenia rozdzielni głównej nn w ciepłowni C-13 w Gnieźnie. W zakresie opracowania jest:

- Demontaż i utylizacja starej rozdzielni głównej nn 0,4kV;
- Demontaż i utylizacja starych instalacji (tj trasy kablowe, przewody, wentylacja, rozdzielnice);
- Demontaż i ponowne wykorzystanie przemienników częstotliwości kotłów K1, K2, K3, K4;
- Demontaż i ponowne wykorzystanie szaf sterowniczych kotłów K1, K3, (szafa kotła K2 i K4 będą zamontowane podczas modernizacji kotłów K2 i K4);
- Adaptacja i wydzielenie z istniejącej przestrzeni hali kotłów, pomieszczenia nowej rozdzielni głównej nn;
- Prefabrykacja i zabudowa nowej rozdzielni głównej nn;
- Zabudowa istniejących urządzeń (wcześniej zdemontowanych) w nowym pomieszczeniu wraz z podłączeniem okablowania.
- Montaż nowych instalacji oświetlenia, tras kablowych, gniazd, siły, uziemienia, wentylacji/klimatyzacji.

### 1.2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- Zlecenie od Inwestora PEC/TT/178/2016;
- wytyczne Inwestora;
- inwentaryzacja stanu istniejącego;
- dane techniczne producentów kabli, aparatów i urządzeń elektroenergetycznych;
- aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

### 1.3. Uprawnienia budowlane zespołu projektowego

- mgr inż. Piotr Smela:
  - Na podstawie decyzji Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa nr WOIIB-OKK-EP-0054-230/2011 w/w osoba uzyskuje uprawnienia budowlane nr ewidencyjny WKP/0413/POOE/11 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych;

- Na podstawie decyzji Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa nr WOIB-OKK-EW-0055-104/2009 w/w osoba uzyskuje uprawnienia budowlane nr ewidencyjny WKP/0170/OWOE/09 do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych;
- Zaświadczenie, że w/w osoba jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0076/12 i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej ważne w okresie: 2016-04-01 do 2016-09-30
- mgr inż. Adam Rajkowski:
  - Na podstawie decyzji Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa nr WOIB-OKK-EP-EW-0054-0055-105/2009 w/w osoba uzyskuje uprawnienia budowlane nr ewidencyjny WKP/0188/PWOE/09 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych;
  - Zaświadczenie, że w/w osoba jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0353/09 i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej ważne w okresie: 2015-11-01 do 2016-10-31.

## 2. OPIS TECHNICZNY

### 2.1. Stan istniejący

#### 2.1.1. Część budowlana

W chwili obecnej (wrzesień 2016r.) istniejąca rozdzielnia główna obiektu jest zlokalizowana na poziomie parteru w istniejącym budynku kotłowni z wejściem od strony klatki schodowej. Konstrukcja budynku została wykonana w układzie mieszanym: konstrukcja żelbetowa - ramy, słupy, podciągi, konstrukcja murowana: ściany nośne.

Z uwagi na cel zadania polegający na przeniesieniu istniejącej rozdzielni głównej do pomieszczenia zlokalizowanego za ścianą, przeprowadzono kilka wizji lokalnych wraz z inwentaryzacją istotnych elementów konstrukcyjnych niezbędnych dla opracowania dokumentacji technicznej. Nowa rozdzielnia będzie zlokalizowana za ścianą w pomieszczeniu na poziomie parteru, które pełni obecnie funkcję magazynu poręcznego. Obecna powierzchnia magazynowa została wydzielona z pomieszczenia, w którym są zlokalizowane urządzenia technologiczne odprowadzające odpady po procesie spalania. Pomieszczenie magazynowe wydzielają cztery ściany: ściana zewnętrzna budynku ciepłowni, ściana wewnętrzna ( ~40 cm), dwie ażurowe ściany działowe.

Wydzielenie pomieszczenia magazynowego od strony pomieszczenia technologicznego zostało wykonane w postaci ścian działowych o grubości 12 cm, otynkowanych wysokości ~1,55 m od poziomu posadzki. Powyżej górnego lica ścian działowych wykonano przegrodę w postaci siatki stalowej obramowanej kątownikami (w niektórych miejscach występuje wypełnienie z blachy stalowej), która jest zamocowana w górnym licu ściany i w dolnej powierzchni stropu żelbetowego za pomocą siatki z prętów. Całkowita wysokość wypełnienia siatką między ścianą działową a stropem wynosi ~1,58 m i zmienia się w zależności do konfiguracji wystających elementów konstrukcyjnych stropu.

Ściany działowe zostały wymurowane pomiędzy słupami żelbetowymi o wymiarach 30x30 cm, które stanowią konstrukcję wsporczą dla podciągów żelbetowych stropu nad parterem części technologicznej ciepłowni. Należy zwrócić uwagę że górna powierzchnia stropu nie jest jednolita z uwagi na wystające elementy konstrukcyjne takie jak: wymiany żelbetowe, podciągi żelbetowe, dlatego wysokość pomieszczenia względem istniejącej posadzki jest zmienna: ~2,58 - ~3,22 m. W ścianie zewnętrznej jest zlokalizowany otwór drzwiowy, który obecnie jest zamurowany. Wejście do obecnego magazynu znajduje się od strony pomieszczenia technologicznego w postaci drzwi stalowych wykonanych z blachy i profili walcowanych. Obecnie pomieszczenie jest zamykane na kłódkę. Szkice z inwentaryzacji opracowano w formie

rysunkowej 16.19.E1-50. Dodatkowo sporządzono dokumentację fotograficzną. Wybrane zdjęcia zamieszczono na końcu opracowania.

### **2.1.2. Część elektryczna**

Pod względem elektrycznym stara część kotłowni, ciepłowni C-13 z zainstalowanymi kotłami K1-K4 zasilania jest z istniejącej rozdzielnicą główną nn 0,4kV poprzez cztery szafy zasilająco-sterujące. Dwie z nich szaf zasilająco-sterujących umieszczone razem z rozdzielnicą główną nn 0,4kV w pomieszczeniu rozdzielni nn. Rozdzielnica główna nn 0,4kV jest rozdzielnicą typu Rp66 wyprodukowana w 1970r. W wydzielonej części pomieszczenia umieszczone zostały przemienniki częstotliwości współpracujące z napędami pomocniczymi kotłów K1-K4. Pomieszczenie jest wentylowane wentylatorem osiowym.

## **2.2. Stan projektowany**

Zgodnie z wytycznymi Inwestora obecne pomieszczenie rozdzielni elektrycznej zostanie zaadaptowane na potrzeby biurowe. Obecne wyposażenie poza przestarzałymi i wyeksploatowanymi urządzeniami zostanie przeniesione do nowego pomieszczenia sąsiadującego z obecnym. Dla potrzeb zrealizowania tego celu konieczne będzie wydzielenie z istniejącej przestrzeni hali kotłów pomieszczenia nowej rozdzielni elektrycznej.

### **2.2.1. Część budowlana opis ogólny**

Nowe pomieszczenie rozdzielni będzie zlokalizowane w miejscu obecnego pomieszczenia magazynowego powiększonego o 3,90m<sup>2</sup>. Powierzchnia wewnętrzna netto pomieszczenia będzie wynosić 27,38m<sup>2</sup>, szerokość pomieszczenia 3,10m, długość pomieszczenia 8,90m. Wysokość pomieszczenia względem istniejącej posadzki betonowej jest zmienna: ~2,58-~3,22m z uwagi na ukształtowanie dolnej powierzchni stropu. Wysokość pomieszczenia po zamontowaniu podłogi technicznej wynosić będzie 2,18m od 2,82m.

Z uwagi na funkcję pomieszczenia projektuje się ściany nowe ściany wewnętrzne murowane z bloczków SILKA grubości 24cm REI 120 zakotwione w słupach żelbetowych. Nowo projektowane ściany należy wykonać na podwalinie żelbetowej grubości 15cm i szerokości 24cm. Zgodnie z założeniami technologicznymi przewidziano podłogę techniczną o wysokości 40cm. W miejscach lokalizacji szaf elektrycznych przewidziano konstrukcje stalowe w postaci ram stalowych w układzie rusztu wykonanego z profili giętych C70x50x5 mm S235 opartych bezpośrednio na posadzce betonowej. Wejście do nowego pomieszczenia rozdzielni zaprojektowano w miejscu istniejącego, obecnie zamurowanego otworu drzwiowego w ścianie zewnętrznej w postaci drzwi zewnętrznych EI 60. Z uwagi na wyniesienie podłogi technicznej



o 40cm względem poziomu istniejącej posadzki przewidziano schody wykonane w systemie podłogi technicznej. W strefie schodów, po obu stronach zaprojektowano balustrady systemowe o wysokości 1,10m względem poziomu posadzki trwale zamocowane w podłodze technicznej. W celu przeprowadzenia przewodów elektrycznych z pomieszczenia istniejącej rozdzielni zaprojektowano przebicie w istniejącej ścianie wewnętrznej o szerokości 40 cm i wysokości 20 cm na wysokości spodu posadzki. Z uwagi na grubość ściany ~40 cm oraz jej stan wyteżenia zaprojektowano wzmocnienie otworu w postaci nadproży stalowych w systemie "naproża Kleina" (4x1160). Oprócz powyższego przebicia w istniejącej ścianie przewidziano przepust kablowy o wysokości 20 cm i szerokości 60 cm w miejscu wyjścia przewodów z pomieszczenia rozdzielni tuż pod wymianem żelbetowym. Dodatkowe otworowania przewidziano w ścianie zewnętrznej S300xW200, nad otworem drzwiowym.

Należy uwzględnić wymogi p.poż. dotyczące otworowania ścian oddzielenia pożarowego. Należy w tych przypadkach stosować stolarkę i przepusty w odpowiedniej klasie EI. Drzwi p.poż. stalowe, odporność pożarowa zgodnie z symbolami podanymi na rysunku, bezklasowe pod kątem środowiska zewnętrznego. Przed drzwiami zewnętrznymi zamontować wycieraczkę - matę. Kolor RAL do uzgodnienia z Inwestorem dopasowany do istniejącej elewacji. Istnieje możliwość wyboru innego producenta i zamiany elementów na równoważne. Należy pamiętać o prawidłowym otworowaniu, które musi być dostosowane do wymogów wybranego producenta. Rzut, szczegóły i detale konstrukcyjne przedstawiono na stosownych rysunkach 16.19.E1-51 i 52.

### **2.2.2. Część budowlana technologia robót konstrukcyjno - budowlanych**

Ważnym czynnikiem sprawnej realizacji zadania w zakresie konstrukcyjno- budowlanym jest przyjęcie najbardziej optymalnej technologii realizacji przedmiotowego zadania. W pierwszy etapie prac należy wykonać prace porządkowe wewnątrz istniejącego adaptowanego pomieszczenia. Następnie należy przystąpić do demontażu ścian działowych: tzn. likwidacja siatki stalowej, wyburzenie ścian murowanych do poziomu posadzki. Po całkowitym wyburzeniu ścian przeprowadzić wizję lokalną stanu posadzki istniejących słupów i podciągów pod kątem spękań lub zarysowań elementów konstrukcyjnych. W przypadku stwierdzenia spękania posadzki lub poważnych uszkodzeń należy skuć istniejącą posadzkę na grubość 10 cm i wykonać nową z betonu C20/25 zbrojonego siatką powierzchniową z prętów #8 co 10cm. Wylanie nowej posadzki należy poprzedzić ułożeniem folii PCV. W drugim etapie należy wytyczyć osie ścian i wykonać podwalinę żelbetową pod nowo projektowane ściany murowane z bloczków SILKA grubości 24cm (materiały dobrać wg wymogów producenta mając na uwadze klasę ściany REI 120). Podwalinę należy zakotwić prętami klejonymi do istniejącej posadzki

Przed murowaniem ściany, na wykonanej podwalinie należy ułożyć papę jako zabezpieczenie przez podciąganiem wilgoci, bowiem od strony pomieszczenia istniejącego pomieszczenia technologicznego jest zlokalizowana duża krata odprowadzająca wodę z czyszczenia posadzki. Ścianę murowaną z bloczków należy kotwić, co drugą spoinę poziomą z istniejącymi słupami żelbetowymi oraz na styku istniejących ścian (szczegóły kotwienia przedstawiono na rysunku). Należy zwrócić szczególną uwagę na wykończenie ścian na styku z istniejącymi elementami stropu - **ścianę należy zakończyć pustką o grubości ~2 cm**, którą należy wypełnić wełną mineralną, a krawędzie zewnętrzne **uszczelnić zaprawą ogniochronną**. Po obu stronach ścian należy wykonać tynk cementowo-wapienny grubości min 2,0 cm. W nowoprojektowanym pomieszczeniu na wszystkich istniejących elementach żelbetowych wykonać warstwę tynku cementowego o grubości min. 3,0 cm w celu poprawienia odporności ogniowej istniejących elementów. Wszystkie przejścia przez ściany należy wykonać w klasie EI 120. W przypadku uszkodzenia elementów żelbetowych należy wykonać reprofilację uszkodzonej powierzchni zaprawami naprawczymi np. SIKA, BASFF itp. W miejscu projektowanych drzwi wejściowych należy osadzić nadproża żelbetowe typu L19 opierając je na wspornikach stalowych. Rzędą osadzenia nadproży i tym samym wsporników stalowych należy ustalić z wymaganym otworowaniem dostawcy drzwi zewnętrznych. **Na żadnym etapie prac budowlanych nie wolno ingerować w istniejące elementy konstrukcyjne: słupy, belki poprzez samowolne wykonanie przekuć, rozkuć, podciąć itp. W przypadku zaistnienia kolizji należy niezwłocznie powiadomić jednostkę projektową. Przekucie w istniejącej ścianie na poziomie posadzki wykonać etapowo:**

- 1 - wykuć bruzdę jednostronną i osadzić 2IPE160, a pustki wypełnić zaprawą cementową na drobnym kruszywie silnie ubijając;
- 2- wykonać bruzdę z drugiej strony ściany wg kolejności jak wyżej;
- 3 - osadzone nadproża skrócić prętami M16, a następnie wykonać przekucie pod nadprożami do wymiarów światła projektowanego przepustu.

### 2.2.3. Uwagi i zalecenia dotyczące części konstrukcyjno budowanej

- Rozpatrywać łącznie z częścią opisową oraz projektami pozostałych branż, warunkami ochrony ppoż.;
- wszystkie konstrukcje stalowe zewnętrzne zabezpieczyć antykorozyjnie do klasy C4, jeśli nie wskazano inaczej;
- należy zapewnić ciągłość izolacji przeciwwilgociowej;

- wszystkie elementy stanowiące wykończenie wewnątrz lub okładziny elewacyjne powinny odpowiadać wytycznym zawartym w warunkach ppoż. oraz powinny spełniać niezbędne wymagania bezpieczeństwa użytkowania zawarte w przepisach techniczno-budowlanych, w tym przepisach bhp;
- należy sprawdzić wymiary na budowie i w przypadku rozbieżności przekazać informacje jednostce projektowej;
- oznaczenia branżowe wg projektu branżowego;
- przy wszystkich prowadzonych robotach należy zwracać uwagę na ich zgodność z wymaganiami warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych - ewentualne wątpliwości zgłaszać inspektorowi nadzoru, szczególnie w przypadku robót zanikających, dla uniknięcia nakładających się w toku dalszych prac niedokładności. W sprawach nieokreślonych w dokumentacjach, obowiązują:
- warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlano - montażowych (wg Ministerstwa Budownictwa i Instytutu Normy Polskiego Komitetu Normalizacyjnego [P.K.N.]
- instrukcje, wytyczne, świadectwa dopuszczenia, atesty Instytutu Techniki Budowlane
- instrukcje, wytyczne i warunki techniczne producentów i dostawców materiałów budowlano-instalacyjnych
- przepisy techniczne instytucji kontrolujących jakość materiałów i wykonywanych robót techniki budowlanej
- elementy dodatkowe związane z realizacją, które należy uwzględnić w przyjętym zakresie robót po odpowiednich ustaleniach z Inwestorem, wynikające z warunków lokalizacji i ujawnione lub przewidywane w toku opracowania dokumentacji projektowej - są poza niniejszym projektem i umową.
- wszystkie stosowane materiały winny mieć atesty stwierdzające zgodność z obowiązującymi przepisami i wymaganiami higieniczno-sanitarnymi i ppoż. Materiały wbudowane w budynek muszą posiadać świadectwo - atest - aprobatę dopuszczające do stosowania na terenie R.P. Przy odbiorach końcowych należy sprawdzić aktualne atesty, dopuszczenia i warunki techniczne dla stosowanych materiałów, elementów budowlanych oraz potwierdzenia wykonania i odbioru robót budowlanych we wszystkich fazach procesu.

- przed wbudowaniem wyrobów budowlanych Kierownik budowy zobowiązany jest sprawdzić czy wyrób jest wprowadzony do obrotu zgodnie z przepisami prawa.
- ze względu na konieczność zapewnienia właściwej jakości robót, należy rygorystycznie przestrzegać odpowiednich warunków technicznych wykonania i odbioru robót i wymagań odpowiednich z przepisami.
- sprawy problemowe - rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe oraz wykonanie detali i robót elewacyjnych należy uzgadniać z zespołem projektantów w ramach nadzorów autorskich. W trakcie przygotowania i realizacji, należy respektować wskazane do stosowania wymagania zawarte w wykazie PN. Szczegóły nieujęte w niniejszym opracowaniu, związane z wykonaniem poszczególnych robót i elementów budynku, należy realizować zgodnie z odpowiednimi instrukcjami wykonania i stosowania, warunkami technicznymi, obowiązującymi PN, oraz wymaganiami producenta materiałów i elementów.
- w razie jakichkolwiek wątpliwości należy kontaktować się z biurem projektowym w celu ich wyjaśnienia i uzgodnienia.
- bez zgody Projektanta nie dopuszcza się jakichkolwiek zmian materiałowych mogących pogorszyć standard projektowanego budynku.
- projekty techniczne wymagają uzgodnienia z uprawnionym rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych. W przypadku zmiany założeń technologicznych konieczne jest uwzględnienie ich w warunkach ochrony przeciwpożarowej.
- roboty wykonywać pod nadzorem uprawnionej osoby, zgodnie z Prawem Budowlanym, Polskimi Normami, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych, przepisami bhp oraz instrukcjami producentów materiałów i urządzeń.
- elementy konstrukcji zabezpieczyć do wymaganej odporności ogniowej zgodnie z wytycznymi ppoż.
- obsługa i eksploatacja budynku powinna się odbywać pod nadzorem osób przeszkolonych w zakresie BHP i PIP oraz innych obowiązujących przepisów.
- szczegółowe rozwiązania należy uzgodnić z inwestorem na etapie projektu wykonawczego i realizacji.

- wszystkie elementy budowlane charakteryzujące się nośnością, szczelnością i izolacyjnością ogniową (REI) powinny być wykonane jako rozwiązania systemowe, oferowane przez ich producenta (wytwórcę).
- drzwi charakteryzujące się klasą odporności pożarowej oraz dymoszczelnością powinny być wyposażone w samozamykacze.
- elementy konstrukcji zabezpieczyć do wymaganej odporności ogniowej.
- otworowanie należy uzgodnić także z projektem pozostałych instalacji.

#### **2.2.4. Część elektryczna**

Projektuje się zabudowę nowej rozdzielniczy głównej elektrycznej nn 0,4kV (ozn. proj. RG). Rozdzielnica będzie wykonana w postaci siedmiu szaf wolnostojących ustawionych razem przyściennie. Rozdzielnica będzie posadowiona na podłodze technicznej (poziom +0,4m) i będzie wsparta na konstrukcji wsporczej posadowionej na podłodze. Wprowadzenie kabli od dołu. Powiązanie z istniejącymi zasileniami i odbiorami będzie zrealizowane poprzez otwory wykonane w ścianach w przestrzeni podpodłogowej oraz pod sufitem. W pomieszczeniu rozdzielni oprócz rozdzielni głównej będą zabudowane dwie istniejące szafy zasilająco – sterujące (ozn. proj. SZS-K1 i SZS-K3) kotłów K1 i K3 oraz istniejące przemienniki częstotliwości współpracujące z rozdzielnicą główną RG oraz szafami SZS-K1 i SZS-K3. W pomieszczeniu pozostawiona zostanie rezerwa miejsca na szafy SZS-K2 i SZS-K4, które zostaną zabudowane przy okazji modernizacji kotłów K2 i K4 (miejsce zaślepione i zabezpieczone).

Szafy zasilająco-sterujące będą posadowione identycznie jak RG tj na konstrukcji wsporczej natomiast przemienniki częstotliwości na ścianie. Powiązania kablowe będzie dobywać się na poziomie przestrzeni podpodłogowej na poziomych trasach kablowych wykonanych w formie drabinek kablowych. Wyprowadzenia na zewnątrz na pionowych trasach kablowych wykonanych w postaci metalowych pełnych korytek kablowych z pokrywą.

Pomieszczenie rozdzielni będzie wentylowane i klimatyzowane w celu niedopuszczenia do podwyższenia temperatury otoczenia ponad dopuszczalną dla zamontowanych urządzeń. Przyjęto temperaturę projektowaną na poziomie max 25<sup>0</sup>C.

##### **2.2.4.1. Demontaże**

W istniejącym pomieszczeniu rozdzielni elektrycznej demontażowi będzie podlegać:

- Istniejąca rozdzielnica główna nn 0,4kV – do likwidacji;
- Istniejąca podrozdzielnia 110VDC – do likwidacji;
- Istniejąca podrozdzielnia oświetleniowa 230/400V RO-1 – do likwidacji;
- Istniejąca skrzynka sterowania wentylacją 230V – do likwidacji;
- Istniejące przemienniki częstotliwości napędów potrzeb własnych kotłów K1..K4 - przeniesienie;
- Istniejące szafy zasilające – sterujące napędów kotłów K1 i K3 umieszczone w pomieszczeniu rozdzielni nn; - przeniesienie;

Dodatkowo w miejscu, w które będzie przystosowane na nową rozdzielnię należy:

- uprzętnąć;
- zdemontować istniejące wydzielenie w postaci (ściany murowanej, siatki, drzwi);
- zdemontować konstrukcje wsporcze;
- zdemontować rury systemu nawiewu powietrza;
- zdemontować istniejącą instalację elektryczną (oświetlenie, gniazda, wsporniki, przewody).

#### **2.2.4.2. Rozdzielnica główna nn 0,4kV RG**

Jednosekcyjna, jednosystemowa rozdzielnica główna prądu przemiennego RG będzie się składać z siedmiu nowych pól zabudowanych szynami zbiorczymi, aparaturą zabezpieczającą, kontrolno-pomiarową oraz sygnalizacyjną. Rozdzielnica będzie zasilana z dwóch istniejących przyłączy znajdujących się na terenie ciepłowni. Rozdzielnica będzie wyposażona m.in. w aparaty kontrolno-pomiarowe (woltomierze, amperomierze), aparaty zabezpieczające przed przepięciami (ograniczniki warystorowe i iskiernikowe), aparaty zabezpieczające na zasilaniu i na odpływach (wyłączniki powietrzne i kompaktowe, rozłączniki bezpiecznikowe) i inne elementy (zaciski (listwy) przyłączeniowe, itp.).

Wyłączniki główne w polach zasilających objęte będą blokadą elektryczną i mechaniczną uniemożliwiająca jednoczesne załączanie obu wyłączników.

Parametry techniczne rozdzielnic:

- |                             |                           |
|-----------------------------|---------------------------|
| - Typ:                      | wolnostojący, przyścienny |
| - Napięcie znamionowe:      | 230/400 VAC               |
| - Częstotliwość znamionowa: | 50 Hz                     |



- Znamionowe napięcie izolacji:	1 kV
- Odporność na udar napięciowy:	6 kV
- Prąd znamionowy ciągły:	630 A
- Prąd zwarciový cieplny 1-sekundowy:	min 20 kA
- Prąd udarowy:	min 50 kA
- Stopień ochrony:	IP40
- Izolacja:	powietrzna
- Kolor:	RAL 7035
- Klasa ochronności:	I

Pola rozdzielnicy RG projektuje się jako rozdzielnicę wolnostojącą, przyścienną, składającą się z siedmiu szaf:

- pole 1 – pole zasilające rozdzielnicy RG, zasilania nr 1, w którym będzie zabudowany wyłącznik 4P z wyzwalaczem elektronicznym LSI o prądzie znamionowym 630A pełniący funkcje wyłącznika głównego oraz głównego zabezpieczenia rozdzielnicy. Na przyłączy kablowym będzie zabudowany rozłącznik izolacyjny z widoczną przerwą izolacyjną umożliwiającą wytworzenia bezpiecznej przerwy izolacyjnej np. w trakcie prac eksploatacyjnych. Podejście zasilania od dołu poprzez nową linię kablową nn 0,4kV. Na zasilaniu zabudowany przekładnik prądowy współpracujący z analizatorem parametrów sieci. W rozdzielnicy będzie przygotowana szyna PE do uziemienia ochronnego i roboczego rozdzielnicy.
- pole 2 – pole zasilające rozdzielnicy RG, zasilania nr 2, w którym będzie zabudowany wyłącznik 4P z wyzwalaczem elektronicznym LSI o prądzie znamionowym 630A pełniący funkcje wyłącznika głównego oraz głównego zabezpieczenia rozdzielnicy. Na przyłączy kablowym będzie zabudowany rozłącznik izolacyjny z widoczną przerwą izolacyjną umożliwiającą wytworzenia bezpiecznej przerwy izolacyjnej np. w trakcie prac eksploatacyjnych. Podejście zasilania od dołu poprzez istniejącą/przedłużaną linię kablową nn 0,4kV. Pole zawiera ochronę przeciwprzepięciową dla całej rozdzielnicy. Na zasilaniu zabudowany przekładnik prądowy współpracujący z analizatorem parametrów sieci. W rozdzielnicy będzie przygotowana szyna PE do uziemienia ochronnego i roboczego rozdzielnicy.
- pole 3 – pole odpływowe rozdzielnicy RG zabudowany będzie jeden wyłącznik kompaktowy o prądzie znamionowym 250A i osiem rozłączników bezpiecznikowych o prądzie 63A, 160A, 250A. Pole jest dedykowane do zasilania szafy zasilająco -

sterującej SZS-K1 (tj kotła K1) oraz odbiorów zasilanych bezpośrednio z rozdzielnicy (wydzielone obwody urządzeń pomocniczych kotła K1). Odpływ będzie opomiarowany pod kątem zużycia energii elektrycznej oraz prądu obciążenia. Kable będą wprowadzone od dołu na listwy zaciskowe. Pole zawiera rezerwę miejsca na zabudowę jednego rozłącznika bezpiecznikowego o prądzie znamionowym 160A;

- pole 4 – pole odpływowe rozdzielnicy RG zabudowany będzie jeden wyłącznik kompaktowy o prądzie znamionowym 250A i osiem rozłączników bezpiecznikowych o prądzie 63A, 160A, 250A. Pole jest dedykowane do zasilania szafy zasilająco - sterującej SZS-K2 (tj kotła K2) oraz odbiorów zasilanych bezpośrednio z rozdzielnicy (wydzielone obwody urządzeń pomocniczych kotła K2). Odpływ będzie opomiarowany pod kątem zużycia energii elektrycznej oraz prądu obciążenia. Kable będą wprowadzone od dołu na listwy zaciskowe. Pole zawiera rezerwę miejsca na zabudowę jednego rozłącznika bezpiecznikowego o prądzie znamionowym 160A;
- pole 5 – pole odpływowe rozdzielnicy RG zabudowany będzie jeden wyłącznik kompaktowy o prądzie znamionowym 250A i osiem rozłączników bezpiecznikowych o prądzie 63A, 160A, 250A. Pole jest dedykowane do zasilania szafy zasilająco - sterującej SZS-K3 (tj kotła K3) oraz odbiorów zasilanych bezpośrednio z rozdzielnicy (wydzielone obwody urządzeń pomocniczych kotła K3). Odpływ będzie opomiarowany pod kątem zużycia energii elektrycznej oraz prądu obciążenia. Kable będą wprowadzone od dołu na listwy zaciskowe. Pole zawiera rezerwę miejsca na zabudowę jednego rozłącznika bezpiecznikowego o prądzie znamionowym 160A;
- pole 6 – pole odpływowe rozdzielnicy RG zabudowany będzie jeden wyłącznik kompaktowy o prądzie znamionowym 250A i osiem rozłączników bezpiecznikowych o prądzie 63A, 160A, 250A. Pole jest dedykowane do zasilania szafy zasilająco - sterującej SZS-K4 (tj kotła K4) oraz odbiorów zasilanych bezpośrednio z rozdzielnicy (wydzielone obwody urządzeń pomocniczych kotła K4). Odpływ będzie opomiarowany pod kątem zużycia energii elektrycznej oraz prądu obciążenia. Kable będą wprowadzone od dołu na listwy zaciskowe. Pole zawiera rezerwę miejsca na zabudowę jednego rozłącznika bezpiecznikowego o prądzie znamionowym 160A;
- pole 7 – pole odpływowe drobne rozdzielnicy RG zabudowane będą dwie grupy odbiorników zabezpieczone rozłącznikiem kompaktowym o prądzie znamionowym 80A i zabezpieczeniami wyłącznikami nadmiarowo-prądowymi. Każda grupa odbiorników została opomiarowana w każdej fazie pod kątem płynącego prądu. Odbiorniki zasilane mają charakter obiektów pomocniczych bądź potrzeb własnych.



Projektowana rozdzielnica RG zostanie zlokalizowana w pomieszczeniu nowej rozdzielni na poziomie podłogi technicznej (poziom +0,40m) poprzez konstrukcję wsporczą posadowioną na istniejącej podłodze (poziom +0,00m).

Rozdzielnica zostanie wyposażona w aparaturę łączeniową zgodnie ze schematem 16.19.E1-01.

Widok elewacji i rozmieszczenie aparatów w rozdzielnicy pokazano na rysunku 16.19.E1-01 arkusz 05-06

Lokalizacja rozdzielnicy została pokazana na rys. 16.19.E1-33.

Ochrona przeciwporażeniowa będzie zapewniona poprzez samoczynne wyłączenie zasilania w systemie sieci TN-C-S. Rozdzielenie szyny PEN na PE i N i uziemione punktu rozdziału będzie następowało w polu zasilającym każdej sekcji.

Widoczna przerwę izolacyjna na czas prowadzenia prac konserwacyjnych będzie zapewniona poprzez rozłącznik izolacyjny.

Bilans mocy nie znajduje się w zakresie opracowania

Uziemienie ochronne rozdzielnicy będzie wykonane bednarką FeZn 30x4 mm i przyłączone w dwóch miejscach. Uziemienie robocze i będzie wykonane bednarką FeZn 40x5 mm i przyłączone w polu zasilającym każdej sekcji.

Nastawy zabezpieczeń wyłączników głównych, sprzęgłowych oraz odpływowych zostaną podane na schemacie.

### **2.2.4.3. Technologia produkcji**

#### **2.2.4.3.1. Szafy zasilająco-sterujące**

Do nowego pomieszczenia przeniesieniu będą podlegać dwie szafy zasilająco-sterujące SZS-K1 i SZS-K3 ze starego pomieszczenia rozdzielni oraz zostanie zachowana rezerwa miejsca na planowane w przyszłości szafy SZS-K2 i SZS-K4. Szafy posadowione zostaną na konstrukcji wsporczej naprzeciwgle do projektowanej rozdzielnicy głównej nn. Ilość miejsca pomiędzy otwartymi drzwiami rozdzielnicy i szaf sterujących jest wystarczająca, aby zapewnić ewentualną ewakuację.

#### **2.2.4.3.2. Przemienneiki częstotliwości**

Istniejące przemienniki częstotliwości współpracujące z napędami urządzeń potrzeb własnych kotłów podlegają przeniesieniu do nowego pomieszczenia rozdzielni. Przemienneiki zostaną zgrupowane we wskazanych obszarach wg przynależności do danej grupy napędów kotła. Projektuje się montaż przemienników poprzez przymocowanie ich do ścian

we wzajemnym odstępie zapewniającym niezakłócone odprowadzenie strat mocy w postaci ciepła. Kable przyłączeniowe będą prowadzone w krótkich odcinkach pionowych tras kablowych łączących przestrzeń podpodłogową z przemiennikiem częstotliwości.

Istniejące powiązania kablowe przemienników z odbiornikami i szafami zasilającymi podlegają wymianie na nowe lub na przedłużeniu istniejących odcinków w zależności od sytuacji.

Nie przewiduje się żadnych zmian związanych ze zmianą konfiguracji pracy przemienników, systemu sterowania i monitoringu ich pracy.

#### **2.2.4.4. Instalacje elektryczne**

W pomieszczeniu rozdzielni zostanie wykonana nowa instalacja elektryczna. Instalacja zostanie wykonana zarówno w przestrzeni nad- i jak i podpodłogowej. Instalacja podpodłogowa to instalacja tras i linii kablowych oraz ekwipotencjalizacja i uziemienie ochronne.

Na poziomie dostępnej powierzchni dla obsługi w trakcie normalnej eksploatacji w użytkowaniu będą instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego wraz ze sterowaniem, instalacja siły i gniazd wtykowych oraz instalacje sanitarne.

##### **2.2.4.4.1. Trasy kablowe**

W przestrzeni podpodłogowej na podłodze ułożone zostaną poziome trasy kablowe zapewniające połączenia pomiędzy rozdzielnicą główną, szafami zasilająco - sterującymi a przemiennikami częstotliwości. Trasy zostaną ułożone na konstrukcji wsporczej dystansującej trasy od podłogi. Ułożenie tras musi zostać skorelowane z położeniem stóp systemu podłogi podniesionej. Trasy zostaną objęte połączeniami wyrównawczymi.

##### **2.2.4.4.2. Linie kablowe**

Rozprowadzenie linii kablowych pod poszczególne urządzenia, będzie odbywać się w przestrzeni podpodłogowej. Kable będą ułożone na wcześniej przygotowanych trasach i będą zapewniać połączenia wewnątrz pomieszczenia rozdzielni oraz na zewnątrz do odbiorów technologicznych. Powiązania na zewnątrz będzie realizowane za pomocą trzech otworów/przebić w ścianach rozdzielni. Otwór na poziomie podłogi właściwej będzie zapewniać powiązanie od strony zasilania rozdzielni oraz istniejących odbiorów potrzeb ogólnych ciepłowni. Dwa otwory zlokalizowane pod stropem będą zapewniały przejścia dla kabli w kierunku napędów zlokalizowanych na hali kotłów oraz na terenie zewnętrznym. Po

ułożeniu wszystkich kabli przejścia należy uszczelnić masą ogniochronną o odpowiednim stopniu ochrony.

#### **2.2.4.4.3. Instalacja oświetlenia podstawowego**

Źródłem zasilania dla instalacji pomieszczenia rozdzielni jest rozdzielnica RG pole 7. Instalacja będzie wykonana w układzie sieci TN-S.

Oświetlenie podstawowe w pomieszczeniu rozdzielni zaprojektowano na podstawie normy: PN-EN 12464-1:2012 – „Światło i oświetlenie, oświetlenie miejsc pracy”.

Oświetlenie podstawowe pomieszczenia rozdzielni zaprojektowano z wykorzystaniem opraw wyposażonymi w źródła LED.

Dla pomieszczenia rozdzielni przyjęto poziom natężenia oświetlenia wynoszący 300 lx.

Oprawy należy montować na metalowej konstrukcji wsporczej (np. ceownik wzmocniony) przykręconej do stropu betonowego.

Oprawy oświetlenia podstawowego będą zasilane przewodami typu YDYżo 3x1,5mm<sup>2</sup> 450/750V. Przewody należy prowadzić natynkowo w rurkach instalacyjnych.

Do załączania oświetlenia zaprojektowano łącznik jednobiegunowy zamontowane na ścianie na wysokości 1,4m od poziomu podłogi właściwej.

Układ sieci TN-S (wydzielony przewód PE).

#### **2.2.4.4.4. Instalacja oświetlenia awaryjnego**

Oświetlenie awaryjne zaprojektowano na podstawie normy: PN-EN 1838 - „Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne”.

Oprawy awaryjne zaprojektowano z wykorzystaniem identycznych opraw jak oświetlenie podstawowe tylko z wykorzystaniem modułów awaryjnych

Oprawy będą pełniły dwie funkcje:

- w stanie normalnej pracy będą wykorzystywane jako oświetlenie;
- w stanie pracy awaryjnej oprawy przełączone zostaną automatycznie i przejdą na zasilanie z wewnętrznego autonomicznego źródła zasilania (inwestor +bateria akumulatorów).

Oprawy oświetlenia awaryjnego będą zasilane przewodami typu YDYżo 4x1,5mm<sup>2</sup> 450/750V od łącznika.

Nad wyjściem z pomieszczenia rozdzielni zaprojektowano oprawę awaryjną wyposażoną w źródła LED pełniącą funkcje oprawy ewakuacyjnej. Na oprawie zostanie naklejony piktogram „WYJŚCIE EWAKUACYJNE”. Praca oprawy „na jasno”.

Oprawy systemu oświetlenia awaryjnego będą oznaczone paskiem w kolorze żółtym.

Na zewnątrz z pomieszczenia zaprojektowano oprawę awaryjną wyposażoną w źródła LED z modułem awaryjnym  $t_{min.}=1h$ , przystosowaną do pracy w niskich temperaturach.

#### **2.2.4.4.5. Instalacja siły i gniazd wtykowych**

Instalację elektryczną wykonano na podstawie wieloarkuszowej normy: PN-IEC 60364 – „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”.

W pomieszczeniu rozdzielni przewidziano gniazda wtyczkowe hermetyczne, natynkowe, jednofazowe 230V o stopniu ochrony IP44. Gniazda będą służyć do celów ogólnych. Wysokość montażu 0,3m od poziomu podłogi podniesionej.

#### **2.2.4.4.6. Instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych**

Projektuje się wykonanie sztucznej instalacji uziemiającej za pomocą płaskownika FeZn 40x5 mm ułożonego w przestrzeni podpodłogowej podłogi technicznej.

Uziom sztuczny należy połączyć z istniejącym uziomem zakładu przynajmniej w dwóch miejscach.

Połączenie z uziomem istniejącym wykonać metoda spawania.

Do uziemienia ochronnego należy podłączyć:

- ościeżnice drzwi;
- trasy kablowe;
- konstrukcje wsporczą rozdzielni i szaf SZS;
- co trzecią stopę systemu podłogi podniesionej;
- pola zasilające w rozdzielnicach RG (punkt rozdziału PEN na N i PE)
- obudowę rozdzielnic głównej w min 2 punktach;
- obudowę szaf SZS.

#### **2.2.4.5. Instalacje sanitarne**

##### **2.2.4.5.1. Wentylacja, klimatyzacja, grzanie**

Pomieszczenie nowoprojektowanej rozdzielni elektrycznej będzie wentylowane. Ilość wymian powietrza ustala się na dwie w ciągu godziny. Przewietrzanie będzie następowało w sposób ciągły z możliwością odstawienia poprzez łącznik ścienny. Wentylacje będzie zapewniać wentylator osiowy zabudowany na ścianie zewnętrznej.

Dodatkowo projektuje się zabudowę klimatyzatora w celu odprowadzenia zysków ciepła z rozdzielnic głównej i przemienników częstotliwości w celu utrzymania projektowanej temperatury  $+25^{\circ}\text{C}$ .

W przypadku odstawienia rozdzielni elektrycznej z eksploatacji w celu niedopuszczenia do obniżenia się temperatury wewnątrz pomieszczenia poniżej wartości  $+5^{\circ}\text{C}$  zostanie wykorzystana funkcja grzania przez klimatyzator

Lokalizację klimatyzatora i wentylatora pokazano na rysunku 16.19.E1-38

#### **2.2.4.6. Wyłączenie pożarowe rozdzielni**

Będzie istniała możliwość zdalnego wyłączenia rozdzielnic głównej z terenu zewnętrznego. Przycisk będzie umieszczony na zewnątrz pomieszczenia.

### **2.3. Ochrona przeciwporażeniowa.**

Zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, jako podstawową ochronę przeciwporażeniową przewidziano izolowanie części czynnych poprzez zastosowanie izolacji głównej, stosowanie obudów o odpowiednim stopniu ochrony IP, zastosowanie przegród i barier oraz umieszczenie części czynnych poza zasięgiem ręki.

Jako dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa mająca na celu zapewnienie ochrony przed dotykiem pośrednim będzie zastosowane samoczynne wyłączenie zasilania, uziemienie ochronne łączące wszelkie elementy metalowe mogące w warunkach zakłóceń (uszkodzenia izolacji) znaleźć się pod niebezpiecznym napięciem (konstrukcje wsporcze, żyła powrotna kabli, itp).

### 3. Uwagi końcowe

- Całość prac wykonać zgodnie z projektem oraz obowiązującymi przepisami i normami ze ścisłym przestrzeganiem zasad i przepisów BHP.
- Wszystkie elementy przewodzące obce, na których może pojawić się napięcie, należy przyłączyć do uziemienia ochronnego.
- Przed oddaniem urządzeń do eksploatacji przeprowadzić obowiązujące badania i pomiary potwierdzone odpowiednimi protokołami.



#### 4. Dokumentacja fotograficzna



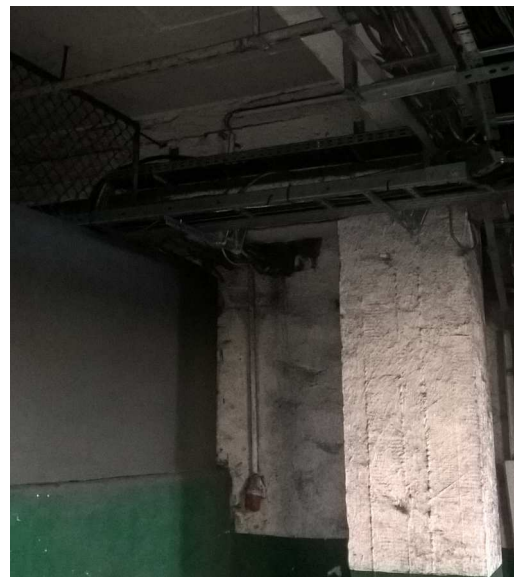
Fot. 1 Ściana działowa - wypełnienie siatką stalową – do demontażu



Fot. 2 Ściana działowa murowana-do demontażu    Fot. 3 Ściana zewnętrzna - zamurowany otwór do wybicia



Fot. 4 Ściana wewnętrzna - widoczny przewód do demontażu



Fot. 5 Ściana zewnętrzna - przewody elektryczne przy podciągu



Fot.6 Widok na istniejący magazyn



## 5. Normy i warunki wykonania instalacji elektrycznej

Projekty, instalacje i wyposażenie elektryczne zrealizowane zostaną w oparciu o wymagania aktualnie obowiązujących Polskich Norm (PN/E), oraz Przepisami Budowy Urządzeń Elektrycznych, jak również powinna być zachowana zgodność z Dyrektywami Europejskimi i normami zharmonizowanymi.

W zakresie BHP obowiązywać będą przepisy polskie. Podstawowym standardem dla urządzeń o napięciu znamionowym wyższym niż 1kV będzie Rozporządzenie Ministra Przemysłu nr 473 z dnia 9 października 1990 r. opublikowane w Dzienniku Ustaw Nr 81 z dnia 26. 11. 1989 r, a dla urządzeń o napięciu znamionowym do 1kV Polska Norma PN-91/E-05009.

Podstawowe przepisy i normy

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 07 lipca 1994r. (Dz. U. Nr 207 poz. 2016 – jednolity tekst z dnia 05 grudnia 2003r. z późniejszymi zmianami,
- Ustawa o ochronie przeciwpożarowej z dnia 24 sierpnia 1991r. (Dz. U. Nr 147 poz. 1229 – jednolity tekst z dnia 12 września 2002r. z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz. 690 z dnia 15 czerwca 2002r. z późn. Zm,
- PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
- PN-HD 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenia ogólne charakterystyk.
- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-HD 60364-4-43:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-45: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed spadkiem napięcia.
- PN-IEC 60364-4-46: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Odłączenie i łączenia.
- PN-IEC 60364-4-47: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

- PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
- PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-HD 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-IEC 60364-6-61: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
- PN-IEC 60364-4-442: 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: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-4-444: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) instalacjach obiektów budowlanych.
- PN-IEC 60364-4-473: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniającej bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-481: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
- PN-IEC 60364-4-482: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-IEC 60364-5-523: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów

- PN-IEC 60364-5-534: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- PN-IEC 60364-5-537: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- PN-IEC 60364-5-548: 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 prądowórcze.
- PN-IEC 60364-5-559:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
- P SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- N SEP-E-004: Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-76/E-05125: Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
- PN-EN 50172: Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego,
- PN-EN 60598-2-22 Oprawy oświetleniowe. Część 2-22:Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego,
- PN-71 B-02380 Oświetlenie wnętrz światłem dziennym. Warunki ogólne,
- PN-EN 12464-1: 2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach,
- PN-EN 12464-1: 2008 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz.
- PN-90/E-01005: Technika świetlna. Terminologia,
- PN-84/E-02033: Światło i oświetlenie. Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym,
- PN-84/E-02035: Urządzenia elektroenergetyczne. Oświetlenie elektryczne obiektów energetycznych.
- PN/N-01256-5: Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych,
- PN-EN 50171: Niezależne systemy zasilania,
- PN-EN 1838: Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne,

- PN-EN 60896-2: Akumulatory ołowiowe stacjonarne. Wymagania ogólne i metody badań. Typy z zaworami,
- PN-EN 50272-2: Wymagania dotyczące bezpieczeństwa baterii wtórnych i instalacji baterii. Część 2: Baterie stacjonarne,
- PN-91/E-05010: Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych,
- PN-EN 60909-0: Prądy zwarciove w sieciach trójfazowych prądu przemiennego - Część 0: obliczenie prądu,
- PN-72 E-05025: Dobór i układanie przewodów szynowych sztywne,
- PN-90 E-05025: Obliczanie skutków prądów zwarciove,
- PN-EN 60529: Stopnie ochrony zapewnionej przez obudowy (Kod IP),
- PN-EN 61293: Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa,
- PN-76/E-08501: Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.