

CZĘŚĆ IV – WĘZEL - INSTALACJE SANITARNE

Spis treści

Spis rysunków	1
CZĘŚĆ II – INSTALACJE część 2	1
Podstawa opracowania	2
Przedmiot zamówienia	2
Zagospodarowanie terenu	2
WĘZEL CIEPLNY WYMIENNIKOWY	3
Stan istniejący	3
Stan projektowany	3
Wykonanie instalacji	4
Wytyczne instalacyjne	5
Instalacja CO, COP i OP	7
Obliczenia i zestawienie urządzeń	10
INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	16
Załączniki	

Spis rysunków

CZĘŚĆ II - INSTALACJE
 RYS w1 - Sytuacja - skala 1:500
 RYS w2 – Schemat węzła
 RYS w3 – Rzut poziomy - skala 1:25
 RYS w4 – Rzut poziomy - skala 1:50
 RYS w5 – Przekrój - skala 1:25

INSTALACJE SANITARNE WĘZŁA

Podstawa opracowania

- ▲ Umowa o prace projektowe zawarta 16 kwietnia 2012 r. pomiędzy Inwestorem a Architektem.
- ▲ Inwentaryzacja kościoła w zakresie niezbędnym do opracowania dokumentacji projektowej.
- ▲ Obowiązujące przepisy, normy oraz wytyczne w zakresie projektowania.
- ▲ Program funkcjonalno-użytkowy i specyfikacja istotnych warunków zamówienia.
- ▲ Uzgodnienia z Inwestorem i Architektem.
- ▲ Podkłady budowlane oraz przekroje w formacie DWG.
- ▲ Audyt energetyczny z grudnia 2008 roku (autor: mgr inż. Radosław Maciak).
- ▲ Dokumentacja archiwalna udostępniona przez Inwestora.
- ▲ Projekt CO i OP autorstwa mgr inż. P. Rymaszewski.
- ▲ Wytyczne doboru i stosowania urządzeń oraz układów automatycznej regulacji węzłów cieplnych w łódzkim systemie ciepłowniczym nr ZSC/SP-5/02/2002.
- ▲ Zestawienie ilości ciepła na potrzeby centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego.
- ▲ Karty katalogowe i DTR urządzeń zastosowanych w węźle.
- ▲ Aktualne przepisy i PN.
- ▲ Zamienne warunki przyłączenia do sieci ciepłowniczej, WPo NR227/12.
- ▲ Projekt budowlany wewnętrznych instalacji grzewczych dla budynku 2012r.

Przedmiot zamówienia

Niniejsze opracowanie zawiera projekt budowlany węzła cieplnego na potrzeby centralnego ogrzewania (CO), ogrzewania powietrznego (OP) oraz ogrzewania podłogowego (COP) dla budynku kościoła.

Zakres opracowania obejmuje węzeł ciepła wraz z rozdzielaczami i układami pompowymi, granicą opracowania jest ściana/strop węzła.

Zagospodarowanie terenu

Budynek kościoła znajduje się na działce nr 62/5 stanowiącej własność Parafii Ewangelicko-Augsburskiej Świętego Mateusza w Łodzi, posiada nr ewidencyjny 279-283 przy ul. Piotrkowskiej w Łodzi, znajduje się w obrębie ewidencyjnym Łódź-Śródmieście. Kompleks zabudowań parafii stanowi również dom parafialny oraz księgarnia znajdujące się na działkach nr 61/8 i 64/8. Wokół zabudowań znajdują się tereny zieleni niskiej i wysokiej w postaci trawników, krzewów i drzew. Do kościoła i obiektów pomocniczych prowadzą tereny utwardzone, jako chodniki, dojścia, ścieżki, drogi wewnętrzne i parkingi dla samochodów. Kościół usytuowany jest na skrzyżowaniu ulicy Piotrkowskiej z ulicą Czerwoną.

Nie przewiduje się zmian w zagospodarowaniu terenu. Zmiany układu funkcjonalnego we wnętrzu kościoła polegają na zlokalizowaniu w piwnicy przy wejściu północnym w dawnej kotłowni węglowej nowego węzła cieplnego. Przyłączy do węzła cieplnego będzie wykonane wg oddzielnego opracowania. Dodatkowo przewiduje się toalety dla osób niepełnosprawnych przy wejściu południowym pod schodami (brak barier architektonicznych w terenie i we wnętrzu kościoła). Powierzchnia użytkowa nie ulega zmianie i wynosi około 1 956,6 m²

(razem z kaplicą). Projekt przewiduje w maksymalnym stopniu zachowanie historycznego układu pomieszczeń. Wszystkie prace remontowe powinny w minimalnym stopniu ingerować w historyczny wystrój obiektu.

Nie planuje się zmian w zagospodarowaniu terenu, przyłącza energetyczne i wodno-kanalizacyjne do budynku spełniają wymagania i pozostają bez zmian.

WĘZŁ CIEPLNY WYMIENNIKOWY

Stan istniejący

Aktualnie budynek posiada instalację CO grzejnikową, zasilaną wysokimi parametrami z istniejącego węzła wymiennikowego w piwnicach.

Projektuje się usunięcie istniejącej instalacji i budowę nowej, pracującej na niższych parametrach według oddzielnego opracowania, zasilanej z nowo projektowanego wymiennikowego węzła ciepłego.

Stan projektowany

Projektuje się nowy węzeł cieplny zlokalizowany w piwnicach w miejscu aktualnie istniejącego węzła w piwnicy.

Węzeł będzie zasilał następujące obiegi:

- centralne ogrzewanie CO kaplicy Św. Mateusza: 60 kW,
- ogrzewanie podłogowe kaplicy COP Św. Mateusza: 20kW,
- centralne ogrzewanie CO kościoła głównego i pozostałych pomieszczeń kościoła: 60kW,
- ogrzewanie powietrzne OP kościoła głównego: 100 kW.

Parametry techniczne budynku, czynnika grzewczego i instalacji

- parametry czynnika grzewczego
 - 120/65° C (zima),
 - 70/35° C (lato),
- parametry instalacji : CO i OP
 - 80/60° C,
 - COP - 45/33° C,

Całkowita moc cieplna zamówiona - 240.000 W

w tym:

- układ 1: 100kW (OP)
- układ 2: 140kW (CO+COP)

max. dopuszczalne ciśnienie robocze wysokie parametry - 1,6 MPa

ciśnienie zasilania w punkcie włączenia: 720kPa

ciśnienie powrotu w punkcie włączenia: 500kPa

ciśnienie dyspozycyjne w punkcie włączenia: 220 kPa

Instalacja CO w budynku jest projektowana w układzie zamkniętym poprzez zamontowanie automatycznych odpowietrzników na pionach. Parametry obliczeniowe instalacji CO i CT wynoszą **80/60°C**. Projektuje się układ wymiennikowy dla instalacji grzewczej. Czynnik grzewczy będzie przygotowywany przez 2 wymienniki płytowe firmy DANFOSS zasilane wodą z sieci miejskiej o parametrach obliczeniowych 120/65°C w szczycie grzewczym. Projektuje się jeden wymiennik dla instalacji ogrzewania powietrznego OP a drugi dla centralnego ogrzewania CO oraz ogrzewania podłogowego COP.

Dla wymuszenia obiegu wody w instalacji CO, OP i COP węzła po stronie wtórnej projektuje

się pompy obiegowe elektroniczne firmy WILO zamontowaną na rurociągach zasilających za wymiennikiem ciepła.

Zabezpieczenie instalacji c.o. systemu wodnego zamkniętego przyjmuje się zgodnie z PN-B-02414. Styczeń 1999 r.

Zabezpieczenie instalacji przed wzrostem objętości wody stanowi przeponowe naczynie wzbiorcze, a przed wzrostem ciśnienia zawór bezpieczeństwa. Naczynie przeponowe zapewnia również stabilizację ciśnienia statycznego.

Zaprojektowano automatykę firmy DANFOSS tj. zawory regulacyjne VB2 z napędem AMV23. Projektuje się napędy ze sprężyną powrotną z uwagi na występujące w instalacji fragmenty instalacji wykonane z rur PE.

Napełnianie i uzupełnianie zładu instalacji grzewczej odbywa się z rurociągu powrotnego wody sieciowej poprzez wodomierzowy miernik przepływu.

Wielkość poboru ciepła będzie określona poprzez zmontowanie nowego licznika ultradźwiękowego z przepływomierzem ULTRAFLOW 54 oraz przelicznikiem z wyświetlaczem MULTICAL 602 firmy KANSTRUP - zasilanie bateryjne.

Zgodnie z wymaganiami producenta przed przepływomierzem ultradźwiękowym projektuje się odcinek prosty o długości $5 \times D_n$ przepływomierza. Odcinek prosty za przepływomierzem nie jest wymagany.

Ubytki wody w instalacji grzewczej będą uzupełniane wodą z sieci ciepłej poprzez pomiar na wodomierzu wody gorącej.

Projektowany węzeł cieplny wyposażony będzie w układy kontrolno-pomiarowe spełniające następujące funkcje:

- automatyczna kontrola temperatury instalacji grzewczej będzie realizowana za pomocą elektronicznego regulatora pogodowego,
- ilość zużytego ciepła będzie mierzona za pomocą nowo projektowanego ultradźwiękowego licznika ciepła, który zamontowany zostanie w węźle,
- pomiar temperatury i ciśnienia wody sieciowej oraz instalacyjnej zapewnią termometry i manometry a także możliwość szczytywania temperatur z urządzeń pomiarowych i regulacyjnych.

Projektowany węzeł cieplny wyposażony będzie w skrzynkę rozdzielczą, z której zasilane będą urządzenia elektryczne.

Wykonanie instalacji

Montaż wymienników i instalacji.

Wymienniki z regulatorami i urządzeniami należy wykonać na środku pomieszczenia, zgodnie z rysunkiem podstawowym. Instalację węzła po stronie wody sieciowej i wody instalacyjnej należy wykonać z rur stalowych bez szwu wg. PN-80/H-74219 ze stali R35. Połączenie rur po stronie wody sieciowej wykonać przez spawanie zgodnie z PN-85/M-69775 bądź jako połączenia kołnierzowe lub gwintowane na ciśnienie 1,6 MPa, a po stronie niskiej stosować połączenia gwintowane na ciśnienie 0,6 MPa.

Jako armaturę odcinającą przewidziano zawory kulowe na max. ciśnienie 1,6 MPa i max. temperaturę $+130^{\circ}\text{C}$ z końcówkami do wspawania po stronie wody sieciowej, natomiast po stronie wody instalacyjnej zawory mufowe.

Przewody prowadzone przy ścianach montować na podporach ślizgowych, a pod stropem pomieszczenia na podwieszeniach, na klockach lub obejmach gumowych pod opaskami stalowymi.

Czujniki temperatury zewnętrznej należy montować na zewnątrz budynku na ścianie północnej

i ok. 4 m nad terenem. Czujnik temperatury czynnika należy zamontować na przewodzie zasilającym instalację CO/OP oraz na przewodzie powrotnym wody sieciowej. Gniazdo odczytu zdalnego należy zamontować w pobliżu gniazda odczytu zdalnego.

Instalację wody użytkowej (do zlewu) wykonać z rur ocynkowanych wg TWT-2, łączonych przy pomocy łączników z żeliwa ciągłego.

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.

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 80-120 µm. 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 izolacją odpowiadającą wymaganiom normy PN-85/B-02421.

Przewody strony wysokiej oraz niskiej centralnego ogrzewania należy izolować łubkami wykonanymi z pianki poliuretanowej pokrytej folią PCV np. STEINONORM. Izolacją cieplną nie należy pokrywać tych fragmentów poszczególnych urządzeń węzła, na których znajduje się tabliczka znamionowa (powinna być czytelna bez naruszenia izolacji).

Na rurociągach należy zaznaczyć kierunki przepływu czynnika.

Należy stosować izolację wg poniższej tabeli:

	Grubość izolacji „A” [mm]	Grubość izolacji „B” [mm]
DN rury	Parametry wody 120/65°C i 80/60°C	Parametry wody 8/60°C
15-25	30	20
32-40	30	20
50-65	40	20
80-100	50	30
125-150	60	35


Wytyczne instalacyjne

Wentylacja pomieszczenia

W pomieszczeniu węzła istnieje wentylacja nawiewno-wyiewna, należy wyremontować istniejące 2 kanały nawiewne o wymiarach ~200x100cm oraz 2 istniejące kanały wyciągowe o wymiarach ~200x100cm. Wylot kanałów nawiewnych powinien znajdować się maksymalnie 0,5m nad posadzką węzła, wlot nie niżej niż 0,3m od stropu.

Odwodnienie węzła

Wykonać studnię schładzającą o wym. dn1000mm i głębokości 1,0m z kręgów betonowych. W studni

	NIP 949 167 36 28 ul. Róży Wiatrów 13/3 53-023 Wrocław tel. 603 950 959 mail lukaszleper@o2.pl	DOKUMENTACJA PROJEKTOWA NA PRACE KONSERWATORSKIE, RESTAURATORSKIE I MODERNIZACYJNE ZABYTKOWEGO KOŚCIOŁA EWANGELICKO-AUGSBURSKIEGO ŚW. MATEUSZA W ŁODZI	str. 6 2012
---	--	--	--------------------

zamontować pompę odwadniającą typu KP150A firmy Grundfoss z włącznikiem pływakowym. Wodę brudną z pompy odwadniającej doprowadzić przewodem tłocznym wykonanym z rur stalowych dn40 do poziomu kanalizacji sanitarnej dn110PCV.

Zamontować zlew stalowy 50x50cm z którego odpływ doprowadzić przewodem DN50 do studni

schładzającej ze spadkiem 3% w kierunku studzienki. Nad zlew doprowadzić wodę zimną przewodem DN15 i zakończyć zaworem czerpalnym.

Wykonać 4 szt. wpustów kanalizacyjnych 15x15cm DN50 i podłączyć do studni schładzającej przewodami z rur żeliwnych DN75 ze spadkiem 3% w kierunku studzienki.

Wszystkie odwodnienia i odpowietrzenia z rurociągów znajdujących się w pomieszczeniu węzła oraz spusty z zaworów bezpieczeństwa należy odprowadzić do kanalizacji poprzez rury spustowe i studzienkę schładzającą. Podłoga w pomieszczeniu węzła powinna być wykonana ze spadkiem 1% w kierunku kratki ściekowej.

Próby hydrauliczne

Przed przystąpieniem do prób hydraulicznych bezwzględnie dokonać płukania instalacji węzła. Próby ciśnieniowe węzła przeprowadzić zgodnie z PN-64/B-10400 w następującej kolejności:

1. Próba na zimno (bez zaworów bezpieczeństwa) wodą o ciśnieniu:
 2,4 MPa – po stronie wysokich parametrów
 0,9 MPa – po stronie niskich parametrów
2. Próba na gorąco eksploatacyjna tzn. przy parametrach możliwych do uzyskania w dniu próby w czasie 72 godzin połączona z regulacją parametrów pracy

Odbioru węzła dokonuje Komisja Odbioru Robót.

Zagadnienia BHP

Węzeł zaprojektowano tak, aby zapewnić swobodny dostęp do urządzeń i armatury. Rurociągi prowadzone są na wysokości powyżej 2,0 m i gwarantują swobodne przejście. Wszystkie urządzenia w węźle powinny mieć czytelne tabliczki znamionowe.


Czynności rozruchowe, eksploatacyjne i remontowe muszą spełniać warunki BHP i wymogi normy PN-B-10400 oraz wymagania podane w Warunkach Wykonania i Odbioru Robót-część Instalacje Sanitarne i Przemysłowe.

Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia dla zakresu prac instalacyjnych (BIOZ)

Dla zakresu prac instalacyjnych w węźle cieplnym należy wyszczególnić zagadnienia wymienione w § 2, ust. 3 rozporządzenia ministra infrastruktury z 23 czerwca 2003 roku:

1. zakres robót związany z wykonaniem węzła cieplnego,
2. wykaz istniejących obiektów w węźle,
3. wskazanie elementów wyposażenia węzła, które mogą stwarzać zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi,
4. wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót w węźle szczególnie niebezpiecznych,
5. wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

Ad. 1. Wykonanie węzła cieplnego wiąże się z wprowadzeniem jego elementów do pomieszczenia węzła oraz ich zamontowaniem na ścianie węzła zgodnie z projektem w sposób zapewniający dostęp do wszystkich urządzeń obsługowych. Po zmontowaniu węzła należy wykonać jego połączenie z siecią miejską oraz z poszczególnymi instalacjami wewnętrznymi.

	NIP 949 167 36 28 ul. Róży Wiatrów 13/3 53-023 Wrocław tel. 603 950 959 mail lukaszleper@o2.pl	DOKUMENTACJA PROJEKTOWA NA PRACE KONSERWATORSKIE, RESTAURATORSKIE I MODERNIZACYJNE ZABYTKOWEGO KOŚCIOŁA EWANGELICKO-AUGSBURSKIEGO ŚW. MATEUSZA W ŁODZI	str. 7 2012
---	--	--	--------------------

Ad. 2. W pomieszczeniu węzła musi być wykonana studzienka schładzająca, do której są doprowadzone wszystkie ścieki z odwodnienia urządzeń przed wypuszczeniem ich do kanalizacji. Poza tym w węźle występują: instalacja wody zimnej, instalacji kanalizacji, instalacja elektryczna.

Ad.3. Do węzła musi być doprowadzona instalacja elektryczna stanowiąca wydzielony obwód i zabezpieczona zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

W węźle znajdują się również urządzenia zasilane prądem elektrycznym o napięciu 230V. Są to między innymi pompy oraz napędy zaworów regulacyjnych zasilane za pomocą przewodów i kabli elektroenergetycznych. Jedną z możliwości ochrony przed porażeniem prądem jest ochrona przed dotykiem bezpośrednim w postaci izolacji lub używaniu obudów zapobiegających dotknięciu części pod napięciem. Oprócz podanych wyżej zabezpieczeń należy stosować jeszcze ochronę uzupełniającą za pomocą urządzeń różnicowoprądowych. Polega ona na stosowaniu wysokoczułych urządzeń różnicowoprądowych, o znamionowym różnicowym prądzie zadziałania nie przekraczającym 30 mA. Ma ona na celu tylko zwiększenie skuteczności ochrony przed dotykiem bezpośrednim w przypadku nieskutecznego działania innych środków ochrony lub w przypadku nieostrożności użytkowników.

Stosowana może być też ochrona przed dotykiem pośrednim przez samoczynne wyłączenie zasilania we wszystkich układach sieciowych zwłaszcza TN i TT.

W węźle należy również zabezpieczyć studzienkę schładzającą poprzez przykrycie jej włazem. Wszystkie przewody powinny być prowadzone na wysokości min. 2,0m od posadzki umożliwiające swobodne przejście. Przewody należy izolować w celu zabezpieczenia ludzi przed porażeniem.

Przy wykonywaniu prac spawalniczych w węźle należy stosować okulary ochronne lub maski jak również odzież ochronną (fartuch, rękawice). Przy wykonywaniu prac na wysokości (powyżej 1,0m) należy stosować rusztowania atestowane z poręczami. Pracownicy powinni posiadać ubrania i sprzęt ochrony osobistej.


Ad.4. Przeszkolenie pracowników w zakresie BHP przed rozpoczęciem realizacji prac przez uprawnioną osobę oraz systematyczne kontrolowanie poprawności wykonywania robót w zakresie zgodności z przepisami BHP.

Ad.5. W przypadku pojawienia się zagrożenia dla zdrowia i życia ludzi przy wykonywaniu prac w węźle np. pożaru przy robotach spawalniczych należy wykorzystać odpowiednie środki ochrony pośredniej w tym gaśnice lub koce a w razie zagrożenia życia lub zdrowia pracowników należy opuścić miejsce robót najkrótszą możliwą drogą prowadzącą poza strefę zagrożenia i powiadomić odpowiednie służby ratunkowe o zaistniałym zagrożeniu i jego miejscu.

Instalacja CO, COP i OP

Instalacje ciepła technologicznego zasilania centrali grzewczej i obiegow CO oraz COP została zaprojektowana w następującym układzie:

- zakres instalacji rozpoczyna się od ścian pomieszczenia węzła cieplnego,
- przepływ czynnika grzewczego oraz regulacja wymaganego ciśnienia dyspozycyjnego dla poszczególnych obiegow odbywać się będzie poprzez pompy obiegowe elektroniczne typu wilo stratos wytwarzające niezbędne ciśnienie dyspozycyjne,
- rurociągi rozprowadzające po wyjściu z pomieszczenia węzła cieplnego poprowadzono w posadzce kondygnacji parteru, po istniejącej trasie, następnie doprowadzono do

	NIP 949 167 36 28 ul. Róży Wiatrów 13/3 53-023 Wrocław tel. 603 950 959 mail lukaszleper@o2.pl	DOKUMENTACJA PROJEKTOWA NA PRACE KONSERWATORSKIE, RESTAURATORSKIE I MODERNIZACYJNE ZABYTKOWEGO KOŚCIOŁA EWANGELICKO-AUGSBURSKIEGO ŚW. MATEUSZA W ŁODZI	str. 8 2012
---	--	--	--------------------

centrali oraz
do poszczególnych obiegów grzewczych.

Na podejściu do centrali grzewczej i obiegu COP (na rozdzielaczu) przewidziano montaż zaworów regulacyjnych, filtra siatkowego, zaworów odcinających i spustowych oraz pompy obiegowej elektronicznych typu wilo stratos. W najwyższych punktach rurociągów rozprowadzających i pionach przewiduje się montaż automatycznych zaworów odpowietrzających, w najniższych punktach instalacji przewidziano armaturę spustową. Przejścia instalacji rurowych przez przegrody budowlane poziome i pionowe rozdzielające poszczególne strefy pożarowe uszczelnić kasetą ognioochronną np. f-my Promat (typ PROMASTOP F2 /EI 120).

Instalacja pracować będzie w układzie zamkniętym i zabezpieczona zgodnie z PN-91/B-02314

tj. naczynie wzbiorcze przeponowe i zawór bezpieczeństwa.

Wytyczne budowlane

W ramach prac budowlanych w obrębie węzła należy:


- ściany do wysokości 1,5 [m] jak i podłogę wyłożyć płytkami gress (o wym. 30×30cm), powyżej pomalować farbą emulsyjną,
 - sufit pomalować farbą emulsyjną,
 - wykonać studnie schładzającą Ø1000mm i głębokości 1m, w której zamontować pompę odwadniającą,
 - zamontować 4 szt. wpustów kanalizacyjnych 15x15cm dn50,
 - wyremontować istniejące kanały nawiewne i wyciągowe (4 sztuki w sumie),
 - podłogę wykonać ze spadkiem 1% w kierunku wpustów kanalizacyjnych i studni schładzającej,
 - przejścia rurociągów przez ściany i stropy oddzielające strefy pożarowe należy wykonać jako przejścia szczelne (izolować szczelnie),
 - przejścia rurociągów przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach stalowych mocowania obejm i podpór rurociągów do stropu i ścian wykonać przy pomocy kołków rozprężnych Hilti,
- w miejscach montażu armatury regulacyjnej usytuowanej w przestrzeni stropu podwieszonego należy przewidzieć otwory kontrolno – montażowe,
- pozostałe prace remontowe zgodnie z projektem architektonicznym.

Wytyczne BHP

1. W pomieszczeniu węzła należy wywiesić w miejscu dostępnym „Instrukcję obsługi węzła” oraz schemat technologiczny,
2. Wymiennikownia winna być dozorowana przez osoby posiadające przeszkolenie z zakresu kontroli, konserwacji węzłów i bhp (wymiennikownia nie wymaga stałej obsługi).

Wytyczne p.poż.

- ⤴ Drzwi do wymiennikowni wykonać jako stalowe, niepalne otwierane na zewnątrz pomieszczenia.
- ⤴ Przepusty instalacyjne przez stropy budynku wykonać jako przeciwpożarowe w klasie odporności ogniowej EI 60.
- ⤴ Instalacja termiczna przewodów należy wykonać jako nierozprzestrzeniającą ognia.
- ⤴ Pomieszczenie węzła wyposażać w gaśnicę proszkową.

	NIP 949 167 36 28 ul. Róży Wiatrów 13/3 53-023 Wrocław tel. 603 950 959 mail lukaszleper@o2.pl	DOKUMENTACJA PROJEKTOWA NA PRACE KONSERWATORSKIE, RESTAURATORSKIE I MODERNIZACYJNE ZABYTKOWEGO KOŚCIOŁA EWANGELICKO-AUGSBURSKIEGO ŚW. MATEUSZA W ŁODZI	str. 9 2012
---	--	--	--------------------

Wytyczne elektryczne

W ramach prac elektrycznych w kotłowni należy wykonać:

- podłączenie wszystkich urządzeń elektrycznych zgodnie z ich DTR
- wykonać instalację przeciwporażeniową w wymiennikowni,
- wykonać uziemienie instalacji w wymiennikowni,
- instalację oświetleniową wymiennikowni w wykonaniu bryzgoszczelnym z wyłącznikiem umieszczonym poza pomieszczeniem, ze szczególnym uwzględnieniem miejsc pomiarowych,
 - ⤴ wszystkie urządzenia muszą mieć możliwość indywidualnie ręcznego sterowania,
 - ⤴ stan pracy urządzeń musi być odzwierciedlony na tablicach zasilających,
 - ⤴ stany awaryjne muszą być sygnalizowane optycznie.
 - ⤴ wykonać opomiarowanie energii.

Obliczenia i zestawienie urządzeń

OBLICZENIA CIEPLNE

Dane ogólne

Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby centralnego ogrzewania zgodnie z wydanymi Warunkami Przyłączenia do sieci ciepłowniczej wynosi:

$$Q_{c.o.+ct} = 240,0 \text{ kW}$$

Parametry obliczeniowe wody sieciowej $T_z/T_p = 120/65 \text{ }^\circ\text{C}$

Parametry obliczeniowe instalacji grzewczej $t_z/t_p = 80/60 \text{ }^\circ\text{C}$

Ciśnienie wstępne pracy instalacji $p_r = 1,5 \text{ bara}$

Ilość wody sieciowej dla potrzeb ogrzewania CO, COP i OP przy temp. obliczeniowej **120°/65°C:**

$$G_s = (240000 \times 0,86) / [(120-65) \times 1000] = 3,75 \text{ t/h}$$

Ilość wody instalacyjnej dla instalacji grzewczej OP (wymiennik W1) przy temperaturze **80°/60°C:**

$$G_i = (100000 \times 0,86) / [(80-60) \times 1000] = 4,30 \text{ t/h}$$

Ilość wody instalacyjnej dla instalacji grzewczej CO przy temperaturze **80°/60°C:**

$$G_i = (120000 \times 0,86) / [(80-60) \times 1000] = 5,16 \text{ t/h}$$

Ilość wody instalacyjnej dla potrzeb ogrzewania podłogowego COP przy temperaturze **45°/33°C:**

$$G_i = (20000 \times 0,86) / [(45-33) \times 1000] = 1,43 \text{ t/h}$$

oraz ilość wody instalacyjnej dla instalacji grzewczej CO i COP (wymiennik W2) przy temperaturze **80°/60°C:**

$$G_i = (140000 \times 0,86) / [(80-60) \times 1000] = 6,02 \text{ t/h}$$

1. Dane wyjściowe - węzeł wymiennikowy centralnego ogrzewania i ogrzewania podłogowego(CO i COP) – niskie parametry.

Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby centralnego ogrzewania zgodnie z wydanymi Warunkami Przyłączenia do sieci ciepłowniczej wynosi:

$$Q_{co + cop} = 140,0 \text{ kW (120 na CO i 20 na COP)}$$

Parametry obliczeniowe wody sieciowej $T_z/T_p = 120/65 \text{ }^\circ\text{C}$

Parametry obliczeniowe instalacji CO/COP $t_z/t_p = 80/60 \text{ }^\circ\text{C} / 45/33^\circ\text{C}$

Ciśnienie dyspozycyjne instalacji $H = 56-61 \text{ kPa}$

Ciśnienie statyczne (wysokość instalacji) $H_{st} = 4-9,0\text{m}$

Ciśnienie wstępne pracy instalacji $p_r = 1,5 \text{ bara}$

1.1. Bilans ciepła i czynnika grzewczego dla potrzeb ogrzewania

Ilość wody sieciowej dla potrzeb centralnego ogrzewania przy temp. obliczeniowej **120°/65°C**

$$G_s = (140000 \times 0,86) / [(120-65) \times 1000] = 2,19 \text{ t/h}$$

Ilość wody instalacyjnej dla potrzeb centralnego ogrzewania przy temperaturze **80°/60°C**

$$G_i = (120000 \times 0,86) / [(80-60) \times 1000] = 5,16 \text{ t/h}$$

Ilość wody instalacyjnej dla potrzeb ogrzewania podłogowego przy temperaturze **45°/33°C**

$$G_i = (20000 \times 0,86) / [(45-33) \times 1000] = 1,43 \text{ t/h}$$

Oraz ilość wody instalacyjnej dla instalacji grzewczej CO i COP (wymiennik W2) przy temperaturze **80°/60°C:**

$$G_i = (140000 \times 0,86) / [(80-60) \times 1000] = 6,02 \text{ t/h}$$

1.2. Dobór urządzeń dla instalacji centralnego ogrzewania i ogrzewania podłogowego
Dobór urządzeń przeprowadzono z pomocą firmy Danfoss, kompakt są w pełni dobrane oraz będą dostarczone przez firmę Danfoss.

1.2.1. Dobór wymiennika

Wg załącznika „karta doboru węzła” dobrano wymiennik Danfoss typ XB20-1-70 (kod: 004B1235) wraz z izolacją (kod: 004B1335) oraz podstawą (kod: J130160).

1.2.2. Dobór pomp obiegowych

wg załączników:

„dobór pompy CO_60 kW kaplica” pompa CO kaplicy:

$$G_p = (60000 \times 0,86) / [(80-60) \times 1000] = 2,58 \text{ t/h} = 2,63 \text{ m}^3/\text{h}$$

wymagana wysokość podnoszenia pompy $h=62,5$

$$h_{\text{doboru}} = 1,15 \times h = 71,8 \text{ kPa}$$

dobrano pompę: Wilo-Stratos 30/1-10 CAN PN 10

„dobór pompy CO_60 kW kościół” pompa CO kościoła głównego i pozostałych pomieszczeń kościoła:

$$G_p = (60000 \times 0,86) / [(80-60) \times 1000] = 2,58 \text{ t/h} = 2,63 \text{ m}^3/\text{h}$$

wymagana wysokość podnoszenia pompy $h=62,5$

$$h_{\text{doboru}} = 1,15 \times h = 71,8 \text{ kPa}$$

dobrano pompę: Wilo-Stratos 30/1-10 CAN PN 10

„dobór pompy CO_20 kW podłógówka kaplica”:

$$G_p = (20000 \times 0,86) / [(45-33) \times 1000] = 1,433 \text{ t/h} = 1,45 \text{ m}^3/\text{h}$$

wymagana wysokość podnoszenia pompy $h=52,5$

$$h_{\text{doboru}} = 1,15 \times h = 60,4 \text{ kPa}$$

dobrano pompę: Wilo-Stratos 25/1-8 CAN PN 10

1.2.3. Dobór zaworu regulacyjnego dla potrzeb instalacji COP

Przy obliczeniowym zapotrzebowaniu wody sieciowej dla celów ogrzewania $G_s = 1,43 \text{ t/h}$ ($1,48 \text{ m}^3/\text{h}$) dla gęstości wody w temp. 80°C - $\rho = 0,975 \text{ t/m}^3$ dobiera się zawór regulacyjny obrotowy 3-drogowy HRB3-DN20, Kvs 6,3 m^3/h z siłownikiem AMB 162 140s/90o 230V 3-punktowy. Spadek ciśnienia na zaworze $\Delta p = 5,5 \text{ kPa}$.

1.2.4. Dobór wzbiórczego naczynia przeponowego

Wg załącznika „dobór naczynia wzbiórczego CO”.

Dobrano ciśnieniowe naczynie wzbiórcze **REFLEX** typu **NG 80** o pojemności całkowitej 80 dm^3 , Maksymalne ciśnienie robocze 6 bar. Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa 3 bar.

$$\text{Średnica wewnętrzna rury wzbiórczej} : d = 0,7 \times (V_u)^{1/2} = 0,7 \times (25)^{1/2} = 3,5 \text{ mm}$$

Przyjęto średnicę rury wzbiórczej Dn25mm.

1.2.5. Dobór zaworu bezpieczeństwa.

Wg załącznika „dobór zaworów bezp CO”.

Dobrano 2 szt. zaworów bezpieczeństwa SYR 1915 DN25 3,0 BAR.

1.2.5. Dobór FOM3

Dobrano filtroomulacz magnetyczny FOM dn50,

$$q_p = (q_c / k_v)^{1/2} = (6,02 / 50)^{1/2} * 100 = 1,45$$

strata ciśnienia na przepływie obliczeniowym wynosi ~1,5kPa.

2. Dane wyjściowe - węzeł wymiennikowy ogrzewania powietrznego (OP) – wysokie parametry.

Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby ogrzewania powietrznego zgodnie z wydanymi Warunkami Przyłączenia do sieci ciepłowniczej wynosi:

$$Q_{op} = 100,0 \text{ kW}$$

Parametry obliczeniowe wody sieciowej	$T_z / T_p = 120 / 65 \text{ } ^\circ\text{C}$
Parametry obliczeniowe instalacji OP	$t_z / t_p = 80 / 60 \text{ } ^\circ\text{C}$
Ciśnienie dyspozycyjne instalacji OP	$H_{co+ct} = 39 \text{ kPa}$
Ciśnienie statyczne (wysokość instalacji)	$H_{st} = 4,0 \text{ m}$
Ciśnienie wstępne pracy instalacji	$p_r = 1,5 \text{ bara}$

2.1. Bilans ciepła i czynnika grzewczego dla potrzeb ogrzewania powietrznego

Ilość wody sieciowej dla potrzeb ogrzewania powietrznego przy temp. obliczeniowej **120/65°C**:

$$G_s = (100000 \times 0,86) / [(120 - 65) \times 1000] = 1,56 \text{ t/h}$$

Ilość wody instalacyjnej dla potrzeb ogrzewania powietrznego przy temperaturze **80/60°C**:

$$G_i = (100000 \times 0,86) / [(80 - 60) \times 1000] = 4,30 \text{ t/h}$$

2.2. Dobór urządzeń dla instalacji grzewania powietrznego

2.2.1. Dobór wymiennika

Wg załącznika „karta doboru węzła” dobrano wymiennik Danfoss typ XB20-1-50 (kod: 004B1225) wraz z izolacją (kod: 004B1335) oraz podstawą (kod: J130160).

2.2.2. Dobór pompy obiegowej

wg załącznika „dobór pompy CO_100 kW nagrzewnica” pompa CO kaplicy:

$$G_p = (100000 \times 0,86) / [(80 - 60) \times 1000] = 4,3 \text{ t/h} = 4,39 \text{ m}^3/\text{h}$$

wymagana wysokość podnoszenia pompy $h = 38,5 \text{ kPa}$

$$h_{doboru} = 1,15 \times h = 44,3 \text{ kPa}$$

dobrano pompę: Wilo-Stratos 30/1-10 CAN PN 10

2.2.3. Dobór wzbiórczego naczynia przeponowego

wg załącznika „dobór naczynia wzbiórczego CT”

Dobrano ciśnieniowe naczynie wzbiórcze REFLEX typu N 12 o pojemności całkowitej 12 dm^3 , Maksymalne ciśnienie robocze 6 bar. Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa 3 bar.

$$\text{Średnica wewnętrzna rury wzbiórczej : } d = 0,7 \times (V_u)^{1/2} = 0,7 \times (5)^{1/2} = 1,6 \text{ mm}$$

Przyjęto najmniejszą wymaganą średnicę rury wzbiórczej Dn20mm.

2.2.4. Dobór zaworu bezpieczeństwa.

wg załącznika „dobór zaworów bezp CT”

Dobrano 2 szt. zawór bezpieczeństwa SYR 1915 DN25 3,0 BAR.

2.2.4. Dobór FOM2

Dobrano filtrowdmulacz magnetyczny FO2M dn40,

$$q_p = (q_c / k_v)^{1/2} = (4,39 / 32,2)^{1/2} * 100 = 1,85$$

strata ciśnienia na przepływie obliczeniowym wynosi ~2kPa.

3. Dane wyjściowe - węzeł wymiennikowy centralnego ogrzewania i ogrzewania podłogowego(CO i COP) – wysokie parametry.

ZR2

Dobór zaworu regulacyjnego

Przepływ wody przez zawór:

$$Q = (P \times 0,86) / \Delta t = (140 \times 0,86) / 55 = 2,19 \text{ kg/h} = 2,32 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$kvs = Q / (\Delta p_v)^{1/2} = 2,32 / (0,337)^{1/2} = 4,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór VB2 DN15, Kvs 4,0 m³/h, dla którego przy przepływie 2,19kg/h czyli 2,32m³/h spadek ciśnienia wynosi $\Delta p \cong 33,7 \text{ kPa}$.

Autorytet zaworu wynosi:

$$A_z = 33,7 / (33,7 + (154,2 - 33,7 - 35 - 35 - 25)) = 33,7 / (33,7 + 25,5) = 0,57$$

Warunek spełniony: $\Delta p_{v100} \geq \Delta p_D$ bo $33,7 > 25,5$

ZB3

Zawór równoważący / balansujący

Przepływ wody przez zawór:

$$Q = (P \times 0,86) / \Delta t = (140 \times 0,86) / 55 = 2,19 \text{ kg/h} = 2,32 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$kvs = Q / (\Delta p_v)^{1/2} = 2,32 / (0,0224)^{1/2} = 15,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zakłada się dobór zaworu równoważącego, gdzie strata ciśnienia wynosi $\Delta p \sim 25 \text{ kPa}$

Współczynnik przepływu dla zaworu wyniesie:

$$kv = 10 \times G / (\Delta p_z)^{1/2} = 10 \times 2,19 / 0,943 / 25^{1/2} = 4,64 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dla regulacji przepływu dobiera się jeden zawór balansujący MSV-F2 DN32 PN16 130C
 $kvs = 15,5 \text{ m}^3/\text{h}$, dla którego opory przy nastawie $N=2$ wynoszą $\Delta p \cong 25 \text{ kPa}$.

4. Dane wyjściowe - węzeł wymiennikowy ogrzewania powietrznego (OP) – wysokie parametry.

ZR1

Dobór zaworu regulacyjnego

Przepływ wody przez zawór:

$$Q = (P \times 0,86) / \Delta t = (100 \times 0,86) / 55 = 1,56 \text{ kg/h} = 1,65 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$kvs = Q / (\Delta p_v)^{1/2} = 1,65 / (0,438)^{1/2} = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór VB2 DN15, Kvs 2,5 m³/h, dla którego przy przepływie 1,56kg/h czyli 1,65m³/h spadek ciśnienia wynosi $\Delta p \cong 43,8 \text{ kPa}$.

Autorytet zaworu wynosi:

$$A_z = 43,8 / (43,8 + (158,8 - 43,8 - 35 - 35 - 20)) = 43,8 / (43,8 + 25,0) = 0,64$$

Warunek spełniony: $\Delta p_{v100} \geq \Delta p_D$ bo $43,8 > 25,0$

ZB2

Zawór równoważący / balansujący

Zakłada się dobór zaworu równoważącego, gdzie strata ciśnienia wynosi $\Delta p = 20 \text{ kPa}$

Współczynnik przepływu dla zaworu wyniesie:

$$kv = 10 \times G / (\Delta p_z)^{1/2} = 10 \times 1,56 / 0,943 / 20^{1/2} = 3,70 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dla regulacji przepływu dobiera się jeden zawór balansujący MSV-F2 DN25 PN16 130'C,
 $kvs = 9 \text{ m}^3/\text{h}$, dla którego opory przy nastawie $N = 2$ wynoszą $\Delta p \cong 20 \text{ kPa}$.

5. Dane wyjściowe - węzeł wymiennikowy centralnego ogrzewania i ogrzewania podłogowego(CO i COP) oraz ogrzewania powietrznego– wysokie parametry elementy

wspólne.

Dobór FOM1

Dobrano filtrododulacz magnetyczny FO2M dn40,

$$q_p = (q_c / k_v)^{1/2} = (3,98 / 32,2)^{1/2} \cdot 100 = 1,5$$

strata ciśnienia na przepływie obliczeniowym wynosi ~1,5kPa.

ZB1

Zawór równoważący / balansujący

Zakłada się dobór zaworu równoważącego, gdzie strata ciśnienia wynosi $\Delta p \sim 35$ kPa

Współczynnik przepływu dla zaworu wyniesie:

$$k_v = 10 \times G / (\Delta p_z)^{1/2} = 10 \times 3,75 / 0,943 / 35^{1/2} = 6,72 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dla regulacji przepływu dobiera się jeden zawór balansujący MSV-F2 DN40 PN16 130°C,

$k_{vs}=32,3\text{m}^3/\text{h}$, dla którego opory przy nastawie $N = 2$ wynoszą $\Delta p \cong 35$ kPa.

LQ1

Dla obliczeniowego przepływu wody sieciowej

$$G_s = (240000 \times 0,86) / [(120-65) \times 1000] = 3,75 \text{ t/h} = 3,98 \text{ [m}^3/\text{h]} \quad \rho=943 \text{ kg/m}^3 \text{ (montaż na zasilaniu)}$$

Projektuje się nowy ultradźwiękowy licznik ciepła firmy **KAMSTRUP** składający się z:

- zamontowanego na zasilaniu przetwornika przepływu
- **ULTRAFLOW typ 54** o przepływie nominalnym **$Q_p = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$; Dn 25mm**

z przyłączami kołnierzowymi,

- przelicznika **Multical 602** z parą czujników temperatury z kablem 1,5m.

Strata ciśnienia na układzie pomiarowym wynosi $\Delta p \sim 8,0$ kPa.

W celu zapewnienia współpracy z licznikiem ciepła regulator firmy DANFOSS typ COMFORT 210B wyposażony zostaje w moduł ECA30 a przelicznik ciepła Multical 602 w moduł AKK for MULTICAL. Taki układ pozwala na współpracę regulatora z licznikiem ciepła dla ograniczenia przepływu.

Przelicznik ciepła posiada moduł C1 do zdalnego odczytu przy pomocy gniazda typ E40999 firmy KAMSTRUP.

Po uzgodnieniu gniazdo odczytu zdalnego należy zamontować na ścianie północnej obok wężła ciepła – zgodnie z rysunkiem podstawowym.

Gniazdo montuje się po ustaleniu z inwestorem na północnej ścianie budynku, najbliżej wężła ciepła na wysokości 4,0m nad poziomem terenu.

2. OBLICZENIA HYDRAULICZNE.

Storna pierwotna i storna wtórna wg załącznika „obliczenia hydrauliczne”.

NAPEŁNIANIE INSTALACJI C.O.


Napełnianie instalacji c.o. odbywać się będzie wodą sieciową poprzez zestaw wodomierzowy umożliwiający pomiar ilości wody z sieci miejskiej. Dobrano wodomierz JS90-NK

$$Q_3 = 2,5 \text{ m}^3/\text{h} \text{ } 10 \text{ l/imp.}$$

o wydajności $Q_n = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ o parametrach pracy do 90°C z nadajnikiem impulsów.

Uwagi końcowe

Poszczególne instalacje sanitarne należy montować przy uwzględnieniu poniższych wytycznych

	NIP 949 167 36 28 ul. Róży Wiatrów 13/3 53-023 Wrocław tel. 603 950 959 mail lukaszleper@o2.pl	DOKUMENTACJA PROJEKTOWA NA PRACE KONSERWATORSKIE, RESTAURATORSKIE I MODERNIZACYJNE ZABYTKOWEGO KOŚCIOŁA EWANGELICKO-AUGSBURSKIEGO ŚW. MATEUSZA W ŁODZI	str. 15 2012
---	--	--	---------------------

oraz uwag zawartych w części rysunkowej i specyfikacji materiałowej:

- przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy wykonywać w tulejach ochronnych umożliwiających swobodne przesuwanie się przewodu. Należy wypełnić ją miękkim materiałem, np. wełną mineralną,
- przegrody oraz powierzchnie ścian uszkodzone w wyniku prowadzonych prac należy odtworzyć,
- przewiduje się samokompensację przewodów poprzez zmianę kierunku prowadzenia przewodów z wykorzystaniem układu konstrukcyjnego pomieszczeń. Należy zwrócić szczególną uwagę na lokalizację podpór stałych. Podpory ślizgowe należy rozmieszczać zgodnie z zaleceniami producenta rur lub zgodnie z wytycznymi zamieszczonymi w Wymaganiach Technicznych COBRTI INSTAL zeszyt 6 – Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych,
- przed rozpoczęciem prac montażowych Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia wizji lokalnej w terenie i zapoznania się z dokumentacją innych branż w celu odpowiedniego skosztorysowania prac budowlano-instalacyjnych,
- uszczelnienie miejsc oddzielenia p. poż. (ściany i stropy) dla przejść instalacyjnych wykonać zgodnie z wytycznymi podanymi przez Producenta zastosowanych zabezpieczeń,
- przedstawione w dokumentacji projektowej urządzenia techniczne, wyroby oraz materiały ze wskazaniem Producenta należy traktować jako przykładowe, ze względu na zasady Prawa Zamówień Publicznych (Dz.U. nr 19 poz.177, nr 96 poz. 959, nr 116 poz. 1207, nr 145 poz. 1537 wraz z późniejszymi zmianami). Oznacza to, że Wykonawca może proponować innych Producentów dla urządzeń, wyrobów i materiałów określonych w projekcie, z zachowaniem odpowiednich równoważnych bądź lepszych parametrów technicznych dla osiągnięcia oczekiwanej funkcjonalności całego układu będącego przedmiotem opracowania z jednoczesnym zapewnieniem uzyskania wszelkich wymaganych uzgodnień,
- w opracowaniu przyjęto wszystkie materiały i produkty w gatunku I,
- wszystkie zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualne atesty, aprobaty techniczne i dopuszczenia do stosowania na terenie kraju,
- wszystkie prace należy wykonać zgodnie z wytycznymi DTR Producentów zastosowanych urządzeń, systemów i materiałów, "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót budowlano - montażowych", tom II "Instalacje sanitarne i przemysłowe" z 1988 roku, PN, BN oraz Dz.U. nr75, poz. 690 (z późniejszymi zmianami), Rozporządzeniem b. Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 20.03.1972 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych, oraz posiadaną wiedzą techniczną.
- Niniejsze opracowanie stanowi projekt budowlany, w którym przedstawiono projektowane rozwiązania oraz dobór podstawowych urządzeń.