

PROJEKT TECHNICZNY

INSTALACJI INDYWIDUALNYCH LICZNIKÓW CIEPŁA I CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ ORAZ SYSTEMU ZARZĄDZANIA ENERGIĄ W BUDYNKACH

Obiekt: Budynki ZSCKR w Gołotczyźnie
ul. Ciechanowska 18 b
06-430 Sońsk

Inwestor: Zespół Szkół Centrum Kształcenia
Rolniczego w Gołotczyźnie
ul. Ciechanowska 18 b
06-430 Sońsk

| | | |
|--------------|--|--|
| Projektował: | tech. Mieczysław Prędoła upr. bud-proj. nr 707/94 | <i>Mieczysław Prędoła</i> upr. Bud./Proj. Wa-707/94 W ZAKRESIE SIĘCI I INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH |
| Projektował: | mgr inż. Danuta Żebrowska Wa-223/90 | <i>Danuta Żebrowska</i> |
| Opracował: | mgr inż. Maciej Bargiel | <i>Maciej Bargiel</i> |

Data opracowania: luty 2016

Egz. 1

Spis treści

| | |
|--|----|
| 1. Przedmiot inwestycji | 2 |
| 2. Podstawa opracowania | 2 |
| 3. Lokalizacja urządzeń | 2 |
| 4. Opis przyjętego rozwiązania | 3 |
| 5. Wytoczne dla branży sanitarnej..... | 3 |
| 5.1. Rurociągi i armatura | 3 |
| 5.2. Próba ciśnienia | 4 |
| 5.3. Zabezpieczenie przed korozją..... | 4 |
| 5.4. Izolacja termiczna | 4 |
| 6. Wytoczne dla branży elektrycznej | 5 |
| 6.1. Montaż zewnętrzny (obiektowy) | 5 |
| 6.1.1. Uwagi ogólne | 5 |
| 6.1.2. Składowanie i transport..... | 5 |
| 6.1.3. Montaż prefabrykatów | 5 |
| 6.1.4. Montaż aparatury i osprzętu | 6 |
| 6.1.5. Prowadzenie kabli i tras kablowych | 6 |
| 6.1.6. Sprawdzenie pomontażowe | 9 |
| 6.2. Montaż wewnętrzny (prefabrykacja)..... | 10 |
| 6.2.1. Uwagi ogólne | 10 |
| 6.2.2. Ochrona przed porażeniami elektrycznymi | 10 |
| 6.2.3. Oprzewodowanie elektryczne | 10 |
| 7. Dokumentacja powykonawcza | 11 |
| 8. Dobór pompy | 12 |
| 9. Zestawienie urządzeń | 13 |
| 10. Rysunki | 14 |

1. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest budowa instalacji indywidualnych liczników ciepła, ciepłej wody użytkowej i systemu zarządzania energią w Zespole Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego w Gołotczyźnie, ul. Ciechanowska 18 b, 06-430 Sońsk.

2. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora;
- Uzgodnienia z Inwestorem;
- Projekt techniczny instalacji technologicznej kotłowni parowej na paliwo ciekłe dla Zespołu Szkół Rolniczych w Gołotczyźnie, T. Kamiński.
- Technologia kotłowni olejowej dla Zespołu Szkół Rolniczego Centrum Kształcenia Ustawicznego w Gołotczyźnie, Wojewódzkie Przedsiębiorstwo Usług Inwestycyjnych Sp. z o.o., Ciechanów, 07.1999.
- Przebudowa istniejącej sieci wodociągowej i ciepłej niskotemperaturowej na terenie Zespołu Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego w Gołotczyźnie, Usługi Inwestycyjne-Doradztwo mgr inż. Juliusz Marek Pietrzak, Ciechanów, 09.2010.
- Projekt instalacji centralnego ogrzewanie w budynku warsztatów szkolnych Zespołu Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego w Gołotczyźnie, Usługi Inwestycyjne-Doradztwo mgr inż. Juliusz Marek Pietrzak, Ciechanów, 12.2010.
- Obowiązujące normy i przepisy;
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, zeszyt 6 – Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. Wydanie Maj 2003;
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, zeszyt 7 – Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych. Wydanie Maj 2003;
- DTR zastosowanych urządzeń.

3. Lokalizacja urządzeń

Urządzenia będą zlokalizowane w następujących miejscach:

- pomieszczenie kotłowni niskotemperaturowej K-01
- pomieszczenie rozdzielaczy w budynku głównym szkoły R-01
- pomieszczenie rozdzielaczy w budynku starej szkoły R-02
- pomieszczenie rozdzielaczy w budynku agregatorowni R-03
- szafa rozdzielaczy i pokój kierownika technicznego w budynku warsztatów R-04

4. Opis przyjętego rozwiązania

Zadaniem systemu będzie pomiar i rejestracja ilości ciepła zużywanego do ogrzewania pomieszczeń oraz przygotowywania ciepłej wody użytkowej w budynkach należących do Zespołu Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego w Gołotczyźnie. Ponadto system zarządzania energią będzie umożliwiał dostosowanie parametrów pracy instalacji centralnego ogrzewania w budynku warsztatów do zmniejszonego w wyniku przeprowadzonej termomodernizacji zapotrzebowania na ciepło. Przy rozdzielaczach centralnego ogrzewania, w budynkach objętych systemem, zostaną zamontowane ciepłomierze z możliwością zdalnego odczytu i rejestracji zużycia ciepła. Ponadto będą zamontowane sterowniki PLC umożliwiające sterowanie pracą urządzeń wykonawczych takich jak pompy i zawory regulacyjne, oraz mierzące temperatury wody grzewczej, temperaturę w pomieszczeniu jak i temperaturę zewnętrzną. W pomieszczeniu kotłowni niskotemperaturowej będą także zamontowane wodomierze do pomiaru ilości zużywanej ciepłej wody przez użytkowników obiektu. Wszystkie urządzenia będą połączone magistralą komunikacyjną ze stacją operatorską zlokalizowaną w pokoju kierownika technicznego w budynku warsztatów. Stacja operatorska zapewni nadzór nad całym systemem. Będzie możliwa zmiana parametrów pracy wybranych urządzeń, odczyt i rejestracja temperatur i zużycia energii.

Budynek warsztatów, po termomodernizacji będzie miał mniejsze zapotrzebowanie na ciepło. W celu dostosowania temperatury zasilania instalacji centralnego ogrzewania do zmniejszonych potrzeb energetycznych zostanie zmodyfikowany układ zasilania instalacji z lokalnej sieci ciepłej. Zostaną zdemontowane istniejące rozdzielacze w kanale podpodłogowym. W ich miejsce projektuje się sprzęgło hydrauliczne, trójdrogowy zawór mieszający oraz nowe rozdzielacze z zaworami równoważącymi. Wymienione urządzenia będą zamontowane w projektowanej szafie na ścianie, w hali maszyn. Praca pompy obiegowej i zaworu mieszającego będzie nadzorowana przez sterownik. Będzie to regulacja jakościowa, dostosowująca temperaturę zasilania instalacji do aktualnych potrzeb, w zależności od temperatury zewnętrznej i sposobu użytkowania pomieszczeń budynku.

5. Wytyczne dla branży sanitarnej

5.1. Rurociągi i armatura

Rurociągi w węźle rozdzielaczowym wykonać z rur stalowych bez szwu walcowanych na gorąco ogólnego zastosowania wg PN-EN 10224:2006 łączonych przez spawanie.

Armatura odcinająca – zawory kulowe kołnierzowe do wody gorącej lub z końcówkami gwintowanymi na ciśnienie nominalne $p_{nom}=1,00$ MPa, posiadające aktualne dopuszczenie do stosowania w budownictwie COBRTI INSTAL.

5.2. Próba ciśnienia

Po zmontowaniu instalacji w węźle rozdzielaczowym należy ją dokładnie wypłukać, a następnie wykonać próbę ciśnieniową wodną zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Próbie ciśnieniową należy wykonać przy odciętej instalacji wewnętrznej (osobna próba ciśnieniowa). Ciśnienie próby powinno być wyższe o 2 bary niż ciśnienie robocze (nie mniej niż 4 bary).

5.3. Zabezpieczenie przed korozją

Instalację wykonaną z rur stalowych, po próbie wodnej należy oczyścić do II stopnia czystości, według wytycznych PN-70/H-97050, a następnie pomalować dwukrotnie farbą podkładową czerwoną tlenkową lub farbą ftalowo-miniową, a następnie farbą nawierzchniową syntetyczną lub syntetyczną emalią ftalową. Grubość warstw ~ 0,10 mm.

Zabezpieczenie wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami. Pomiędzy nakładaniem poszczególnych warstw należy zachować, co najmniej dobowy odstęp czasu.

5.4. Izolacja termiczna

Po pozytywnym wyniku próby ciśnieniowej przewody należy zaizolować otulinami z materiału izolacyjnego o współczynniku przewodzenia ciepła nie większym niż 0,035 W/mK. Grubość izolacji dla średnic do DN20 mm winna wynosić 20 mm, dla zakresu średnic DN20÷35 mm - 30 mm, dla zakresu średnic DN35÷100 mm – minimalna grubość izolacji powinna być równa średnicy wewnętrznej rury. Grubość izolacji cieplnej przewodów w miejscach przejścia przez ściany lub stropy i miejscach skrzyżowań powinna wynosić 50% grubości dla danej średnicy.

Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż 0,035 W/mK należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

Grubości izolacji muszą być zgodne z wymaganiami Dz.U. nr201, poz.1238 (z późn. zmianami).

6. Wytyczne dla branży elektrycznej

6.1. Montaż zewnętrzny (obiektowy)

6.1.1. Uwagi ogólne

Roboty montażowe należy zorganizować, wykonać i odebrać zgodnie z wytycznymi zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, opracowanych przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Instalacji i Urządzeń Elektrycznych w Budownictwie "Elektromontaż" i Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa. Przede wszystkim należy wziąć pod uwagę wytyczne podane w rozdziale 17 (Instalacje aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki), wchodzące w skład Tomu V (Instalacje elektryczne). Kierując się powyższymi wytycznymi należy uwzględnić również bieżące zmiany w aktach prawnych.

Montaż elementów instalacji PiA powinien być wykonany zgodnie z wymaganiami zawartymi w projekcie oraz w DTR danych elementów. Wszelkie odstępstwa od narzuconej projektem lokalizacji elementów PiA oraz narzuconego układu połączeń pomiędzy elementami PiA, powinny być uzgodnione z autorem projektu lub kompetentnym przedstawicielem nadzoru technicznego. Uzgodnienia takie winny być odnotowane w dzienniku budowy, a zmiany naniesione w dokumentacji przez wykonującego montaż.

6.1.2. Składowanie i transport

Sprawność układów PiA uzależniona jest od transportu, przechowywania na budowie i rozpakowywania urządzeń. Należy dążyć, aby urządzenia były składowane we właściwych pomieszczeniach zamkniętych, w fabrycznych opakowaniach indywidualnych. Jeśli nie istnieje odrębna instrukcja magazynowania to pomieszczenia magazynowe urządzeń PiA w okresie cyklu montażu winny spełniać następujące wymogi:

- pomieszczenia zamknięte,
- temperatura wnętrza +15 do +30°C,
- wilgotność względna powietrza nie przekraczająca 80%,
- atmosfera wolna od par i gazów agresywnych.

6.1.3. Montaż prefabrykatów

Podczas ustawiania na obiekcie: szaf, stojaków, szafek i ram przyrządowych należy spełnić następujące wymogi:

- sposób ustawienia musi wyeliminować przeniesienie się drgań pochodzących od urządzeń technologicznych przez zastosowanie odpowiednich rozwiązań amortyzujących;
- temperatura otoczenia w miejscu ustawienia, przy instalacji technologicznej, nie może przekroczyć min 5°C, max 40°C;

- przed dostępem bezpośrednim,
- pojedyncze trasy od koryt należy wyprowadzać poprzez dławiki i w rurkach ochronnych zakończonych w razie potrzeby wężami-metalowymi lub z tworzywa sztucznego, wszystkie końcówki przewodów przyłączanych do zacisków aparatów lub listew zaciskowych w prefabrykatakach powinny być numerowane. Numery żył należy nanieść na schematach obwodowych w ramach dokumentacji powykonawczej. W przypadku zastosowania żył barwnych, końcówki należy zaopatrzyć w oznaczniki z numerem zacisku przyłączenia,
 - podłączenia przewodów do zacisków należy wykonać z zapasem długości umożliwiającym ich swobodne podłączenie i odłączenie,
 - w zastosowaniach zewnętrznych stosować materiały o odporności na bezpośrednie działania czynników atmosferycznych.

Należy stosować kable z żyłami miedzianymi.

Kable należy oznaczyć na końcach oznacznikami wg Projektu.

Sposób podłączenia przewodów elektrycznych do zacisków aparatów lub listew powinien zapewnić:

- pewny styk elektryczny,
- trwałe mechaniczne podłączenie uniemożliwiające wysunięcie przewodu z zacisku,
- ochronę przed utlenianiem (tulejki zaciskowe lub pobielenie końcówek).

Dla przewodów wielodrutowych (linki) stosować końcówki zaciskające rurkowe lub cynowanie.

Przy podłączeniu przewodów do zacisków śrubowych jest niedopuszczalne wprowadzenie więcej niż dwóch przewodów pod jeden zacisk, przy czym oba przewody powinny być tego samego typu (materiał i przekrój) i powinny być zaciśnięte we wspólną, podwójną końcówkę tulejkową z kołnierzykiem izolowanym. Przewód wspólny łączący kilka zacisków (mostek) nie może być dzielony. Podłączenia tego typu należy wykonać jako pętlę ciągłą bez rozcinania przewodu. W szczególności dotyczy to przewodów ochronnych.

Montaż instalacji elektrycznej oraz ochrony przed porażeniem, należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi odnośnymi przepisami.

Układanie kabli

a) Ogólne wymagania

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju takiego jak izolacja).

b) Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C dla używanych kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

c) Zginanie kabli

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 20-krotna zewnętrzna średnica kabla.

d) Rowy pod kable

Rowy pod kable należy wykonywać ręcznie po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla, powiększoną o 10 cm - w przypadku stosowania podsypki z piasku.

e) Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż 70 cm - kable o napięciu znamionowym do 1 kV.

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż 1 m dla kabli o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym 1 kV.

Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem.

Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.

Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01 [14].

Przy krzyżowaniu i zbliżaniu się kabli należy zachować odległości podane w poniższej tabeli.

Tabela 1: Odległości między kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach

| L.p. | Skrzyżowanie lub zbliżenie | Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm | |
|------|---|---|------------------------|
| | | pionowa przy skrzyżowaniu | pozioma przy zbliżeniu |
| 1 | kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacji | 25 | 10 |
| 2 | kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju | 25 | mogą się stykać |
| 3 | kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV | 50 | 10 |
| 4 | kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV i nieprzekraczające 10 kV z kablami tego samego typu | 50 | 10 |
| 5 | kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 10 kV z kablami tego samego rodzaju | 50 | 25 |
| 6 | kabli energetycznych z kablami telekomunikacyjnymi | 50 | 50 |
| 7 | kabli różnych użytkowników | 50 | 50 |
| 8 | kabli z mufami sąsiednich kabli | x | 25 |

6.1.6. Sprawdzenie pomontażowe

Po zakończeniu robót, Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić sprawdzenie zgodności wszystkich połączeń zewnętrznych z projektem oraz wprowadzonymi zmianami.

Po zainstalowaniu aparatów i urządzeń zasilanych napięciem 230/400 V należy sprawdzić jakość połączeń obudów tych aparatów z przewodem ochronnym PE poprzez pomiar rezystancji uziemienia.

Po wykonaniu powyższych prób, dokonać sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Jako system ochrony od porażień zastosowano szybkie wyłączenie obwodów spod napięcia zgodnie z normą PN-ICE60364.

6.2. Montaż wewnętrzny (prefabrykacja)

6.2.1. Uwagi ogólne

Oznaczyć szafę i elementy na elewacji szafy tabliczkami opisowymi.

Aparaturę i osprzęt pomocniczy wewnątrz szafy oznaczyć trwałym i czytelnym symbolem oznaczenia projektowego, umieszczonym na stałym elemencie aparatu lub szafy.

Należy zachować wygodny dostęp do każdego aparatu i osprzętu pomocniczego. Konstrukcje prefabrykowane wyposażać w dolnej części każdego pola w kątownik i uchwyty dla mocowania kabli.

6.2.2. Ochrona przed porażeniami elektrycznymi

Każda szafa powinna być wyposażona w system uziemienia ochronnego.

- zabudować szynę ochronną, blok rozdzielczy lub system dedykowanych złączy PE, o przekroju odpowiadającym podłączanym przewodom,
- wszystkie elementy szafy łączyć z potencjałem PE przewodem LgY/4 mm² w izolacji żółto-zielonej,
- wszystkie przyrządy posiadające zaciski ochronne łączyć z potencjałem PE przewodami LgY 750 2.5 mm² w izolacji żółto-zielonej,
- elementy z napięciem roboczym 230/400 VAC zabezpieczyć przed dostępem bezpośrednim i oznaczyć.

6.2.3. Oprzewodowanie elektryczne

Oprzewodowanie prefabrykatów wykonać zgodnie z projektem wg schematów obwodowych lub montażowych z uwzględnieniem poniższych wymagań.

Stosować przewody zasilające LgY o przekroju odpowiednim do projektowanych odplywów, ale nie mniejszym niż 1,5 mm² oraz przewody sygnałowe LgY nie mniejsze niż 0.5 mm² o następującej kolorystyce:

- sygnały pomiarowe dwustanowe → kolor czarny
- sygnały pomiarowe analogowe → kolor czarny
- napięcie 230/400 VAC – potencjał fazowy → kolor brązowy
- napięcie 230/400 VAC – potencjał neutralny → kolor niebieski
- napięcie 24V DC – „plus” → kolor czerwony
- napięcie 24V DC – „minus” → kolor biały

Układanie przewodów:

- połączenia stałe: w osłonach izolacyjnych (korytka, rurki) z 25% rezerwą miejsca,
- połączenia elastyczne: między elementami ruchomymi wykonać przewodami LgY w postaci wiązek, spinać paskami lub prowadzić węzłem elastycznym, końce wiązek umocować w uchwytych, przy max. wychyleniu elementu ruchomego zachować zwis o strzałce ugięcia min. 10% długości wiązki, krawędzie otworów przez które przechodzą przewody zabezpieczyć.
- poszczególne elementy (odcinki) korytek metalowych muszą być ze sobą połączone elektrycznie i uziemione

Listwy zaciskowe:

- listwy i zaciski opisać i oznaczyć wg projektu,
- przewody przyłączać do zacisków zostawiając zapas długości,
- zaciski powinny utrzymać przewody przy naciągu co najmniej 5 kG,
- przewody przyłączane należy oznaczyć numerem zacisku.

7. Dokumentacja powykonawcza

Po zakończeniu montażu Wykonawca zobowiązany jest do wykonania dokumentacji powykonawczej, zawierającej wszystkie dokonane zmiany i odstępstwa od dokumentacji pierwotnej.

Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do załączenia następujących protokołów:

- protokół pomiaru uziemienia
- protokół pomiaru oporności izolacji przewodów i kabli
- protokół pomiaru oporności falowej przewodów sygnałowych
- protokół badania ochrony przeciw porażeniowej
- protokół badania wyłączników różnicowo-prądowych

8. Dobór pompy

wilo

Osoba kontaktowa
E-mail
Telefon

Klient

Osoba kontaktowa
E-mail
Telefon

Dane techniczne

Pompa bezdławnicowa premium o najwyższej sprawności
Stratos 30/1-6 PN 10

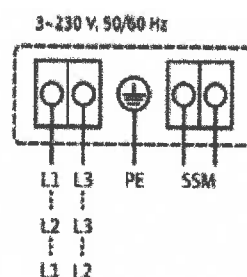
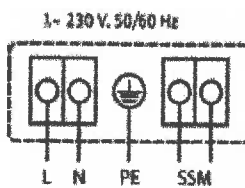
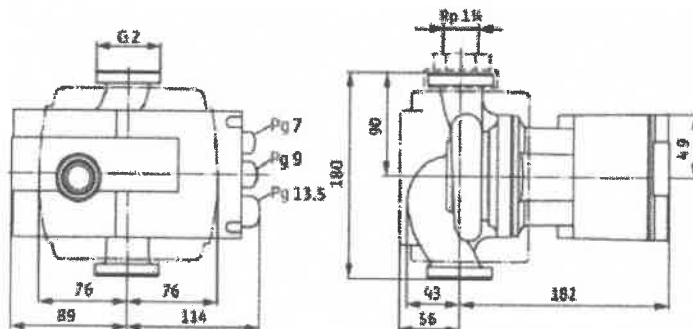
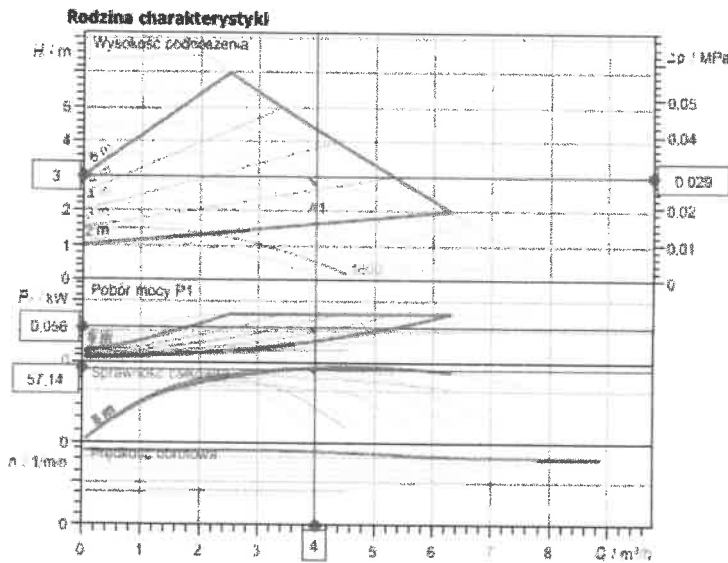
Nazwa projektu Gólkoczyna - warsztaty

ID projektu 6AD2AE08-1C4E-4BB5-9F69-088D77DB388D

Miejsce montażu

Numer pozycji klienta

Data 21.02.2016



Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

| | |
|----------------------------------|--------------|
| Przepływ | 4,00 m³/h |
| Wysokość podnoszenia | 3,00 m |
| Medium | Woda 100 % |
| Temperatura przetłaczanej cieczy | 80,00 °C |
| Gęstość | 971,70 kg/m³ |
| Lepkość kinematyczna | 0,36 mm²/s |

Dane hydrauliczne (punkt pracy)

| | |
|----------------------|-----------|
| Przepływ | 4,00 m³/h |
| Wysokość podnoszenia | 3,00 m |
| Pobór mocy P1 | 0,06 kW |

Dane o produkcie

Pompa bezdławnicowa premium o najwyższej sprawności
Stratos 30/1-6 PN 10

| | |
|----------------------------------|---------------------|
| Rodzaj pracy | dp-v |
| Maksymalne ciśnienie robocze | 1 MPa |
| Temperatura przetłaczanej cieczy | -10 °C ... + 110 °C |
| Max. temp otoczenia | 40 °C |
| Minimalna wysokość dopływu przy | 50 / 95 / 110°C |
| | 3/ 10/ 16 m |

Dane silnika

| | |
|----------------------------------|------------------|
| Konstrukcja silnika | EC motor |
| Współczynnik EEI | ≤ 0,20 |
| Napięcie zasilania | 1~ 230 V / 50 Hz |
| Dopuszczalna tolerancja napięcia | ±10 % |
| Max. prędkość obrotowa | 3400 1/min |
| Pobór mocy P1 | 0,08 kW |
| Pobór prądu | 0,7 A |
| Stopień ochrony | IP X4D |
| Klasa izolacji | F |
| Zabezpieczenie silnika | zintegrowane |
| Kompat. elektromagnetyczna | EN 61800-3 |
| Generowanie zakłóceń | EN 61000-6-3 |
| Odporność na zakłócenia | EN 61000-6-2 |
| Dławik przewodu | 1x7/1x9/1x13.5 |

Wymiary przyłącza

| | |
|------------------------|------------|
| Strona ssawna | G 2, PN 10 |
| Strona tłoczna | G 2, PN 10 |
| Długość zabudowy pompy | 180 mm |

Materiały

| | |
|--------------|---------------------------------------|
| Korpus pompy | Żeliwo szare (EN-GJL-200) |
| Wirnik | Tworzywo sztuczne (PP - 30% GF) |
| Wał pompy | Stal nierdzewna (X30CR13) |
| Łożysko | Węgiel spiekany, impregnowany metalem |

Informacje dot. zamawiania

| | |
|----------------|---------|
| Masa netto ok. | 4,1 kg |
| Numer pozycji | 2096449 |

Produkt Wilo

9. Zestawienie urządzeń

| Lp | Oznaczenie na rys. | Wyszczególnienie | Typ | Producent | Ilość |
|----|--------------------|--|---|-----------|-------|
| 1 | V7,ΣQ7 | Ciepłomierz DN50 | Multical 602; MC602+UF 54 qp, 15m ³ /h, DN 50 (kołnierz) | Kamstrup | 1 |
| 2 | V1-5,ΣQ1-5 | Ciepłomierz DN40 | Multical 602 MC602+UF 54 qp, 10m ³ /h, DN 40 (kołnierz) | Kamstrup | 5 |
| 3 | V6,ΣQ6 | Ciepłomierz DN20 | Multical 602 MC602+UF 54 qp, 2,5m ³ /h, DN 20 (kołnierz) | Kamstrup | 1 |
| 4 | ΣV2 | Wodomierz do wody ciepłej | Multical 62; MC62 Q3 2,5m ³ /h, R3/4 | Kamstrup | 2 |
| 5 | ΣV1 | Wodomierz do wody ciepłej | Multical 62; MC62 Q3 4,0m ³ /h, R1 | Kamstrup | 2 |
| 6 | | Tuleje pomiarowe dla czujników temp | L=50mm | | 14 |
| 7 | | Rozdzielacz do CO | DN 80, z izolacją cieplną | | 1 |
| 8 | SH | Sprzęgło hydrauliczne | DN 100, przyłącza DN40, z izolacją cieplną, odpowietrznikiem automat. | | 1 |
| 9 | ZR1,ZR2 | Zawór równoważący DN 32 | MSV-B DN32 | Danfoss | 2 |
| 10 | ZR3 | Zawór równoważący DN 20 | MSV-B DN20 | Danfoss | 1 |
| 11 | ZR4 | Zawór równoważący DN 50 | MSV-B DN50 | Danfoss | 1 |
| 12 | ZO1, ZO2 | Zawór odcinający DN 32 | MSV-S DN32 | Danfoss | 2 |
| 13 | ZO3 | Zawór odcinający DN 20 | MSV-S DN20 | Danfoss | 1 |
| 14 | ZM1 | Zawór mieszający trójdrogowy | HRE3, DN 32, K _{vs} =16m ³ /h | Danfoss | 1 |
| 15 | | Napęd zaworu mieszającego | AMB 162, reg. 3-pkt., 230V | Danfoss | 1 |
| 16 | P1 | Pompa obiegowa do co | Bezławicowa pompa Stratos 30/1-6 PN 10; 4m ³ /h, 3mH ₂ O | Wilo | 1 |
| 17 | | Moduł komunikacyjny do ciepłomierza | moduł MODBUS RTU do MC602 / 230V | Kamstrup | 7 |
| 18 | | Moduł komunikacyjny do wodomierza | moduł MODBUS RTU do MC62 / 230V | Kamstrup | 4 |
| 19 | PLC 1 | Sterownik swobodnie progr. | MR-210 Multico z portem ethernetowym | Frisko | 1 |
| 20 | | Oprogramowanie sterownika | | Frisko | 1 |
| 21 | | Zasilacz | 230V/24V/2,5A | | 1 |
| 22 | | Szafa sterująca | metalowa 400 x 600 | | 1 |
| 23 | | Wyłącznik różnicowo-prądowy | P302 25A/30mA | | 5 |
| 24 | | Wyłącznik nadprądowy | S301 B6 6A | | 5 |
| 25 | | Rozłącznik izolacyjny | FR 301 20 A | | 10 |
| 26 | SO | Stacja operatorska | Zestaw komputerowy: Procesor i5, pamięć RAM 8GB, płyta główna obsługująca standardy: USB 3.0, SATA600, HDMI, złącze VGA D-SUB: HDD 500GB, Nagrywarka DVD-RW, czytnik kart, karta sieciowa 1Mb, klawiatura, mysz przewodowa, monitor HD ze złączem D-SUB | | 1 |
| 27 | | Oprogramowanie stacji oper. | System Windows, Pakiet Office | | 1 |
| 28 | | Program do wizualizacji i sterowania - obejmuje aplikację i licencję na 1 stanowisko | PROCES 2 | Frisko | 1 |
| 29 | | Konwerter RS485/USB | konwerter z optoizolacją wejścia | | 1 |
| 30 | PLC 2 - 5 | Sterownik swobodnie progr. | MR-65 M1+ | Frisko | 4 |
| 31 | | Rozdzielnica dla sterownika | tw. sztuczne | | 4 |
| 32 | | Czujnik temperatury zewn. | CTO-KTY81 długość przewodu 10m | Frisko | 5 |
| 33 | | Czujnik temperatury wewn. | CTI-02-KTY81 długość przewodu 10m | Frisko | 5 |
| 34 | | Czujnik przyłgowy na rurę | CTP-KTY81 długość przewodu 5m | Frisko | 13 |
| 35 | | Kabel do automatyki | YTKSY 2x2x0,8 (skrętka ekranowana w żeluzie) | MADEX | 550 |

UWAGA

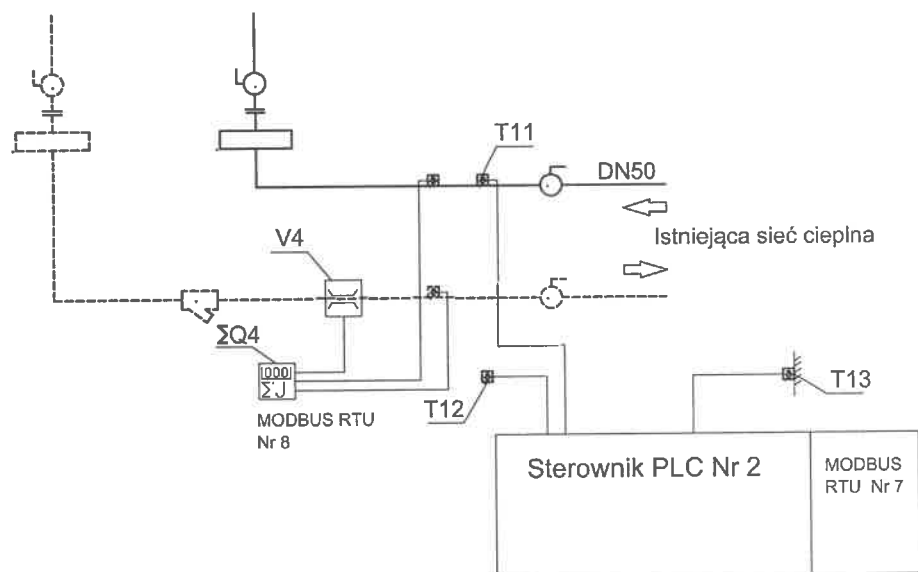
Dopuszcza się stosowanie urządzeń innych producentów pod warunkiem zachowania nie gorszych parametrów niż parametry urządzeń zaprojektowanych.

10. Rysunki

- A-01 Przebieg tras kablowych – sytuacja
- A-02 Schemat technologiczny węzła K-01. Kotłownia niskotemperaturowa
- A-03 Schemat technologiczny węzła R-02. Budynek starej szkoły
- A-04 Schemat technologiczny węzła R-04. Budynek warsztatów
- A-05 Schemat technologiczny węzła R-03. Budynek agregatorowni
- A-06 Schemat technologiczny węzła R-01. Budynek główny szkoły
- A-07 Lokalizacja urządzeń: węzeł R-04 i stacja operatorska SO. Budynek warsztatów
- A-08 Magistrała komunikacyjna RS 485
- A-09 Zasilanie sterownika PLC i urządzeń wykonawczych. Budynek warsztatów



| | | | |
|---|--|---|--|
| TNK PROJEKT | | TNK PROJEKT MACIEJ BARGIEL 03-252 WARSZAWA UL. SUWALSKA 5 / 10 | |
| Inwestor : | | Obiekt : | |
| Zespół Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego w Gołotczyźnie, ul. Ciechanowska 18 b 06-430 Sońsk | | Budynki ZSCKR w Gołotczyźnie ul. Ciechanowska 18 b 06-430 Sońsk, | |
| Zespół autorski | | Tytuł, imię, nazwisko, nr uprawnień | |
| Projekt | tech. Mieczysław Prędoła upr. bud -proj. nr 707/94 | | |
| Projekt | mgr inż. Danuta Żebrowska upr. bud -proj. nr 707/94 | | |
| Opracowanie | mgr inż. Maciej Bargiel | | |
| Nr rysunku | A-01 | Temat: | |
| Skala | --- | Instalacja indywidualnych liczników ciepła i ciepłej wody użytkowej. System zarządzania energią w budynkach | |
| Branża | AKPIA | Nazwa rysunku: | |
| Data | 02.2016 | Przebieg tras kablowych - sytuacja | |

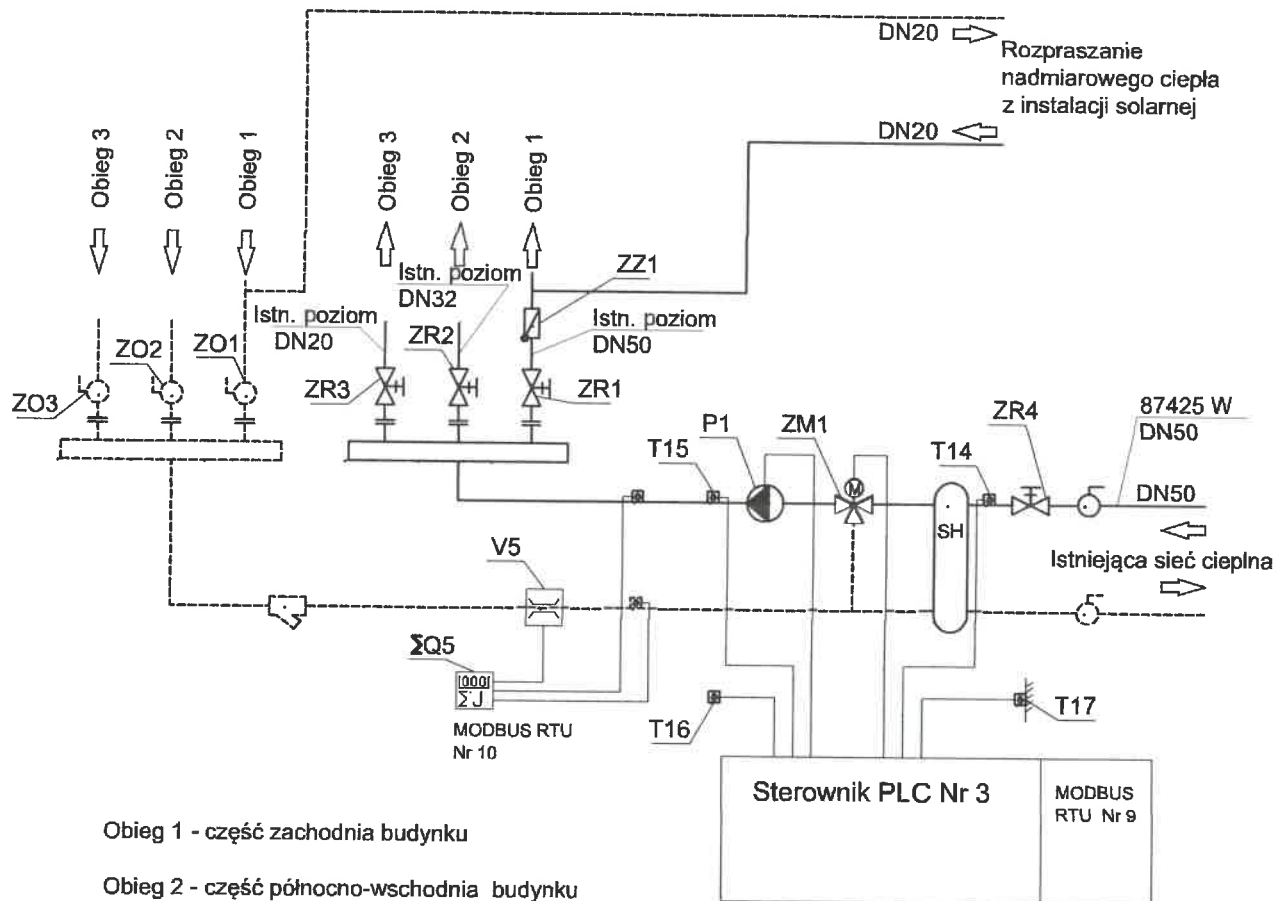


Miejsca montażu przepływomierzy i czujników temperatury w budynku starej szkoły

TNK PROJEKT

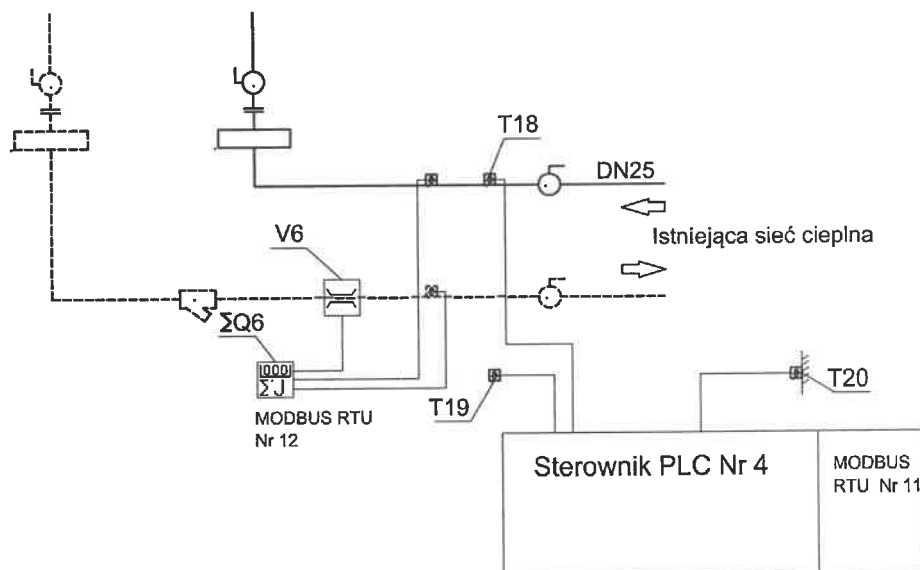
TNK PROJEKT
MACIEJ BARGIEL
03-252 WARSZAWA
UL. SUWALSKA 5 / 10

| | | | |
|--|-------------|---|--|
| Inwestor : | | Obiekt : | |
| Zespół Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego w Gołotczyźnie, ul. Ciechanowska 18 b 06-430 Sońsk | | Budynki ZSCKR w Gołotczyźnie ul. Ciechanowska 18 b 06-430 Sońsk, | |
| Zespół autorski | | | |
| Projekt | | Tytuł, imię, nazwisko, nr uprawnień | |
| Projekt | | Podpis | |
| Opracowanie | | mgr inż. Maciej Bargiel | |
| Nr rysunku | A-03 | Temat: | |
| Skala | ---- | Instalacja indywidualnych liczników ciepła i ciepłej wody użytkowej. System zarządzania energią w budynkach | |
| Branża | AKPIA | Nazwa rysunku: | |
| Data | 02.2016 | Schemat technologiczny węża R-02 Budynek starej szkoły | |



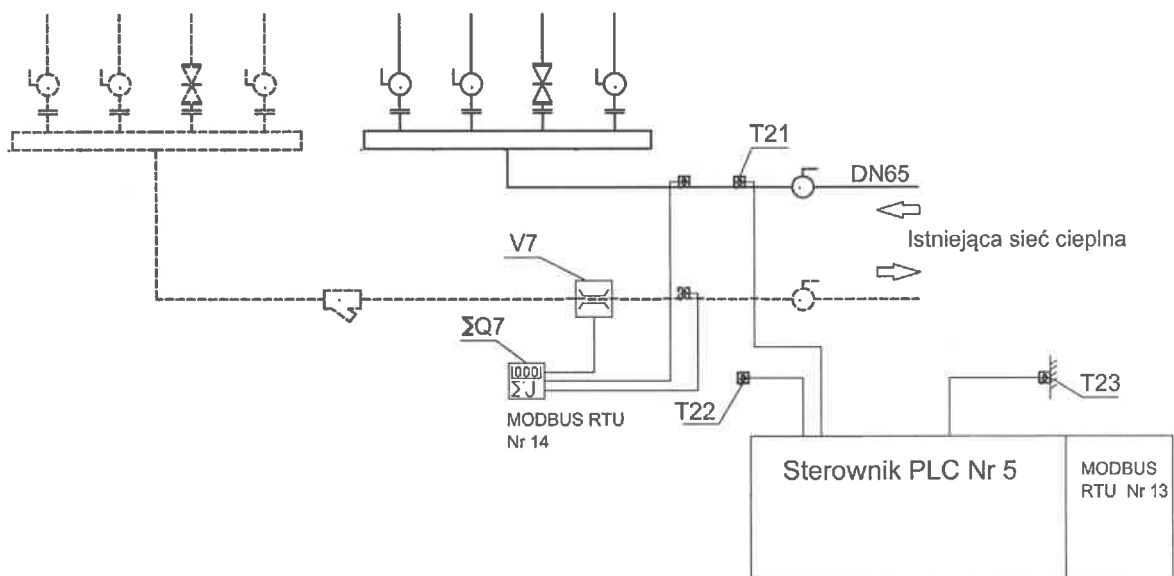
Projektowany węzeł ciepły w budynku warsztatów

| | | | |
|--|---|---|--|
| TNK PROJEKT | | TNK PROJEKT MACIEJ BARGIEL 03-252 WARSZAWA UL. SUWAŃSKA 5 / 10 | |
| Inwestor : | | Obiekt : | |
| Zespół Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego w Gołotczyźnie, ul. Ciechanowska 18 b 06-430 Sońsk | | Budynki ZSCKR w Gołotczyźnie ul. Ciechanowska 18 b 06-430 Sońsk, | |
| Zespół autorski | | Tytuł, imię, nazwisko, nr uprawnień | |
| Projekt | tech. Mieczysław Prędota upr. bud -proj. nr 707/94 |  | |
| Projekt | mgr inż. Danuła Żebrowska upr. Wa-223/90 | | |
| Opracowanie | mgr inż. Maciej Bargiel | | |
| Nr rysunku | A-04 | Temat: Instalacja indywidualnych liczników ciepła i ciepłej wody użytkowej. System zarządzania energią w budynkach | |
| Skala | --- | Nazwa rysunku: Schemat technologiczny węzła R-04 Budynek warsztatów | |
| Branża | AKPiA | | |
| Data | 02.2016 | | |



Miejsca montażu przepływomierzy i czujników temperatury w budynku agregatorowni

| | | | |
|--|---|---|--|
| TNK PROJEKT | | TNK PROJEKT MACIEJ BARGIEL 03-252 WARSZAWA UL. SUWALSKA 5 / 10 | |
| Inwestor : | | Obiekt : | |
| Zespół Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego w Gołotczyźnie, ul. Ciechanowska 18 b 06-430 Sońsk | | Budynki ZSCKR w Gołotczyźnie ul. Ciechanowska 18 b 06-430 Sońsk, | |
| Zespół autorekł | | Tytuł, imię, nazwisko, nr uprawnień | |
| Projekt | tech. Mieczysław Prędoła upr. bud -proj. nr 707/94 |  | |
| Projekt | mgr inż. Danuta Żebrowska upr. Wa-223/90 | | |
| Opracowanie | mgr inż. Maciej Bargiel | | |
| Nr rysunku | A-05 | Temat: Instalacja indywidualnych liczników ciepła i ciepłej wody użytkowej. System zarządzania energią w budynkach | |
| Skala | ---- | Nazwa rysunku: | |
| Branża | AKPIA | Schemat technologiczny węzła R-03 Budynek agregatorowni | |
| Data | 02.2016 | | |



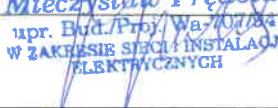

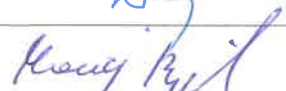
Miejsca montażu przepływomierzy i czujników temperatury w głównym budynku szkoły

| TNK PROJEKT | | TNK PROJEKT MACIEJ BARGIEL 03-252 WARSZAWA UL. SUWALSKA 5 / 10 | |
|--|---|---|--|
| Inwestor : | | Obiekt : | |
| Zespół Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego w Gołotczyźnie, ul. Ciechanowska 18 b 06-430 Sońsk | | Budynki ZSCKR w Gołotczyźnie ul. Ciechanowska 18 b 06-430 Sońsk, | |
| Zespół autorski | | Tytuł, imię, nazwisko, nr uprawnień | |
| Projekt | tech. Mieczysław Prędota upr. bud -proj. nr 707/94 |  | |
| Projekt | mgr inż. Danuta Żebrowska upr. Wa-223/90 | | |
| Opracowanie | mgr inż. Maciej Bargiel | | |
| Nr rysunku | A-06 | Temat: Instalacja indywidualnych liczników ciepła i ciepłej wody użytkowej. System zarządzania energią w budynkach | |
| Skala | ---- | Nazwa rysunku: | |
| Branża | AKPIA | Schemat technologiczny węzła R-01 Główny budynek szkolny | |
| Data | 02.2016 | | |

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH INSTALACJI INDYWIDUALNYCH LICZNIKÓW CIEPŁA I CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ ORAZ SYSTEMU ZARZĄDZANIA ENERGIĄ W BUDYNKACH

Obiekt: Budynki ZSCKR w Gołotczyźnie
ul. Ciechanowska 18 b
06-430 Sońsk

Inwestor: Zespół Szkół Centrum Kształcenia
Rolniczego w Gołotczyźnie
ul. Ciechanowska 18 b
06-430 Sońsk

| | | |
|------------|--|--|
| Opracował: | tech. Mieczysław Prędoła upr. bud-proj. nr 707/94 |  Mieczysław Prędoła upr. Bud./Proj./Wa-707/94 W ZAKRESIE SIĘCI I INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH |
| Opracował: | mgr inż. Danuta Żebrowska Wa-223/90 |  |
| Opracował: | mgr inż. Maciej Bargiel |  |

Data opracowania: luty 2016

Spis treści

| | |
|---|---|
| 1. INFORMACJE OGÓLNE..... | 4 |
| 1.1. Uwagi wstępne | 4 |
| 1.2. Przedmiot Specyfikacji Technicznej | 4 |
| 1.3. Zakres stosowania ST..... | 4 |
| 1.4. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną..... | 4 |
| 1.5. Nazwy i kody grup, klas oraz kategorii robót..... | 4 |
| 1.6. Roboty towarzyszące | 4 |
| 1.7. Roboty specjalne | 5 |
| 1.8. Ogólne wymagania dotyczące robót | 5 |
| INSTALACJE ELEKTRYCZNE..... | 5 |
| 2. MATERIAŁY..... | 5 |
| 2.1. Ogólne wymagania | 5 |
| 2.2. Materiały elektryczne – wymagania ogólne | 5 |
| 2.3. Kable i przewody | 5 |
| 2.4. Elementy sterowania instalacjami centralnego ogrzewania..... | 6 |
| Czujniki temperatury | 6 |
| Siłowniki zaworów..... | 6 |
| Sterowniki PLC..... | 6 |
| Protokół komunikacyjny | 7 |
| 2.5. Rozdzielnice nn 0,4kV | 7 |
| 2.6. Osprzęt instalacyjny | 8 |
| 2.7. Korytka kablowe i kanały instalacyjne | 8 |
| 3. SPRZĘT..... | 8 |
| 3.1. Ogólne wymagania | 8 |
| 4. TRANSPORT | 9 |
| 4.1. Ogólne wymagania | 9 |

| | |
|---|----|
| 4.2. Środki transportu..... | 9 |
| 5 . WYKONANIE ROBÓT | 9 |
| 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT | 9 |
| 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót..... | 9 |
| 6.2. Instalacja elektryczna wewnętrzna..... | 10 |
| 7. OBMIAR ROBÓT..... | 10 |
| 8. ODBIÓR ROBÓT | 11 |
| 8.1. Ogólne zasady odbioru robót | 11 |
| 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu | 11 |
| 8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót | 11 |
| 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI..... | 11 |
| 9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST „Wymagania ogólne”..... | 11 |
| 9.2. Cena wykonania robót obejmuje: | 11 |
| 10. PRZEPISY ZWIĄZANE..... | 12 |
| 10.1. Normy..... | 12 |
| 10.2. Inne dokumenty | 14 |
| INSTALACJE SANITARNE | 15 |
| 11. INSTALACJA LICZNIKÓW CIEPŁA I LICZNIKÓW CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ. PRZEBUDOWA WĘŻŁA ROZDZIELACZOWEGO W BUDYNKU WARSZTATÓW..... | 15 |
| 12. PRZEPŁYWOMIERZE ULTRADŹWIĘKOWE | 15 |
| 13. ROZDZIELACZOWY WĘŻEŁ CIEPLNY | 15 |
| 13.1. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną..... | 15 |
| 13.2 Ogólne wymagania | 16 |
| 13.3. Materiały | 16 |
| 13.4. Sprzęt | 16 |
| 13.5. Transport i składowanie | 16 |
| 13.6. Wykonanie robót..... | 16 |
| 13.6.1. Roboty przygotowawcze: | 16 |
| 13.6.2. Montaż instalacji wewnętrznych i węzła rozdzielaczowego | 16 |

| | |
|---|----|
| 13.6.3. Połączenia gwintowane | 17 |
| 13.6.4. Połączenia kołnierzowe | 17 |
| 13.6.5. Połączenia spawane..... | 17 |
| 13.6.6. Montaż armatury..... | 18 |
| 13.6.7. Montaż urządzeń..... | 18 |
| 13.7. Izolacje i zabezpieczenia antykorozyjne | 18 |
| 13.8. Próby hydrauliczne | 19 |
| 13.9. Kontrola jakości robót | 19 |
| 13.10. Odbiór robót..... | 19 |
| 13.11. Przepisy związane..... | 20 |

1. INFORMACJE OGÓLNE

1.1. Uwagi wstępne

Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dostępnymi dokumentami dotyczącymi projektowanej inwestycji.

1.2. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonywania i odbioru robót, które zostaną zrealizowane w ramach zadania " **INSTALACJA INDYWIDUALNYCH LICZNIKÓW CIEPŁA I CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ ORAZ SYSTEMU ZARZĄDZANIA ENERGIĄ** w budynkach Zespołu Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego w Gołotczyźnie, ul. Ciechanowska 18b , 06-430 Sońsk".

1.3. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.2.

1.4. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Niniejszą Specyfikacją Techniczną objęte są następujące prace:

- montaż infrastruktury kablowej
- rozdzielnice energetyczne
- montaż kabli i przewodów
- montaż osprzętu elektroinstalacyjnego
- montaż instalacji sterującej
- montaż stacji operatorskiej z oprogramowaniem SCADA
- inne roboty elektryczne.

1.5. Nazwy i kody grup, klas oraz kategorii robót

- 45300000-0 – Roboty w zakresie instalacji budowlanych
- 45330000-9 – Hydraulika i roboty sanitarne
- 45310000-3 – Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- 45314200-3 – Montaż infrastruktury kablowej
- 45315700-5 – Rozdzielnice energetyczne
- 45311100-1 – Montaż kabli i przewodów
- 45315300-1 – Zasilanie urządzeń elektrycznych
- 45315600-4 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia
- 45311100-1 – Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
- 45315000-8 – Instalowanie urządzeń elektrycznych ogrzewania i innego sprzętu elektrycznego w budynkach
- 45314000-1 – Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych

1.6. Roboty towarzyszące

Do robót towarzyszących zalicza się:

- urządzenia, utrzymanie i likwidacja placu budowy

- utrzymanie urządzeń placu budowy wraz z maszynami
- pomiary do rozliczenia robót wraz z wykonaniem lub dostarczeniem przyrządów
- działania ochronne zgodne z BHP
- utrzymanie drobnych urządzeń i narzędzi
- przewóz materiałów do ich wykorzystania
- usuwanie z budowy odpadów nie zawierających substancji szkodliwych oraz usuwanie nieczystości wynikających z robót wykonywanych przez wykonawcę.

1.7. Roboty specjalne

Do robót specjalnych zalicza się :

- nadzorowanie robót wykonywanych przez inne przedsiębiorstwa w ramach umowy o podwykonawstwie
- działanie zabezpieczające przed wypadkami pracy na rzecz innych przedsiębiorstw
- specjalne (dodatkowe) badanie materiałów i elementów instalacyjnych dostarczanych przez zleceniodawcę
- ustawienie, utrzymanie i usunięcie urządzeń do zabezpieczenia komunikacji na budowie.

1.8. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz sposób ich prowadzenia zgodny z obowiązującymi normami i przepisami przestrzegając przepisów bhp oraz bezpieczeństwa ruchu.

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Zamawiającego.

2.2. Materiały elektryczne – wymagania ogólne

Przy budowie instalacji elektrycznych wewnętrznych należy stosować materiały elektryczne zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

2.3. Kable i przewody

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych należy stosować kable i przewody:

- kable elektroenergetyczne z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną zielono-żółtą i pozostałymi o barwach czarna, niebieska, brązowa i czarna, na napięcie znamionowe 0,6/1kV, wg PN-93/E-90401.

- przewody instalacyjne wielożyłowe z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną zielono-żółtą, na napięcie znamionowe 450/750V, do układania na stałe bez dodatkowych osłon przed uszkodzeniami mechanicznymi na tynku i pod tynkiem w pomieszczeniach suchych i wilgotnych, wg PN-87/E-90056. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Bębny z kablami i przewodami należy przechowywać w miejscach zadaszonych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, na utwardzonym podłożu.

2.4. Elementy sterowania instalacjami centralnego ogrzewania.

Czujniki temperatury

Projektuje się czujniki temperatury typu KTY81-210, o charakterystyce dopasowanej do sterowników układów automatyki.

Siłowniki zaworów

Siłowniki zaworów zasilane napięciem 230V AC maja być przystosowane do współpracy z dostępnymi powszechnie na rynku zaworami przełączającymi i mieszającymi. Stopień ochrony dostosować do warunków pracy urządzenia. Siłowniki mają być zabezpieczone przed przeciążeniem i zablokowaniem w pełnym zakresie pracy. Mają posiadać możliwość ręcznego wysprężania silnika i ustawiania położenia siłownika.

Sterowniki PLC

Sterowniki mają być oparte o mikroprocesor z systemem operacyjnym przechowywanym w nieulotnej pamięci. Program aplikacyjny i dane będą przechowywane w nieulotnej pamięci EPROM. Każdy sterownik ma być wyposażony w port komunikacyjny.

Sterowniki mają mieć możliwość swobodnego rozmieszczania ich na obiekcie w celu optymalizacji sterowania i okablowania. System ma mieć możliwość późniejszej swobodnej rozbudowy o kolejne elementy i funkcje.

Każdy ze sterowników powinien obejmować wszystkie wejścia / wyjścia niezbędne do realizacji przewidzianej dla niego aplikacji. Sterowniki mają być skonfigurowane w taki sposób, aby wszystkie wejścia i wyjścia przynależne do danych instalacji, a także cały algorytm sterowania znajdowały się w jednym mikroprocesorze, co zapewni niezależną od sieci, oddzielną zamkniętą pętlę bezpośredniej regulacji cyfrowej. Parametry elektryczne i wyskalowanie wejść musi odpowiadać parametrom sygnałów wejściowych zastosowanych czujników, przetworników, sygnalizatorów itp.. Sterowniki mają posiadać wyjścia przekaźnikowe o obciążalności 2A przy 230V oraz napięciowe 0 - 10V. Wyjścia analogowe muszą posiadać rozdzielczość, co najmniej 8 bitów, natomiast wejścia min. 10 bitów.

Sterowniki mają być zaprogramowane do bezpośredniego sterowania cyfrowego instalacji kolektorów słonecznych, paneli fotowoltaicznych, turbiny wiatrowej, instalacji grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych, zarządzania energią itp. z zapewnieniem

wzajemnej komunikacji z innymi sterownikami.

Algorytm pracy sterownika powinien zawierać swobodnie definiowane zależności programowe. System ma umożliwić załadowanie programów aplikacyjnych i konfiguracji sieciowej do sterowników poprzez sieć komunikacyjną ze stanowiska centralnego nadzoru w celu zmniejszenia czasochłonności oraz ułatwienia serwisowania instalacji.

Programy aplikacyjne sterowników swobodnie programowalnych mają zawierać wszystkie informacje potrzebne do realizacji funkcji wykonywanych przez sterownik.

W skład programu aplikacyjnego będą wchodziły:

- funkcje sterownicze i regulacyjne,
- obsługę programów czasowych opisujących sposób działania zadeklarowanych punktów, to znaczy określające czasy zmian wartości poszczególnych parametrów oraz czasy załączenia i wyłączenia sterowanych urządzeń. Zmiana czasu letniego na zimowy będzie odbywała się automatycznie,
- obsługę i odebranie komunikatów o wszystkich alarmach generowanych w urządzeniach na obiektach oraz wszystkich komunikatów awaryjnych generowanych w systemie,
- rejestrację wybranych punktów analogowych lub binarnych i zapamiętywanie ich wartości.

Oprogramowanie zarządzające typu SCADA

Oprogramowanie zarządzające ma zostać zainstalowane na komputerze klasy PC pełniącym funkcję stacji operatorskiej. Komputerowy program centralnego nadzoru i monitoringu ma umożliwiać wizualizację, zarządzanie i nadzór nad układami regulacji i sterowania instalacji centralnego ogrzewania w budynkach ZSCKR. Oprogramowanie stanowiska ma pracować w środowisku operacyjnym Microsoft Windows oraz posiadać otwartą architekturę, umożliwiającą współpracę z innymi programami tego środowiska.

Protokół komunikacyjny

Protokół komunikacyjny służy do wymiany informacji pomiędzy poszczególnymi składnikami systemu (sterowniki, urządzenia). Zaprojektowano protokół komunikacyjny MODBUS RTU w oparciu o magistralę dwuprzewodową RS485.

2.5. Rozdzielnice nn 0,4kV

Rozdzielnice niskiego napięcia według PN-EN 60439-1-5. Napięcie izolacji rozdzielnic powinno być dostosowane do największego napięcia znamionowego instalacji. Rozdzielnice powinny zapewniać poprawną i bezpieczną pracę instalacji i urządzeń elektrycznych w obiekcie, zaciski rozdzielnic powinny być dostosowane do przekrojów i średnic przewodów, rurek oraz uchwytów stosowanych podczas robót. Rozdzielnice powinny być wyposażone w szyny, zaciski N i PE i przystosowane do układu sieciowego TN-S. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej. Stopień ochrony min IP40. Rozdzielnice powinny być wykonane w I klasie izolacji – rozdzielnice główne i podrozdzielnie. Rozdzielnice powinny być przystosowane do wprowadzenia kabli i przewodów od góry na zaciski przyłączeniowe.

Rozdzielnice powinny posiadać oznakowania wykonane w sposób wyraźny, jasny i w kolorze kontrastowym z kolorem rozdzielnic. Należy na rozdzielnicach umieścić oznakowanie ostrzegawcze. Rozdzielnice należy wyposażyć w aktualny schemat

elektryczny umieszczony w kieszeni na drzwiczkach.

2.6. Osprzęt instalacyjny

Osprzęt instalacyjny powinien spełniać wymagania PN-E-93201:1997, PN-IEC 884-1,2,3:1996, PN-E-93208:1997, PN-E-93207:1998/Az1:1999 oraz norm zawartych w punkcie 8. Osprzęt powinien zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację i zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Wszystkie gniazda wtyczkowe powinny być wyposażone w bolce uziemiające. Napięcie znamionowe izolacji osprzętu powinno być dostosowane do napięcia znamionowego instalacji (400V, 230V). Osprzęt powinien być dostosowany do warunków środowiskowych, w których zostanie zamontowany, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed:

- przedostaniem się ciał stałych, pyłu i wilgoci
- zapaleniem
- uderzeniem.

Osprzęt powinien być dostosowany do sposobu montażu na obiekcie, odpowiednio:

- podtynkowy
- natynkowy

i dostosowany do przekrojów i średnic przewodów, rurek, uchwytów stosowanych podczas robót.

Osprzęt stosowany w instalacjach oświetlenia awaryjnego powinien być wyraźnie oznakowany.

2.7. Korytka kablowe i kanały instalacyjne

Przy wykonywaniu tras prowadzenia kabli i przewodów zaleca się stosowanie systemowych korytek metalowych, ocynkowanych ogniowo zgodnie z PN-EN 10142:2003. Korytka kablowe i konstrukcje wsporcze powinny być dostosowane do ilości i ciężaru kabli i przewodów, które są przewidziane dla danej trasy. Konstrukcje wsporcze powinny być dostosowane do sposobu montażu na obiekcie.

Listwy elektroinstalacyjne wykonane z tworzyw sztucznych z twardego PVC, nie rozprzestrzeniającego płomienia, do średnich narażeń mechanicznych i właściwościach izolacyjnych spełniające wymagania PN-IEC 1084. Wielkość ich powinna być dostosowana do ilości i średnic przewodów, które są przewidziane dla danej trasy.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Przedstawiciela Menadżera Projektu.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Przedstawiciela Menadżera Projektu w terminie przewidzianym kontraktem.

Montaż dokonać przy użyciu sprzętu specjalistycznego do tego typu robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- spawarki transformatorowej do 500A,
- inny drobny sprzęt montażowy.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Przedstawiciela Menadżera Projektu, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. Środki transportu

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego 5-10t,
- samochodu dostawczego 0,9t.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

5 . WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przedstawi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonana instalacja elektryczna wewnętrzna.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Przedmiotem kontroli będzie sprawdzanie wykonywania robót w zakresie ich zgodności z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i instrukcjami przedstawiciela Zamawiającego.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Zamawiającego.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie instalacji elektrycznych wewnętrznych obiektu.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Zamawiającemu zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i ST.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Zamawiającego dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Zamawiającego o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wynik badań do akceptacji Zamawiającego. Wykonawca powiadamia pisemnie Zamawiającego o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Zamawiającego i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego – założonej jakości.

6.2. Instalacja elektryczna wewnętrzna

Kontrola jakości wykonania instalacji powinna obejmować:

- zgodność zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami
- poprawność wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany
- prawidłowość wykonania połączeń przewodów
- ciągłość przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych
- rezystancji izolacji instalacji elektrycznej – wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania
- skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym
- pomiar prądów upływowych
- ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów
- próbę biegunowości
- próbę wytrzymałości elektrycznej
- próbę działania
- poprawność ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi;
- pomiar spadku napięcia;
- sprawdzenia załączania punktów świetlnych, kontrola źródeł światła, natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach
- sprawdzenie zgodności podłączenia urządzeń (gniazd wtyczkowych, opraw itp.)
- prawidłowość zamontowania urządzeń w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania
- prawidłowość umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji
- spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub przedstawiciela Zamawiającego, wprowadzonych do dokumentacji technicznej.

W przypadku, gdy wynik którejkolwiek próby jest niezgodny z normą, to próbę lub próby poprzedzające, jeżeli mogą mieć wpływ na wynik, należy powtórzyć po usunięciu przyczyny niezgodności.

7. OBMIAR ROBÓT

W trakcie realizacji inwestycji wykonawca robót jest zobowiązany do przekazania zamawiającemu częściowych lub końcowych obmiarów robót, ze szczególnym

uwzględnieniem robót zanikających (roboty, których weryfikacja w zakresie ilości i jakości po zabudowaniu nie będzie możliwa).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- instalacje elektryczne podtynkowe
- podłączenie przewodów odprowadzających instalacji odgromowej
- wykonanie uziomów.

8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- dziennik budowy
- projektową dokumentację powykonawczą
- protokoły z oględzin stanu sprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, aparatów i przewodowania
- protokoły z dokonanych pomiarów
- pomiary natężenia oświetlenia
- protokoły odbioru robót zanikających
- certyfikaty na urządzenia i wyroby
- dokumentacje techniczno-ruchowe oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń
- ewentualną ocenę robót wydaną przez Zakład Energetyczny.

W przypadku stwierdzenia usterek Zamawiający ustali zakres robót poprawkowych, które Wykonawca zrealizuje na własny koszt w terminie uzgodnionym z Zamawiającym.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST „Wymagania ogólne”.

Płatność za jednostkę obmiarową roboty należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

9.2. Cena wykonania robót obejmuje:

- a. dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie
- b. wykonanie robót zasadniczych, wykończeniowych; montażu osprzętu; montażu i rozruchu urządzeń
- c. wykonanie niezbędnych przebić, przepustów, wykucie bruzd i wnęk
- d. wykonanie napraw i wyprawek tynkarskich
- e. montaż i demontaż rusztowań niezbędnych do wykonania robót
- f. uporządkowanie placu budowy po robotach

g. wykonanie badań i prób pomontażowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwpożarowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
- PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- 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 60364-4-47:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zastosowanie środków zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków 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 60364-5-53:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
- PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- 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 60364-7-701:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.
- PN-IEC 60364-7-702:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływakie i inne.

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-91/E-05010 Zakres napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.

PN-E-05033:1994 Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Przewodowanie.

PN-IEC 61024-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.

PN-IEC 61024-1-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomu ochrony dla urządzeń piorunochronnych.

PN-IEC 61312-1:2001 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.

PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych.

PN-84/E-02033 Oświetlenie wewnątrz światłem elektrycznym.

PN-84/E-02034 Oświetlenie elektryczne terenów budowy, przemysłowych, kolejowych i portowych oraz dworców i środków transportu publicznego.

PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV.

PN-87/E-90056 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.

PN-90/E-06401.03 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1 KV.

PN-EN 60598-02 Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe. (zestaw norm)

PN-IEC 12464-1:2003 Światło i oświetlenie – oświetlenie miejsc pracy – miejsca pracy we wnętrzach

PN-EN 60439-1-5 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. (zbiór norm)

PN-92/N-01256.02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.

PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.

PN-E-93201:1997 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego. Gniazda wtyczkowe i wtyczki na napięcie znamionowe 250 V i prądy znamionowe do 16 A.

PN-IEC 884-1,2,3:1996 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego.

PN-E-93208:1997 Sprzęt elektroinstalacyjny. Puszki instalacyjne.

PN-E-93207:1998/Az1:1999 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm². Wymagania i badania (Zmiana Az1)

PN-EN 10142:2003 Taśmy i blachy ze stali niskowęglowej ocynkowane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy.

PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.

PN-IEC 60364 –7 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. (zbiór norm)

PN-E-01002:1997 Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody.

PN-IEC 60050-826:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
PN-EN 60664-1:2003(U) Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia.
PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
PN-84/O-79101 Opakowania transportowe. Odporność na uszkodzenia mechaniczne opakowań o masie zawartości powyżej 150 kg. Wymagania i badania.
PN-IEC 1084-1+A1 Systemy listew kablowych do instalacji elektrycznych.

10.2. Inne dokumenty

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane z późniejszymi poprawkami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw nr75; 2002).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 22 kwietnia 1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 1 grudnia 1989 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. Z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1997 r.
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – cz. V Instalacje elektryczne – wyd. COBR Elektromontaż.
- Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji budowlanych

Uwaga: *Wszystkie roboty określone w Specyfikacji należy wykonywać w oparciu o bieżąco obowiązujące normy i uregulowania.*

INSTALACJE SANITARNE

11. INSTALACJA LICZNIKÓW CIEPŁA I LICZNIKÓW CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ. PRZEBUDOWA WĘZŁA ROZDZIELACZOWEGO W BUDYNKU WARSZTATÓW

W tym zakresie zadanie obejmuje:

- montaż przepływomierzy ultradźwiękowych na rurociągach centralnego ogrzewania,
- montaż przepływomierzy ultradźwiękowych na rurociągach ciepłej wody użytkowej,
- montaż węzła rozdzielaczowego

12. PRZEPLYWOMIERZE ULTRADŹWIĘKOWE

1. Przepływomierze ultradźwiękowe stanowią wraz z przelicznikami elektronicznymi układy pomiaru zużywanego ciepła. Przepływomierze będą montowane w węzłach rozdzielaczowych:

- R-01 w budynku głównym szkoły,
- R-02 w budynku starej szkoły
- R-03 w budynku agregatorowni
- R-04 w budynku warsztatów
- K-01 w kotłowni niskotemperaturowej

13. ROZDZIELACZOWY WĘZEŁ CIEPLNY

13.1. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu montaż elementów i urządzeń wchodzących w skład kompleksowego układu technologicznego dotyczącego akumulatora gruntowego wraz z pompą ciepła.

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy wykonania niżej wymienionych robót:

Roboty przygotowawcze:

- przygotowanie placu budowy – prace geodezyjne
- rozbiórka istniejących nawierzchni utwardzonych i betonowych w rejonie objętych pracami
- wywóz gruzu z terenu budowy
- dostawa materiałów i urządzeń na plac budowy

Roboty ziemne:

- wykonanie robót wiertniczych pod sondy geotermalne
- wykonanie wykopów liniowych wraz z niezbędnym umocnieniem ścian pionowych
- wywóz zbędnej ziemi z terenu budowy
- zasypanie wykopów

Roboty montażowe:

- montaż sieci magistralnych oraz pionowych przewodów sond geotermalnych
- montaż instalacji urządzeń i armatury węzła pompy ciepła

- napełnianie układów dolnego źródła
- próby szczelności i uruchomienie węzłów cieplnych

13.2 Ogólne wymagania

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.

13.3. Materiały

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami. Materiały do wykonania robót instalacyjnych należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową, opisem technicznym, rysunkami.

13.4. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

13.5. Transport i składowanie

Urządzenia dostarczone na budowę należy uprzednio sprawdzić czy nie zostały uszkodzone podczas transportu. Należy je składować w magazynach zamkniętych. Urządzenia powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach. Stosować się do wytycznych w projekcie wykonawczym.

13.6. Wykonanie robót

13.6.1. Roboty przygotowawcze:

Do realizacji tego zadania konieczne jest rozebranie części chodnika. Powstały w wyniku tych prac rozbiórkowych gruz, należy wywieźć samochodami samowyładowczymi na wysypisko miejskie.

13.6.2. Montaż instalacji wewnętrznych i węzła rozdzielaczowego

Wykonawca w swoim zakresie jest zobowiązany do wykonania stabilnej i bezpiecznej konstrukcji pod wszystkie elementy i urządzenia w węźle zgodnie z instrukcjami szczegółowymi oraz w zgodzie z zasadami dobrego wykonania.

Instalację węzła rozdzielaczowego należy wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN-80/H-74219.

Połączenie rur wykonać przez spawanie zgodnie z PN-85/M-69775 bądź jako połączenia

kołnierzowe lub gwintowane na ciśnienie 1,0 MPa.

Jako armaturę odcinającą oraz regulacyjną przewidziano urządzenia na max. ciśnienie 1,0 MPa i max. temperaturę +100°C z końcówkami kołnierzowymi dla średnic DN80 i większych oraz armaturę skręcaną gwintowaną dla średnic do DN80.

Przewody prowadzone przy ścianach montować na podporach ślizgowych, a pod stropem pomieszczenia na klockach lub obejmach gumowych pod opaskami stalowymi. Rurociągi, rozdzielacze oraz urządzenia w węźle podierać na konstrukcjach stalowych.

Maksymalne odległości podparcia zgodnie z ogólnymi wytycznymi dla przewodów danej średnicy. W przypadku zainstalowania na rurociągu dodatkowej armatury, odległości podane w wytycznych ulegają skróceniu. Ponadto indywidualne podpory należy stosować pod armaturę o masie przekraczającej 10 kg. Miejsca przejść rurociągów przez przegrody budowlane (ściany oraz stropy nie będące przegrodami oddzielenia pożarowego) wykonać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej min. o 1 dymensję. Przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego należy wykonać jako przejścia systemowe o odporności równej odporności przebijanej przegrody.

Całość robót montażowych wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych tom II. Instalacje Sanitarne i Przemysłowe” Rozdz. 10. Rok wyd. 1994.

13.6.3. Połączenia gwintowane

Połączenia gwintowane można stosować do przewodów z rur stalowych instalacyjnych przy ciśnieniu roboczym czynnika nie przekraczającym 1,0 MPa.

Połączenia gwintowane można również stosować do połączeń przewodów z armaturą gwintowaną oraz przyrządami kontrolno-pomiarowymi, których końcówki są gwintowane. Gwinty na końcach rur powinny być równo nacięte i odpowiadać wymaganiom odpowiedniej normy. Dokładność nacięcia gwintu sprawdza się przez nakręcenie złączki.

Połączenia gwintowane można uszczelniać za pomocą taśmy, konopi lub pasty.

13.6.4. Połączenia kołnierzowe

Połączenia spawane rurociągów i kształtek powinny być wykonywane po przygotowaniu końcówek do spawania zgodnie z wymaganiami przedmiotowej normy PN-ISO 6761.

Natomiast kształty złączy spawanych połączeń króćców i odgałęzień powinny być zgodne z przedmiotową normą PN-B-69012.A

Rurociągi stalowe ocynkowane powinny być łączone przy zastosowaniu gwintowanych kołnierzy wg PN-ISO 7005-1 i gwintowanych łączników rurowych ocynkowanych z żeliwa ciągliwego zgodnych z normą PN-EN 10242.

Jakość połączeń spawanych rurociągów, kształtek, króćców i odgałęzień powinna odpowiadać co najmniej klasie W3 wadliwości złączy spawanych określanych przedmiotową normą PN-M-69775.

13.6.5. Połączenia spawane

Wymagania ogólne dla połączeń spawanych określone są w tomie III WTWIORBM.

Wymagania szczegółowe, w zależności od rodzaju materiału oraz wymaganej wytrzymałości, sposób badania i kontroli spawów powinny być podane w technologii wykonania robót spawalniczych.

13.6.6. Montaż armatury

Armaturę w instalacjach wewnętrznych należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiającym personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację.

Przed montażem należy z armatury usunąć zanieczyszczenia, a w przypadkach specjalnych (urządzenia sprężonego powietrza, tlenu itp.) również tłuszcz, zastosowany jako przejściowa ochrona antykorozyjna. Należy usunąć z armatury zaślepki.

Armaturę o masie przekraczającej 30kg - niezależnie od średnicy przewodu - należy ustawiać na odpowiednich trwałych podparciach, nie pozwalających na przeciążenie przewodów.

Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu aby ułatwić personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację.

Armaturę zaporową należy ustawiać tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie.

13.6.7. Montaż urządzeń

Dostarczona na budowę aparatura kontrolno-pomiarowa powinna odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm. Powinna mieć ważne cechy legalizacyjne.

Aparaturę kontrolno-pomiarową należy montować ;

- po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości jej działania,
- w miejscach łatwo dostępnych, widocznych i dobrze oświetlonych, przynajmniej światłem sztucznym,
- w sposób zabezpieczający przed przypadkowym, nieumyślnym jej uszkodzeniem

13.7. Izolacje i zabezpieczenia antykorozyjne

Powierzchnie zewnętrzne rurociągów i urządzeń węzła wykonane ze stali nieodpornych na korozję należy zabezpieczyć antykorozyjnie, po uprzednim przygotowaniu powierzchni przez czyszczenie ręczne lub mechaniczne wg normy PN-H-97051, odpowiadające 3 stopniowi czystości zgodnie z PN-H-97050. Tak przygotowane powierzchnie należy malować farbą antykorozyjną odporną na temperaturę +130°C. Pokrycie powinno być dwuwarstwowe (warstwa gruntowa i nawierzchniowa) o grubości całkowitej 80-120µm. Wykonanie powłoki antykorozyjnej powinno odpowiadać 2 klasie staranności wykonania wg przedmiotowej normy PN-H-97070.

Po przeprowadzonych próbach szczelności, rurociągi i urządzenia o podwyższonej temperaturze powierzchni oraz rurociągi wody zimnej w obrębie węzła powinny być izolowane cieplnie zgodnie z wymaganiami zawartymi w załączniku nr 2 do Rozporządzenia 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 późniejszymi zmianami. Przewody centralnego ogrzewania należy izolować łubkami wykonanymi z pianki poliuretanowej pokrytej folią PCV.

Izolacją cieplną nie należy pokrywać tych fragmentów poszczególnych urządzeń węzła, na których znajduje się tabliczka znamionowa (powinna być czytelna bez naruszenia izolacji). Instalację sond geotermalnych, wewnętrznej instalacji pomp ciepła (do rozdziału z instalacją c.o.) oraz zimnej wody należy izolować rękawami lub matami z kauczuku syntetycznego, klejonego do rurociągów o grubościach zgodnych z ww. rozporządzeniem.

Izolacja termiczna powinna być odporna na działanie promieniowania UV. Na wszystkich rurociągach należy zaznaczyć kierunki przepływu czynnika w widocznym dla użytkownika miejscu.

13.8. Próby hydrauliczne

Przed przystąpieniem do prób hydraulicznych bezwzględnie dokonać płukania instalacji wężła z wykonaniem spinek izolujących urządzenia, które zabezpieczą je przed ewentualnymi zanieczyszczeniami z rurociągów. Próby ciśnieniowe wężła przeprowadzić zgodnie z PN-64/B-10400 oraz w zgodzie z instrukcjami szczegółowymi urządzeń w instalacji z uwzględnieniem maksymalnych dopuszczalnych ciśnień.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników należy napełnić poszczególne układy centralnego ogrzewania oraz przeprowadzić uruchomienie wężła rozdzielaczowego.

13.9. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót związanych z montażem wężła rozdzielaczowego powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.

13.10. Odbiór robót

Odbioru robót, polegających na montażu urządzeń wężła pompy ciepła wraz z dolnym źródłem w postaci sond geotermalnych należy dokonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe".

Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego. Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

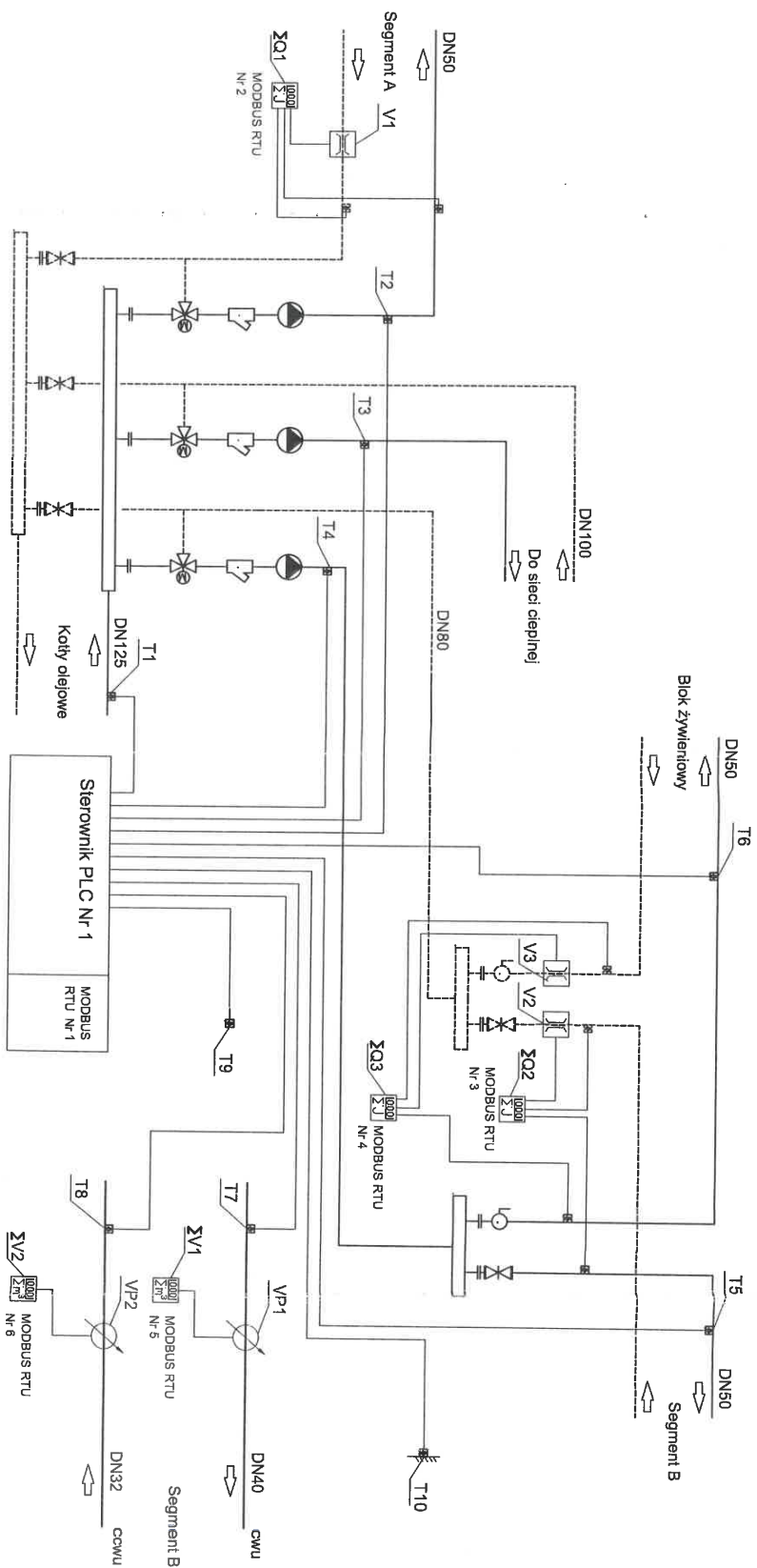
- Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik budowy,
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów),
- Protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- Protokół przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji,

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- Zgodność wykonania z Dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji projektowej,
- Protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
- Aktualność Dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
- Protokoły badań szczelności instalacji.

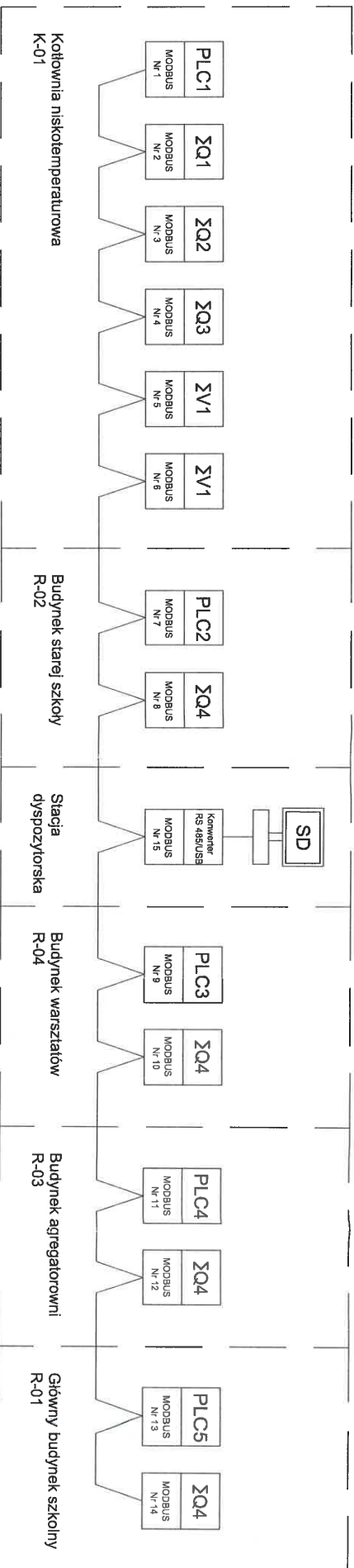
13.11. Przepisy związane

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.
- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U, Nr 106100 poz. 1126, Nr 109100 poz. 1157, Nr 120100 poz. 1268, Nr 5101 poz. 42, Nr 100101 poz. 1085, Nr 110101 poz. 1190, Nr 115101 poz. 1229, Nr 129101 poz. 1439)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 129/97 poz. 844)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U.04.92.881 ze zmianami).
- Ustawa Prawo Wodne z dnia 18 lipca 2001 r. (Dz. U. 01.115.1229 ze zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 12.04.2002 r. - w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. nr 75 z 2002 r. poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 roku 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).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz.U. Nr 129 poz. 844 wraz z późniejszymi zmianami.
- PN-82/B-02403 Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
- PN-82/B-02402 Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
- PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi.
- PN-81/B-10700/00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
- PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
- PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
- PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.
- PN-86/H-74374 Połączenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne.
- PN-82/M-01600 Armatura przemysłowa. Terminologia.
- PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
- PN-ISO 6761:1996 Rury stalowe. Przegotowanie końców rur i kształtek do spawania
- PN-ISO 7005-1: 2002 Kołnierze metalowe. Kołnierze stalowe
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL . ZESZYT 6 : „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” (maj 2003 r.).
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 7 - „Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” (lipiec 2003 r.).
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 8 - „Warunki Techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych” (sierpień 2003 r.).

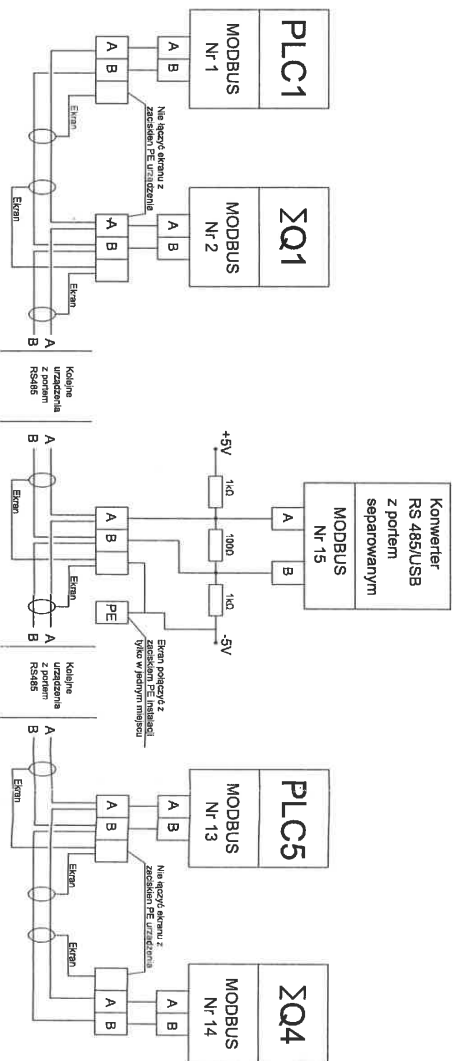


Miejsca montażu przepływomierzy i czujników temperatury w kotłowni niskotemperaturowej

| | | | |
|--|--|--|--|
| TNK PROJEKT | | TNK PROJEKT MAGIEL BARGIEL UL. SŁAWISKA 3/1b | |
| Inwestor : | | Objekt : | |
| Zespół Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego w Gólotczyźnie ul. Cieschanowska 18 b 06-430 Sońsk | | Budynki ZSCKR w Gólotczyźnie ul. Cieschanowska 18 b 06-430 Sońsk | |
| Zespół autorski | | Tytuł, temat, zakres, nr uprawnień | |
| Projekt | tech. Macyszaw Pągoda upr. bud.-proj. nr 707/94 | Temat | |
| Projekt | mgr inż. Danusia Zdrobiewska upr. WA-223980 | Instalacja indywidualnych liczników ciepłej wody użytkowej. System zarządzania energią w budynkach | |
| Opis wykonania | mgr inż. Matej Bargiel | Nazwa projektu | |
| Nr projektu | A-02 | Schemał technologiczny węzła K-01 | |
| Skala | --- | Kotłownia niskotemperaturowa | |
| Wzrost | AKP/A | Data | |
| Data | 02.2016 | | |

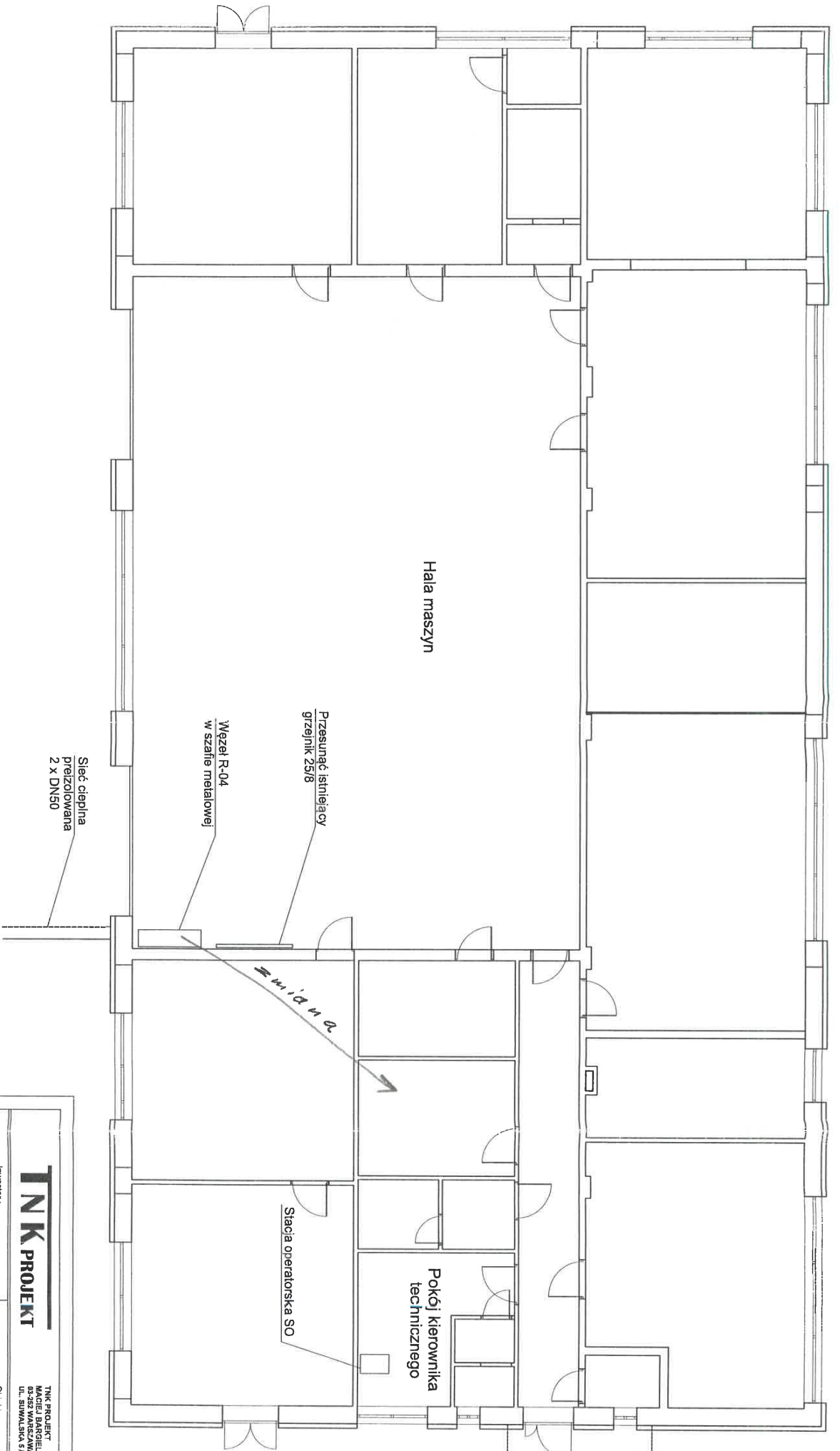


Topologia magistrali RS 485



Sposób łączenia urządzeń do magistrali RS 485

| | | | |
|--|---|--|--|
| TNK PROJEKT | | TNK PROJEKT MAGDALA BARCZAK 03-282 WARSZAWA UL. SUWALSKA 5/10 | |
| Inwestor : | | Objekt : | |
| Zespół Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego w Gołotczyźnie, ul. Ciechanowska 18 b 06-430 Sońsk | | Budynek ZSOCKR w Gołotczyźnie ul. Ciechanowska 18 b 06-430 Sońsk, | |
| Zadanie inwestycyjne | Tytuł i nr. projektu, nr. pozwolenia | | |
| Projektant | techn. Mirosław Prędaszka ul. Dąb - spół. nr 70784 | | |
| Pełniący | mgr inż. Dariusz Zaborowska ul. Włk-22380 | | |
| Opracowanie | mgr inż. Maciej Bargiel | | |
| Nr projektu | A-08 | | |
| Stadium | ... | | |
| Emisja | ASPIA | | |
| Data | 02.2016 | | |
| Nazwa systemu | | Magistrala komunikacyjna RS 485 | |

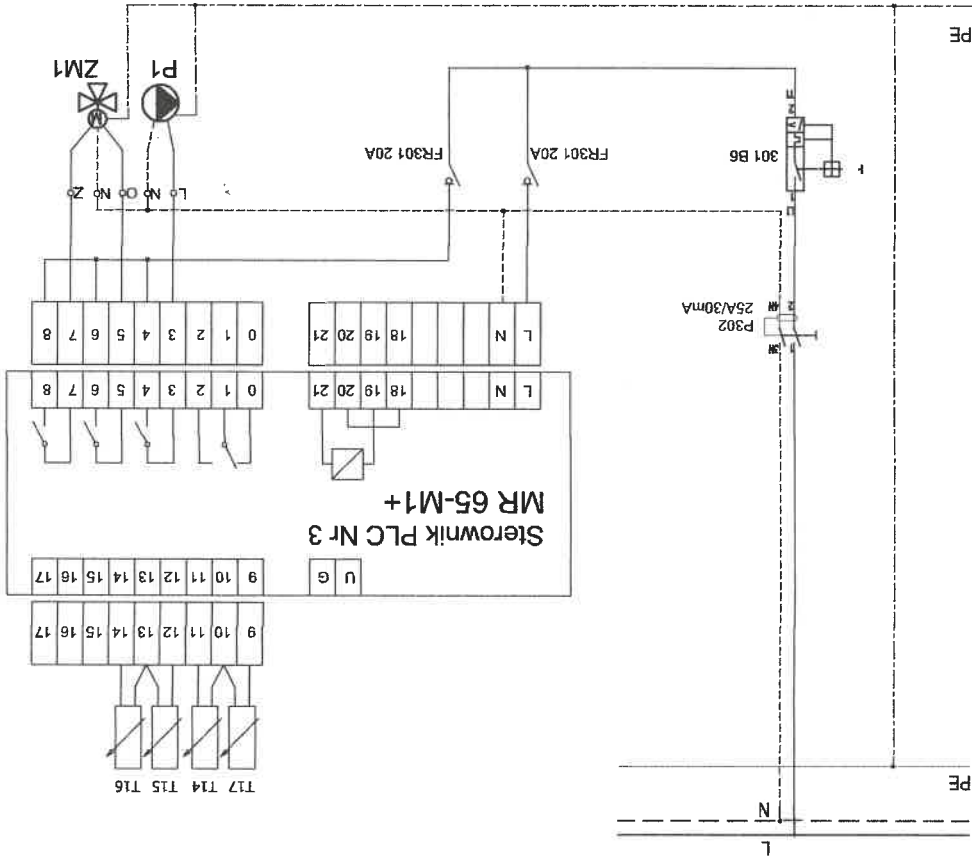


| | | | |
|---|--|---|--|
| <p>TNK PROJEKT</p> <p>TNK PROJEKT MAGDALA BARCIEL 03-232 WARSZAWA UL. SUWALSKA 5/10</p> | | <p>Investor :</p> | |
| | | <p>Obiekt :</p> | |
| <p>Zespół Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego w Gołotczyźnie, ul. Cieszanowska 18 b 06-430 Sońsk</p> | | <p>Budynek ZSCKR w Gołotczyźnie ul. Cieszanowska 18 b 06-430 Sońsk,</p> | |
| <p>Zadanie:</p> | | <p>Temat:</p> | |
| <p>Projektant:</p> | | <p>Wykonawca:</p> | |
| <p>Opis:</p> | | <p>Instalacja indywidualnych liczników ciepła i ciepłej wody użytkowej. System zarządzania energią w budynkach Edukacyjnych: węzeł R-04 i stacja operatorska SO Educynek warszawski</p> | |
| <p>Data:</p> | | <p>02.2016</p> | |

| | | | |
|---|--|---|---------------------------|
| TNK PROJEKT MACIEJ BARGIEL 03-252 WARSZAWA UL. SUWALSKA 5 / 10 | | INWESTOR : Zespół Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego w Gołotczyźnie, ul. Ciechanowska 18 b 06-430 Sońsk | |
| Obiekt : Budynki ZSCKR w Gołotczyźnie ul. Ciechanowska 18 b 06-430 Sońsk <i>upr. budowl. nr 17174</i> <i>upr. handlow. nr 17174</i> <i>upr. budowl. nr 17174</i> <i>upr. handlow. nr 17174</i> <i>upr. budowl. nr 17174</i> <i>upr. handlow. nr 17174</i> | | Projekt : Tech. Mieczysław Fredota upr. bud-proj. nr 707/94 mgr inż. Maciej Bargiel | |
| Zasłanianie sterownika PLC i urządzeń wykonawczych Budynek warsztatów | | Branża AKPIA | Data 02.2016 |
| Instalacja indywidualnych liczników ciepła i ciepłej wody użytkowej. System zarządzania energią w budynkach | | Skala --- | Nr rysunku A-09 |
| Tytuł, nrę, nazwisko, nr uprawnień | | | |

Dla pozostałych sterowników PLC, należy zastosować analogiczny sposób zasilania.

Przekroje przewodów:
 Zasilanie sterownika z rozdzielni głównej - 3 x 1,5 mm²
 Zasilanie pompy i zaworu trójdrogowego - 3 x 1,5 mm²
 Przewody sygnałowe do czujników temperatury - 2 x 0,5 mm²



Rozdzielnica główna w budynku / Rozdzielnica sterownika MR 65-M1+