|  |
| --- |
| INWESTOR:  **Narodowe Centrum Badań Jądrowych**  ul. Andrzeja Sołtana 7; 05-400 Otwock |
| ZAMAWIAJĄCY:  **Narodowe Centrum Badań Jądrowych**  ul. Andrzeja Sołtana 7; 05-400 Otwock |
| JEDNOSTKA PROJEKTOWA WIODĄCA:  **AODC Sp. z o.o.**  ul. Szyszkowa 56; 02-285 Warszawa |

|  |
| --- |
| INWESTYCJA:  **Przebudowa fragmentu budynku nr 39**  **na terenie ośrodka NCBJ**  **oraz budowa płyt fundamentowych**  **pod towarzyszące urządzenia techniczne**  ul. Andrzeja Sołtana 7; 05-400 Otwock |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| OPRACOWANIE:  **TOM 3B – INSTALACJE WODY GORĄCEJ**   |  |  | | --- | --- | | FAZA:  **PROJEKT WYKONAWCZY** | | | BRANŻA:  **SANITARNA** | | | DATA:  **28-02-2022** | REWIZJA:  **R00** |   ZEPÓŁ PROJEKTOWY:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | FUNKCJA | IMIĘ I NAZWISKO | NR UPRAWNIEŃ | PODPIS | | Projektował: | Artur Karaś | MAZ/0014/PWBS/19 |  | | Sprawdził: | Michał Świętorzecki | MAZ/0102/PWBS/16 |  | | Opracował |  |  |  | |

Spis treści :

1. Zestawienie rysunków 3

2. Dane obiektu 3

3. Podstawa opracowania 3

4. Przedmiot i zakres opracowania 3

5. OŚWIADCZENIA 4

6. Opis obiektu 5

7. Wstęp 5

8. Instalacja chłodzenia oparta na wodzie gorącej 6

9. Zestawienie urządzeń i materiałów 10

10. Wymagania w zakresie przepisów p.poż. i BHP 13

11. Wytyczne dla BMS 14

12. Wytyczne dla branży budowlanej 15

13. Wytyczne dla branży elektrycznej 16

14. UWAGI 16

15. OBOWIĄZKI WYKONAWCY 17

16. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA I POMIARY 18

17. KOPIE UPRAWNIEŃ I ZAŚWIADCZEŃ Z IZBY 20

# Zestawienie rysunków

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Tytuł rysunku** | **Numer** | **Rewizja** |
| 1 | Instalacja chłodzenia – schemat | 04 | R00 |
| 2 | Instalacja chłodzenia – rzut parteru | 05 | R00 |
| 3 | Instalacja chłodzenia – rzut piwnicy | 06 | R00 |

# Dane obiektu

Dane projektowanego obiektu:

Fragment budynku nr 39 (parter i piwnica) oraz przylegający teren. Budynek usytuowany jest w Otwocku przy ul. A. Sołtana 7 na działce ewidencyjnej nr 17 z obrębu 0257.

# Podstawa opracowania

Niniejsze opracowanie zostało wykonane w oparciu o następujące materiały:

Umowa z Inwestorem o wykonanie prac projektowych,

* Projekt architektoniczno-budowlany,
* Notatki, oraz ustalenia ze spotkań z Inwestorem,
* Wytyczne technologiczne,
* Archiwalna dokumentacja instalacji w obiekcie,
* Wizje lokalne na obiekcie,
* Uzgodnienia międzybranżowe,
* Obowiązujące przepisy, normy i literatura techniczna:

Między innymi:

* Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane,
* Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego,
* Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
* Ustawa z dnia 24.08.1991 r. o ochronie przeciwpożarowej.
* Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów
* Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

# Przedmiot i zakres opracowania

Opracowanie obejmuje wykonanie pełnej dokumentacji projektowej dla instalacji chłodzenia wodą gorącą, dla pomieszczenia serwerowni i pomieszczeń pomocniczych.

# OŚWIADCZENIA

Zgodnie z art. 20 ust.4 Ustawy Prawo Budowlane:

Projektant **mgr inż. Artur Karaś** – Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń MAZ/0014/PWBS/19

Oświadcza, iż przedmiotowy projekt

**Przebudowa fragmentu budynku nr 39 na terenie ośrodka NCBJ oraz budowa płyt fundamentowych pod towarzyszące urządzenia techniczne**

ul. Andrzeja Sołtana 7; 05-400 Otwock

Sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

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

mgr inż. Artur Karaś

upr. nr MAZ/0014/PWBS/19

2022.02.28

Zgodnie z art. 20 ust.4 Ustawy Prawo Budowlane:

Sprawdzający **mgr inż. Michał Świętorzecki** – Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń MAZ/0102/PWBS/16

Oświadcza, iż przedmiotowy projekt

**Przebudowa fragmentu budynku nr 39 na terenie ośrodka NCBJ oraz budowa płyt fundamentowych pod towarzyszące urządzenia techniczne**

ul. Andrzeja Sołtana 7; 05-400 Otwock

Sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

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

mgr inż. Michał Świętorzecki

upr. nr MAZ/0102/PWBS/16

2022.02.28

# Opis obiektu

Opracowanie obejmuje przebudowę fragmentu budynku nr 39 w zespole obiektów Narodowego Centrum Badań Jądrowych. Budynek ma 4 kondygnacje nadziemne i jedną podziemną, przy czym głębokość posadowienia i rzędne posadzki w piwnicy są zróżnicowane. Konstrukcja jest mieszana. Budynek był kilkukrotnie przebudowywany. Na parterze rolę konstrukcji pełni siatka słupów i pilastrów, w kondygnacji podziemnej ściany wydzielające trakt komunikacyjny oraz dodane w późniejszym czasie słupy żelbetowe oraz podciągi żelbetowe i stalowe. Teren w bezpośrednim otoczeniu budynku, na którym projektuje się posadowienie urządzeń zewnętrznych jest płaski i niezagospodarowany.

WERS UKRYTY – NIE KASOWAĆ.

# Wstęp

W ramach całego projektu planowane jest wybudowanie i uruchomienie serwerowni złożonej łącznie z 45 szaf typu rack, chłodzonych w technologiach: wody lodowej i wody gorącej (chłodzenia bezpośredniego procesorów). Cały projekt został podzielony na minimum trzy etapy:

1. Etap I – etap przygotowawczy, wstępnej adaptacji terenu i pomieszczeń przeznaczonych na budowę serwerowni – zrealizowany (poza niniejszym projektem),
2. Etap II – etap realizowany obecnie,
3. Etap III – etap docelowy będący planowanym rozwinięciem Etapu II, zakładający dokończenie prac przewidywanych do zamknięcia całości zadania (w części rysunkowej na schemacie i rzutach został pokazany w kolorze szarym).

Etap II z zakresu branży sanitarnej zawiera m.in.:

1. Zaprojektowanie wszystkich niezbędnych elementów infrastruktury: m.in. instalacji wodno-kanalizacyjnych, chłodniczych (wodą lodową i chłodzenia bezpośredniego), wentylacji.
2. Wykonanie kompletnej instalacji chłodzenia dla I rzędu szaf IT, pomieszczenia UPS, szafy rack systemu BMS.
3. Wykonanie orurowania chłodniczego w serwerowni dla stanu docelowego Etapu III.
4. Wykonanie: 1 rzędu szaf rack (7 szaf i 8 międzyrzędowych modułów chłodniczych o mocy chłodniczej min. 50 kW każdy) w technologii zamkniętej.
5. Dostawę, montaż i uruchomienie agregatu chłodniczego o mocy chłodniczej 400 kW plus 15% rezerwy dla punktu pracy ta=40oC razem 460 kW
6. Dostawę i montaż części układu wody gorącej zawierająca orurowanie w pomieszczeniu komory
7. Dostawa, montaż i uruchomienie szaf klimatyzacyjnych dla pomieszczenia UPS o mocy chłodniczej ok. 75 kW podłączonych redundantnie do systemu chłodzenia wodą lodową

Etap III – będący planowanym rozwinięciem etapu II. Etap ten obejmuje dokończenie prac przewidywanych do zamknięcia całości inwestycji. W docelowym kształcie zakłada się osiągnięcie mocy chłodniczej serwerowni, w oparciu o wodę lodową, na poziomie min. 1600 kW (łącznie 4 sztuki jednostek chłodniczych: o mocy 400kW) i w oparciu o wodę gorącą (wg. odrębnego opracowania) na poziomie min. 600 kW (łącznie 2 drycoolery po min 300 kW gdzie każdy posiada min. 2 sekcje po min. 150 kW). Etap zakłada docelowe wyposażenie serwerowni w kolejne szafy rack (docelowo 4 rzędy szaf rack) i kompletne systemy chłodzenia.

# Instalacja chłodzenia oparta na wodzie gorącej

**Instalacja wody gorącej**

Układ wody gorącej odpowiada za chłodzenie jednego z czterech rzędów szaf w komorze serwerów. Źródłem chłodu w niniejszym układzie są dwa dwusekcyjne drycoolery. W sytuacjach awaryjnych mogą być wspomagane przez wymiennik ciepła zasilany z układu wody lodowej. Czynnikiem chłodniczym w instalacji jest glikol. Czynnik chłodniczy ze źródeł chłodu tłoczony jest przy użyciu redundantnego zestawu pompowego do zbiornika buforowego. Zbiornik przewidziano na pięcio-minutową rezerwę chłodu w przypadku awarii źródeł chłodu. Następnie czynnik trafia na rozdzielacz z którego zasilany jest obieg chłodzenia szaf wody gorącej. Układ wyposażono w naczynie wzbiorcze oraz zabezpieczono poprzez zainstalowanie zaworów bezpieczeństwa. Uzupełnienie glikolu następuje ze stacji opisanej w sekcji woda lodowa, jednakże konieczne jest odseparowanie obu układów napełniania i możliwość przełączania pomiędzy napełnianymi bądź opróżnianymi układami.

Dla trzeciego rzędu szaf RACK w nowo powstałym pomieszczeniu serwerowni przewiduje się układ chłodzenia oparty na wodzie gorącej, odbierający ciepło bezpośrednio ze specjalnie do tego przygotowanych procesorów. Całkowita moc układu wody gorącej będzie wynosić ok. 600kW.

Projekt obejmuje doprowadzenie głównych rurociągów i zakończenie ich trójnikami z zaworami odcinającymi z tyłu każdej szafy IT.

Obieg hydrauliczny składa się z dwóch pomp obiegowych pracujących w układzie N+1 (1 praca + 1 rezerwa) zlokalizowanych w pomieszczeniach węzła chłodu w piwnicy. Przy minimalnym zapotrzebowaniu chłodu zakłada się działanie jednej pompy ustawionej poprzez przetwornicę częstotliwości na wydajność minimalną. Jako dodatkowe zabezpieczenie przed spadkiem temperatury zasilania poniżej wartości minimalnej zaprojektowano regulacyjny zawór trójdrogowy z siłownikiem. Pompy muszą posiadać: odporność na glikol etylenowy w stężeniu do 35%, być dostarczone ze schematami podłączeniowymi oraz wszelkimi elementami niezbędnymi do ich podłączenia, być umieszczone na fundamentach oraz wibroizolatorach.

Czynnik roboczy z chłodnic może zostać skierowany całkowicie lub częściowo przez dodatkowy wymiennik ciepła o mocy 300kW pełniący rolę dodatkowego źródła dochładzania lub zapasowego źródła chłodu przy awarii chłodnic wentylatorowych. W takim przypadku wszystkie sekcje chłodnic zostaną odcięte i cały przepływ skierowany zostanie na wymiennik.

Instalacja musi być wyposażona w urządzenia do odczytu ciśnienia i temperatury. W najwyższych punktach instalacji muszą zostać umieszczone automatyczne zawory odpowietrzające wraz z zaworami odcinającymi. W najniższych miejscach instalacji konieczne jest zamontowanie zaworów spustowych ze złączkami do węża.

Instalacja zabezpieczona będzie przed wzrostem ciśnienia zaworami bezpieczeństwa oraz naczyniem przeponowym. Zbiornik buforowy zabezpieczony będzie zaworem bezpieczeństwa zgodnie z wymogami UDT.

Układ hydrauliczny został zaprojektowany dla docelowego układu serwerowni, przyłącza dla których nie będą dostarczane, na obecnym etapie, urządzenia, należy zabezpieczyć zaworami wraz z korkami wkręcanymi. Moc pomp obiegowych dobrano na docelową moc serwerowni z zachowaniem redundancji N+1.

Należy wykonać połączenie układów chłodzenia bezpośredniego i wody lodowej. Zaprojektowano dodatkowy wymiennik (pomiędzy układem wody lodowej i wody gorącej) oraz połączenie obu układów za pomocą dedykowanego orurowania oraz zawory sterowane automatycznie w zależności od optymalnych (też awaryjnych) warunków pracy całego układu. W przypadku upałów, czyli temperatury zewnętrznej powyżej 30°C (w cieniu), do uzyskania dodatkowej mocy chłodniczej glikol w układzie chłodzenia bezpośredniego chłodzony będzie w dodatkowym wymienniku ciepła, zasilanym po stronie „zimnej” wodą lodową z instalacji chłodniczej wody lodowej. Zakłada się, ze w sytuacji awaryjnej, możliwy zapas mocy chłodniczej min. 300kW z układu wody lodowej zostanie wykorzystany do dochłodzenia układu wody gorącej. Przewiduje się, że w docelowym układzie chłodniczym wody lodowej będzie rezerwa do wykorzystania na ewentualne dochłodzenie obiegu wody gorącej, dlatego nie należy dokonać przewymiarowania pod względem mocy układu wody lodowej (rezerwa mocy będzie pochodzić z układu agregatu trigeneracyjnego lub innego źródła chłodu oraz zastosowanych wymienników chłodniczych).

Dodatkowo instalacja jest wyposażona w:

1. zbiornik buforowy o grubości izolacji 19mm,
2. komplet zaworów odcinających dla drycoolerów, filtra siatkowego, zbiornika buforowego - komplet zaworów odcinających musi być zamontowany przy każdym odejściu od rurociągu, przy wymiennikach (oraz każdych urządzeniach zasilanych glikolem)
3. filtr siatkowy umieszczony przed drycoolerem wraz z obejściem serwisowym wraz z manometrami i wkładem magnetycznym
4. kompensatory drgań umieszczone na orurowaniu, zlokalizowane możliwie najbliżej agregatów drycoolerów
5. obejście serwisowe zbiornika buforowego
6. zawór bezpieczeństwa
7. odpowietrzniki w najwyższych punktach instalacji oraz wszystkich przewyższeniach lokalnych
8. spusty glikolu w najniższych punktach oraz obniżeniach lokalnych
9. termometry i manometry umiejscowione na wlocie i wylocie drycoolera, manometry przed i za filtrem siatkowym oraz manometr i termometr na zbiorniku buforowym

Instalacje muszą być oznakowane w czytelny i trwały sposób. Tabliczki muszą być przymocowane do instalacji opaskami. Nie dopuszcza się stosowania naklejek samoprzylepnych. Sposób oznakowania Wykonawca musi przedstawić do akceptacji Zamawiającego przed jego wykonaniem. Oznakowanie musi przedstawić kierunek przepływu medium oraz typ instalacji. Dodatkowo każdy z elementów regulacyjnych (np. zawory regulacyjne, przepustnice, klapy) musi posiadać numer zgodny z protokołami regulacyjnymi oraz wskazaną nastawą eksploatacyjną. Napisy należy wykonać w sposób trwały, odporny na promieniowanie ultrafioletowe i zmywanie.

**Wymogi dotyczące systemu rur i armatury**

Czynnik tłoczony będzie w rurociągach stalowych, rowkowanych łączonych przez skręcanie. Do połączeń rur stalowych należy stosować łączniki wyposażone w śruby niewymagające określonego momentu dokręcenia kluczem dynamometrycznym, umożliwiające wzrokową inspekcję poprawności wykonania połączenia. Od średnicy DN50 należy stosować łączniki do szybkiego montażu (nie wymagają rozkręcenia łącznika przed montażem). Produkty muszą być trwale oznaczone nazwą producenta, rozmiarem, typem produktu oraz partią produkcji. Zarówno żeliwny łącznik jak i uszczelka będąca jego integralną częścią muszą być wyprodukowane przez tego samego producenta. Niedopuszczalnym jest stosowanie smarów do uszczelek, które zmieniają ich parametry odporności temperaturowej. Minimalna odporność temperaturowa uszczelek powinna mieścić się w zakresie od -34 do +120 stopni Celsjusza.

Należy zastosować łączniki elastyczne w celu tłumienia drgań i wibracji oraz kompensacji wydłużeń/skróceń termicznych zgodnie z dokumentacją producenta systemu.

Na zewnątrz i w pompowniach projektuje się zastosowanie zabezpieczonych antykorozyjnie rur stalowych bez szwów wg PN-80/H-742194 i zabezpieczonych antykorozyjnie. Rury powinny posiadać atest producenta i świadectwo odbioru przez Ośrodek Badania Jakości wyrobów Hutniczych „ZETOM”.

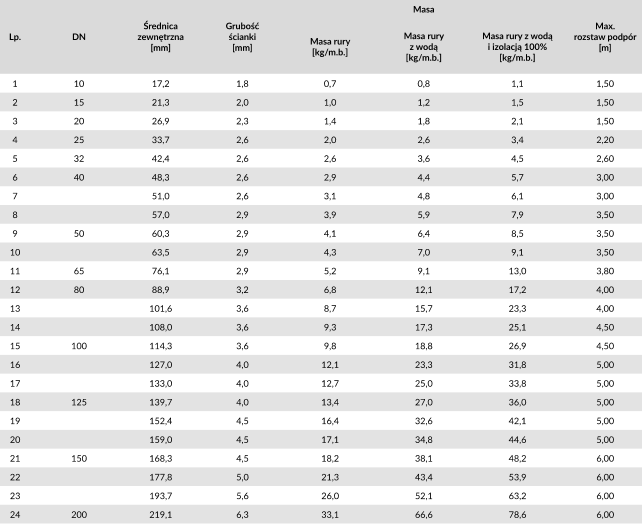
Kształtki rowkowane - wszystkie kształtki mają być zgodne ze specyfikacją producenta łączników i podlegać pod jego gwarancję. Produkty powinny być oznaczone nazwą producenta, rozmiarem, typem produktu oraz partią produkcji.

Jako armaturę odcinającą przewidziano zawory kulowe dla średnic do Dn50 oraz przepustnice dla średnic powyżej Dn65.

Dopuszcza się zastosowanie zabezpieczonych antykorozyjnie rur stalowych bez szwów w technologii spawanej do wykonania rozdzielaczy (na miejscu lub jako prefabrykowane). Jakość spawów zostanie potwierdzona badaniami przez akredytowane laboratorium. Rurociągi o średnicy nominalnej nie mniejszej niż Dn100 powinny być spawane elektrycznie w osłonie argonowej. Jakość każdego spawu musi zostać zbadana metodą ultradźwiękową defektoskopem cyfrowym lub metodą radiologiczną i udokumentowana wydrukiem bezpośrednio z urządzenia pomiarowego. Badanie dotyczy 100% wykonanych spawów.

Instalację należy poddać wodnej próbie na ciśnienie 6 bar przy wykorzystaniu czystej wody. Zaleca się przed właściwą próbą wykonać testy przy wykorzystaniu sprężonego powietrza o ciśnieniu 2-3bar w celu wstępnej identyfikacji nieszczelności. Z przeprowadzonych prób ciśnieniowych rurociągów instalacji chłodniczej i rurociągów instalacji wody należy sporządzić pisemny protokół (lub protokoły), w którym należy podać warunki próby oraz jej wyniki.

Przejścia przez przegrody budowlane zabezpieczyć tulejami stalowymi oraz wypełnić elastyczną masą np. niskoprężną pianką PU. Przejścia ogniowe wykonać zgodnie z aprobatą techniczną producenta. Gęstość uchwytów mocujących rurociągi zgodnie z wytycznymi producenta rur lub wg. poniższej tabeli dla rur stalowych bez szwu, zaleca się nie przekraczać rozstawu podpór powyżej 3m aby nie przewymiarowywać podpór.



Wszystkie obejmy muszą posiadać fabryczną izolację zimnochronną do zastosowań do rur chłodniczych. Rurociągi prowadzić ze spadkiem umożliwiającym odpowietrzenie oraz spust z instalacji.

Podpory dla rurociągów prowadzonych na zewnątrz budynku powinny być zabezpieczone ocynkiem ogniowym i budowane, w miarę możliwości, z gotowych elementów bez konieczności cięcia.

**Wymogi dotyczące zabezpieczenia antykorozyjnego**

Powierzchnia przeznaczona do malowania powinna być oczyszczona do stopnia St 2 wg PN-EN ISO 8501-1:2008. W praktyce oznacza to usunięcie olejów, smarów, pyłów, luźno przylegającej rdzy za pomocą ręcznego czyszczenia szczotką drucianą, papierem ściernym lub narzędziem mechanicznym. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy dokładnie odpylić i odtłuścić za pomocą dowolnego rozpuszczalnika. W czasie wykonywania prac malarskich temperatura powietrza powinna być większa niż 5°C. Farby nie należy nakładać na powierzchnie zawilgocone lub oszronione. Sposób malowania, ilość i grubość warstw zgodnie z zaleceniami producenta lub następującymi wytycznymi (obowiązują wyższe wymagania):

- jedna warstwa farby podkładowej typu MALKOR produkcji MALCHEM,

- dwie warstwy farby nawierzchniowej typu ALKIFARB produkcji MALCHEM.

**Wymogi dotyczące izolacji termicznej**

Wszystkie przewody oraz armaturę należy zaizolować termicznie otulinami na bazie kauczuku syntetycznego o strukturze zamknięto komorowej (np. K-Flex ST) o grubości 19 mm i parametrach:

1. współczynnik przewodzenia ciepła nie większy niż 0,033 W/mK przy 0°C,
2. temperatura pracy nie gorsza niż od -50° do +105°C,
3. odporność na dyfuzje pary wodnej nie mniejsza niż m > 10000 (wg DIN 52615),
4. znak CE lub odpowiedniej jakości klasyfikacja ogniowa ITB,
5. klej kontaktowy dla kauczuku syntetycznego o krótkim czasie schnięcia, znak CE.

Montaż izolacji należy prowadzić ściśle wg. instrukcji montażu producenta otulin. Powierzchnia rurociągów, armatury i urządzeń powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami, tłuszczem itd. oraz na powierzchniach z nie całkiem wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną. Jeżeli zajdzie taka potrzeba, powierzchnię należy oczyścić z kurzu, brudu, oleju, tłuszczu i pyłu za pomocą płynu czyszczącego. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być również suche, czyste i nieuszkodzone. Izolacja podczas montażu powinna być „ściskana". Jest to istotne zwłaszcza przy połączeniach oraz gdy materiał jest montowany na powierzchniach zakrzywionych. Nie można łączyć otulin tylko za pomocą klipsów montażowych. Zawsze należy kleić starannie izolacje na stykach czołowych i wzdłużnych nanosząc równomiernie cienką warstwę kleju z dwóch stron. Należy przyklejać również otulinę do rury na jej końcach na odcinkach ok. 5 cm. Nigdy nie należy izolować instalacji podczas jej działania. Po zakończeniu montażu izolacji należy odczekać ok. 36 godzin z uruchomieniem instalacji, aby proces klejenia (odparowania rozpuszczalnika) zakończył się całkowicie.

Rurociągi prowadzone na zewnątrz dodatkowo zabezpieczone płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej lub aluminiowej.

Siłowniki do zaworów regulacyjnych zabezpieczyć przed wpływem warunków otoczenia przez szczelne obudowy z blachy stalowej ocynkowanej lub aluminiowej.

**Uzupełnianie zładu**

Do napełniania i zrzutu glikolu zaprojektowano dwa zbiorniki o pojemności 1m3 każdy, zlokalizowane w pomieszczeniu pompowni 2. Zbiorniki oraz pompa do napełniania są wspólne dla układu glikolowego systemu chłodzenia wodą lodową oraz chłodzenia bezpośredniego ciepłą wodą.

Przed napełnieniem instalację należy przepłukać i poddać próbie ciśnieniowej. Wykonanie tych czynności należy przeprowadzić przed podłączeniem urządzeń do instalacji (m.in. źródła chłodu, odbiorniki) a na króćcach zasilających i powrotnych zastosować tymczasowe połączenia.

Przy napełnianiu i odpowietrzaniu zawory regulacyjne powinny znajdować się w pozycji całkowitego otwarcia.

Instalację wykonać z rur stalowych cienkościennych łączonych na kształtki zaciskowe.

Pod rurami spustowymi zaworów bezpieczeństwa należy przewidzieć pojemniki na glikol o pojemności min. 20dm3.

W przypadku awarii lub wymiany glikol należy zutylizować. Zabrania się wypuszczania glikolu do kanalizacji.

Po wykonaniu instalacji a później okresowo co pół roku, należy wykonać badanie stężenia glikolu. Glikol powinien posiadać inhibitory korozji oraz być wymieniany zgodnie z wytycznymi producenta.

**Uwagi końcowe**

Instalację przed oddaniem do użytku należy przepłukać w celu usunięcia wszystkich nieczystości powstałych podczas montażu i przedstawić Zamawiającemu protokół z przeprowadzonych czynności wraz ze stwierdzeniem czy instalacja została oczyszczona, czy nadal wymaga czyszczenia na podstawie obiektywnych parametrów jakościowych. Instalację poddać próbie ciśnieniowej zgodnie z wytycznymi zawartymi w tym opisie oraz zaleceniami „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji – COBRTI Instal”.

Wszelkie zawory, filtry itp. instalować w sposób umożliwiający ich łatwą wymianę (np. z użyciem śrubunków rozłącznych).

**Drycooler na potrzeby systemu wody gorącej**

Na potrzeby odbioru ciepła z układu wody gorącej, projektuje się dwa drycoolery o mocy minimum 300 kW każdy. Każdy z drycoolerów musi składać się z min. 2 sekcji po min.150kW każda, mogących pracować niezależnie. Każda z sekcji wyposażona będzie o oddzielne zawory równoważące przepływy oraz przepustnice odcinające z siłownikami sterowanymi przez BMS. Posadowienie urządzeń w terenie na betonowych płytach fundamentowych zgodnie z projektem architektoniczno-konstrukcyjnym.

Drycoolery należy dobrać w taki sposób aby każdy z nich osiągał zakładaną wydajność przy temperaturze otoczenia 30°C (w cieniu) dla glikolu 35% o temperaturze pracy 35/45,6°C.

Minimalne parametry które musi spełniać dostarczony drycooler:

1. Czynnik pracy: mieszanka glikolu etylenowego 35%
2. Minimalna ilość wentylatorów: 4
3. Minimalny przepływ powietrza: 95000 m3/h
4. Ciśnienie projektowe: 10 bar
5. Ilość niezależnych obiegów min. 2
6. Maksymalny poziom mocy akustycznej zgodnie z EN 13487 / EN IS 3744 – 92dB (A)

# Zestawienie urządzeń i materiałów

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NR REF.** | **OPIS** | **TYP/ MODEL** | **PRODUCENT** | **ILOŚĆ** | **UWAGI** |
|  | **STRONA GLIKOLOWA** |  |  |  | Armatura przystosowana do pracy z glikolem etylenowym o stężeniu 35% |
| DC-1  DC-2 | Sucha chłodnica cieczy o mocy 300kW | JWH2290.B5/08 W3EEpAF(EC) | ThermoKey | 2 | Pełna specyfikacja zgodnie z kartą doboru producenta w załączniku do projektu.  **Karta komunikacji ModBUS.** |
| NW3 | Przeponowe naczynie wzbiorcze 200 litrów | G 200 | REFLEX | 1 | Pełna specyfikacja zgodnie z kartą doboru producenta w załączniku do projektu. |
| W3 | Wymiennik ciepła płytowy glikol/woda o mocy 300kW | T6-PFM | AlfaLaval | 1 | Pełna specyfikacja zgodnie z kartą doboru producenta w załączniku do projektu lub równoważny. |
| ZReg1 | Zawór regulacyjny trójdrogowy z siłownikiem | DN125 Kvs=160m3/h | Oventrop | 1 | Pełna specyfikacja zgodnie z kartą doboru producenta w załączniku do projektu. |
| ZReg2  ZReg3  ZReg4  ZReg5  ZReg6  ZReg7  ZReg8  ZReg9 | Zawór regulacyjny dwudrogowy z siłownikiem 0-10V | DN65 Kvs=63m3/h | Oventrop | 8 | Pełna specyfikacja zgodnie z kartą doboru producenta w załączniku do projektu.  Siłownik w obudowie zewnętrznej. |
| Zr1 | Zawór równoważący z króćcami pomiarowymi. | VFC DN65  Kvs=98,0 | Oventrop | 4 | PN16 |
| Zr2 | Zawór równoważący z króćcami pomiarowymi. | VTR DN50  Kvs=38,78 | Oventrop | 13 | PN16 |
| Z1 | Przepustnica odcinająca międzykołnierzowa lub rowkowana w zależności od systemu łączenia | DN125  Fig.497 | Zetkama | 17 | PN16 |
| Z2 | Przepustnica odcinająca międzykołnierzowa lub rowkowana w zależności od systemu łączenia | DN125  Fig.497 | Zetkama | 2 | PN16 |
| Z3 | Zawór odcinający kulowy | Optibal  DN50 | Oventrop | 26 | Wydłużone pokrętło motylkowe z tworzywa dla instalacji WL |
| Z4 | Zawór odcinający kulowy | Optibal  DN32 | Oventrop | 2 | Wydłużone pokrętło motylkowe z tworzywa dla instalacji WL |
| Z5 | Przepustnica odcinająca międzykołnierzowa lub rowkowana w zależności od systemu łączenia | DN100  Fig.497 | Zetkama | 6 | PN16 |
| Zs1  Zs2 | Przepustnica odcinająca międzykołnierzowa lub rowkowana w zależności od systemu łączenia z siłownikiem z monitoringiem pozycji krańcowych | DN100  Fig.497 | Zetkama | 2 | Pełna specyfikacja zgodnie z kartą doboru producenta w załączniku do projektu. |
| Zs3  Zs4  Zs5 | Przepustnica odcinająca międzykołnierzowa lub rowkowana w zależności od systemu łączenia z siłownikiem z monitoringiem pozycji krańcowych | DN125  Fig.497 | Zetkama | 3 | Pełna specyfikacja zgodnie z kartą doboru producenta w załączniku do projektu. |
| ZZ1 | Zawór zwrotny kulowy | DN125  Fig.400 | Zetkama | 2 | Pełna specyfikacja zgodnie z kartą doboru producenta w załączniku do projektu. |
| F1 | Filtr siatkowy z wkładem magnetycznym 200 oczek/cm2 | DN125  Fig.821 | Zetkama | 3 | Pełna specyfikacja zgodnie z kartą doboru producenta w załączniku do projektu. |
| K1 | Kompensator gumowy | DN125  Fig.700 | Zetkama | 4 | Pełna specyfikacja zgodnie z kartą doboru producenta w załączniku do projektu. |
| K2 | Kompensator gumowy | DN65  Fig.700 | Zetkama | 8 | Pełna specyfikacja zgodnie z kartą doboru producenta w załączniku do projektu. |
| P1 | Manometry techniczne  średnica 100mm | 0-10bar | KFM | 18 | Wyposażone w kurki manometryczne |
| T1 | Termometry techniczne proste w oprawie metalowej | -20C  +50C | KFM | 9 | Podziałka nie większa niż 1st.C |
| O1 | Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym DN15 |  |  |  |  |
| S1 | Zawór spustowy ze złączką do węża | DN25 |  |  |  |
| ZB1 | Zawór bezpieczeństwa | 2115  6.0 bar  1” | SYR | 2 |  |
| Zk1 | Zawór kołpakowy odcinający z blokadą rączki dla rury wzbiorczej | AG  1 ¼” | Reflex | 1 |  |
|  | Przetworniki ciśnienia i temperatury |  |  |  | dobór czujników ciśnienia i temperatury przeznaczonych do sterowania układem w zakresie projektu BMS |
|  | Glikol etylenowy ERGOLID A | Stężenie 35% | Boryszew |  |  |
| PWG1  PWG2 | Pompy obiegowe praca/rezerwa | NBE 65-160/157  AAF2AESBQQENWB | GRUNDFOS | 2 | Pełna specyfikacja zgodnie z kartą doboru producenta w załączniku do projektu.  **Karta komunikacji ModBUS.** |
| PWL3 | Pompa wody obiegu wymiennika dochładzania | TPE 65-210/2 S-A-F-A-BAQE-JDB | GRUNDFOS | 1 | Pełna specyfikacja zgodnie z kartą doboru producenta w załączniku do projektu.  **Karta komunikacji ModBUS.** |
| ZBG1 | Zbiornik buforowy na glikol 3000 litrów | 4xDN125  PN6  6 bar | Sinus | 1 | Pełna specyfikacja zgodnie z kartą doboru producenta w załączniku do projektu. |

# Wymagania w zakresie przepisów p.poż. i BHP

* Przewody i izolacje powinny być wykonane z materiałów niepalnych
* Przepusty instalacyjne w ścianie lub stropie oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć odporność ogniową równą odporności ogniowej tego oddzielenia
* Izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacjach wody lodowej powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia
* Zastosowane materiały ogniochronne muszą być atestowane i montowane zgodnie z instrukcją producenta. Po wykonaniu uszczelnień odpowiednio je opisać podając typ uszczelnienia, jego odporność ogniową i datę wykonania.
* Oświadczenie dotyczące wykonania tych uszczelnień należy zawrzeć w projekcie powykonawczym.

Ogólne przepisy (m.in. ustawa z 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane, Dz. U. z 2020 r. poz. 1333; rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie., Dz. U. z 2019 r. poz. 1065, ze. zm.; rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów, Dz.U. z 2010 r. Nr 109, poz. 719, ze zm.) nie stawiają szczególnych wymagań pomieszczeniom serwerowni (chyba że przetwarzane są w nich dane o znaczeniu co najmniej krajowym lub wojewódzkim). Z punktu widzenia formalnego muszą one spełnić warunki analogiczne do pozostałych pomieszczeń biurowych i technicznych usytuowanych w budynku 39 z uwzględnieniem m.in. jego wysokości (budynek średniowysoki) i kategorii zagrożenia ludzi (ZL III) oraz wynikającej z tych warunków klasy odporności pożarowej (klasa „B”) i jego kategorii. Niezależnie od wymogów formalnych, z uwagi na bezpieczeństwo danych i wyposażenia powszechną praktyką jest wydzielanie pomieszczeń serwerowych jako odrębnych stref pożarowych. Zgodnie z normą PN-EN 50600-1:2019-07 klasa odporności ogniowej drzwi w centrum przetwarzania danych powinna wynosić co najmniej 1h (EI60), zaś drzwi prowadzące do pomieszczeń ze sprzętem teleinformatycznym, komputerowym powinna wynosić co najmniej 2h (EI120), a każde z nich powinny być dymoszczelne. Podobnie dla ścian i stropów określono odporność ogniową na poziomie dwóch godzin (REI120). Dodatkowo w przypadku budynku 39 takie wydzielenie będzie zgodne z rozwiązaniami zaproponowanymi w ekspertyzie pożarowej opracowanej w listopadzie 2016 r. przez rzeczoznawcę ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych mgr inż. Pawła Wróbla, w związku z niespełnianiem przez budynek części obowiązujących wymagań. Skuteczne wydzielenie pomieszczenia wiąże się z zapewnieniem odpowiedniej klasy odporności ogniowej przegród poziomych i pionowych oraz wszystkich przejść instalacyjnych przez te przegrody. Dotyczy to również pomieszczeń piwnicy, na poziomie której również przewidziano we wspomnianej ekspertyzie wydzielenie kilku stref pożarowych. Przewiduje się wydzielenie oddzielnych stref pożarowych dla pomieszczenia serwerowni oraz dla pomieszczeń technicznych w piwnicy – zgodnie z projektem architektonicznym. Wszelkie przejścia instalacyjne, przejścia kanałów kablowych, obudowy szachtów należy wykonać w klasie odporności ogniowej przegród budowlanych. W obrębie pomieszczenia serwerowni oraz pomieszczenia UPS przewiduje się instalację gaszenia gazem obojętnym. W ścianie zewnętrznej budynku należy przewidzieć klapy ppoż. odciążające chroniące przed wzrostem ciśnienia w momencie uruchomienia systemu gaszenia gazem (w zakresie projektu SUG). W przypadku montażu nowych elementów systemu sygnalizacji pożaru SSP (czujki, przyciski ROP), muszą to być elementy w pełni kompatybilne z istniejącym w pozostałej części budynku systemem marki ESSER. Należy je podłączyć do SSP budynku i zaprogramować w centrali SSP budynku i centrali SSP w pomieszczeniu Służby Awaryjnej w bud. 28 w celu przekazywania pełnej informacji o zdarzeniach i prowadzenia nadzoru przez służby dyżurne NCBJ. Prace adaptacyjne w pomieszczeniach serwerowni wiążą się z koniecznością demontażu i modyfikacji instalacji związanych z ochroną przeciwpożarową (takich jak elementy systemu sygnalizacji pożaru i hydranty). Wszelkie tego typu zmiany muszą być wykonane zgodnie z projektem uzgodnionym z uprawnionym rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych. W związku z zastosowaniem podłogi technicznej o wysokości przekraczającej 20 cm, podłoga musi spełniać wcześniej wspomniane przepisy prawa.

W zakresie instalacji p.poż. projektuje się:

Podłączenie przeniesionych hydrantów do istniejącej instalacji hydrantowej.

Kompletna instalacja p.poż. musi zostać podłączona do istniejącego systemu ppoż. w budynku 39 w celu przekazywania pełnej informacji o zdarzeniach i prowadzenia nadzoru przez służby dyżurne NCBJ.

# Wytyczne dla BMS

Należy zapewnić automatyczną regulację i sterowanie układów przewidzianych w projekcie.

Wszystkie urządzenia należy podłączyć do systemu BMS i jeżeli jest to możliwe wyposażyć w moduły komunikacji ModBUS w celu umożliwienia pełnej diagnostyki pracy:

* chłodnice wentylatorowe (ModBUS),
* pompy obiegowe (ModBUS),
* przetworniki ciśnienia i temperatury,
* zawór regulacyjny z siłownikiem,
* przepustnice odcinające z siłownikami,
* układ uzupełniania zładu glikolu (wspólny z systemem wody lodowej),

Podstawowe wytyczne dla sterowania:

1. Sterowanie wydajnością pomp obiegowych powinno odbywać się na podstawie aktualnego zapotrzebowania na moc chłodniczą
2. Temperatura zasilania powinna być utrzymywana w zakresie 10°C w okresie zimowym do max. 35°C w okresie letnim
3. Ochrona instalacji chłodzenia przed spadkiem temperatury zasilania poniżej 5°C przez sterowanie zaworem trójdrogowym ZReg1.
4. Zmiana pracy pomp obiegowych co 24h oraz okresowe załączanie pompy na wymiennik dochładzania
5. Zamiany sekcji chłodnic wentylatorowych co 24h
6. Sterowanie pompy podającej wodę na wymiennik dochładzania
7. Alarm wycieku przy koincydencji otrzymania sygnału z czujnika zalania oraz spadku ciśnienia
8. Sterowanie przepustnicami odcinającymi, zakłada następujące scenariusze:

* w trybie normalnym przepływ nie jest kierowany przez wymiennik

dochładzania,

* przy przekroczeniu dopuszczalnej temperatury przepływ z chłodnic jest

kierowany

dodatkowo na wymiennik dochładzania,

* praca bez udziału chłodnic zewnętrznych, cały przepływ jest kierowany przez

wymiennik dochładzania.

1. Otwarcie przepustnicy Zs1 lub Zs2 powoduje automatyczne załączenie pompy PWL3.

Działanie systemu chłodzenia przy możliwych scenariuszach awarii:

1. Awaria sekcji wymiennika chłodnicy powoduje jej odcięcie zaworami na zasilaniu i powrocie, dalsza praca systemy bez zmian.
2. Awaria zewnętrznego obiegu glikolu lub wszystkich chłodnic powoduje automatyczne odcięcie zaworów na zasilaniu i powrocie oraz otwarcie przepustnicy Zs1 aby skierować cały przepływ przez wymiennik. Dodatkowo należy ręcznie zamknąć przepustnice na wyjściu z budynku.
3. Awaria lub serwis zbiornika buforowego, należy ręcznie przełączyć zawory na przepływ przez obejście zbiornika.
4. Alarm wycieku powoduje wyłączenie pomp obiegowych i zamknięcie zaworów Zs4 i Zs5.

Uszczegółowienie powyższych wymagań na etapie realizacji tego etapu oraz po wyborze konkretnego systemu chłodzenia bezpośredniego.

# Wytyczne dla branży budowlanej

1. Wykonać przejścia rurociągów i kanałów przez ściany i stropy.
2. Posadowienie wszystkich urządzeń mechanicznych musi przewidywać podkładki/maty wibroizolacyjne (zabrania się posadowienia urządzeń bezpośrednio na fundamencie betonowym bez podkładek/mat wibroizolacyjnych).
3. Pod urządzeniami wykonać fundamenty zgodnie z uzgodnieniami na etapie koordynacji.
4. Należy zapewnić drogę transportu urządzeń do pomieszczeń technicznych
5. Należy zapewnić dojście serwisowe z pomostami gdzie konieczne do agregatów i rozdzielaczy zamontowanych na zewnątrz budynku.

Przejścia pożarowe w systemie firmy HILTI dla rur niepalnych (stalowe) oraz palnych w izolacji z kauczuku wykonać zgodnie z wytycznymi producenta. Przejścia oznaczyć trwale tabliczką informacyjną.

# Wytyczne dla branży elektrycznej

1. Należy przewidzieć zasilenie wszystkich urządzeń występujących w projekcie.

# UWAGI

1. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów
2. Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej ca najmniej EI 60, lub REI 60, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) tych elementów
3. Przez cały czas prowadzenia prac króćce wymienników powinny być zaślepione fabrycznymi zaślepkami. Przed napełnieniem instalacji płynem chłodniczym i podłączeniem wymienników odbiorników do instalacji instalację należy wypłukać szczególnie starannie. Następnie należy (bez podłączonych wymienników) dokonać rozruchu instalacji z magnesami w koszach filtrów siatkowych. Po stwierdzeniu zatrzymania zanieczyszczeń na filtrach należy oczyścić bądź wymienić (w zależności od potrzeb) wkłady filtrów i magnesy, i dopiero po upewnieniu się, że wymiennikom nie zagrażają zanieczyszczenia, można je podłączyć.
4. Obieg pierwotny i wtórny instalacji należy poddać wodnej próbie na ciśnienie 6 bar.
5. Instalację należy napełniać bardzo powoli i dokładnie odpowietrzyć.
6. Obieg glikolowy należy napełniać gotowym płynem chłodniczym jednorodnym, zawierającym inhibitory korozji, przewidzianym dla instalacji chłodniczych. Przestrzega się przed mieszaniem wody i glikolu w rurociągach oraz przed uzupełnianiem zładu innym niż użyto pierwotnie płynem.
7. W przypadku wystąpienia konieczności opróżnienia części rurociągów płyn chłodniczy należy magazynować w beczkach. Nie wolno roztworu glikolu odprowadzać do kanalizacji.
8. Agregat chłodniczy i pompy należy włączyć do instalacji poprzez króćce elastyczne.
9. Przewody nie mogą przenosić żadnych drgań ani obciążeń na wymienniki ciepła.
10. Instalację agregatu oraz regulację parametrów pompy należy prowadzić zgodnie z załączonymi do urządzenia dokumentami.
11. W czasie prac należy zapewnić spełnienie wymagań przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej, przepisów dotyczących pracy przy urządzeniach elektrycznych, etc.
12. Należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby w trakcie prac nie doszło do uszkodzenia ani zanieczyszczenia montowanych elementów instalacji bądź innych elementów budynku. Wszelkie otwarte zakończenia przewodów należy na czas budowy zapezpieczyć odpowiednimi zaślepkami. Należy dopilnować, aby wnętrze przewodów wolne było od wszelkich zanieczyszczeń lub ciał obcych.
13. Wszelkie elementy instalacji, które mogą być narażone na uszkodzenie należy odpowiednio zabezpieczyć lub czasowo (na czas robót, które mogą spowodować ich uszkodzenie) zdemontować i przechować do czasu ponownego montażu w odpowiednio zabezpieczonym pomieszczeniu.
14. Należy zastosować systemowe rozwiązania podwieszenia rurociągów np. firmy Niczuk.
15. Osoby wykonujące prace instalacyjne, konserwacyjne i serwisowe systemów chłodniczych dla serwerowni powinny posiadać wiedzę, kwalifikacje oraz doświadczenie w zakresie instalacji i serwisowania systemów chłodniczych projektowanych urządzeń o podobnych mocach chłodniczych, potwierdzone odpowiednimi certyfikatami danego producenta.
16. Zastosowane urządzenia, armatura oraz materiały powinny posiadać aktualne dopuszczenia do stosowania w budownictwie, wydane przez ITB, COBRTI „Instal” oraz PZH
17. Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót ...” wydanie COBRTI INSTAL w latach 2002-2003.

# OBOWIĄZKI WYKONAWCY

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Do obowiązków wykonawcy należeć będą prace związane z wykuciem, wycięciem i poprawianiem obecnych otworów i tras przewodów. Wykonawca będzie odpowiedzialny za dokładność ich usytuowania i jakość ich wykonania. Wykonawca zobowiązany będzie do zachowania dbałości o stan pomieszczeń i unikania zbędnego kucia ścian i wycinania otworów.

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia łatwego dostępu do wszystkich urządzeń elektrycznych dla celów konserwacji i napraw.

Zwraca się uwagę, że wykonawca ma obowiązek identyfikacji wszystkich nieprzewidzianych trudności dotyczących koordynacji przestrzennej poszczególnych instalacji oraz przedstawienia propozycji ich rozwiązania bez powodowania dodatkowych kosztów.

Należy liczyć się z koniecznością wykonania prac demontażowych i ewentualnego przekładania istniejących instalacji, nie ujętych w niniejszym opracowaniu.

Wszystkie prace wykonywać po uzgodnieniu ze służbami technicznymi obiektu. Wyspecyfikowanie materiały należy przed zamówieniem zweryfikować i ewentualnie skorygować.

Do obowiązków wykonawcy należy:

* transport wszelkich materiałów i urządzeń na miejsce montażu,
* uwzględnienie kosztów pracy niezbędnego sprzętu,
* wykonanie konstrukcji wsporczych niezbędnych dla właściwego posadowienia lub podwieszenia urządzenia, armatury lub materiału w taki sposób by nie oddziaływały z siłą większa niż 1kN na elementy budowlane
* wykonanie otworów w ścianach i stropach dla prowadzenia instalacji,
* wykonanie podłączenia urządzeń do instalacji przypisanej danemu urządzeniu,
* posadowienie lub podwieszenia wszystkich elementów danej instalacji na właściwej konstrukcji wsporczej w miejscach przewidzianych projektem,
* wykonanie wszelkich niezbędnych przewidzianych projektem, Polskimi Normami i Przepisami Polskiego Prawa prób, ekspertyz niezbędnych do uzyskania dopuszczenia urządzenia, instalacji lub grupy instalacji do eksploatacji,
* uruchomienie wszystkich dostarczonych w ramach kontraktu i zamontowanych urządzeń,
* uruchomienie instalacji,
* regulację urządzeń i instalacji do warunków określonych projektem wykonawczym jako żądanych przez Zamawiającego, Polskie Normy lub stosowne przepisy, wykonanie niezbędnych połączeń sterowniczych wewnątrz urządzeń lub pomiędzy poszczególnymi urządzeniami danej instalacji zapewniających bezawaryjną pracę urządzenia lub całej instalacji
* opracowanie dokumentacji powykonawczej instalacji, instrukcji obsługi i eksploatacji poszczególnych urządzeń,
* właściwe oznakowanie wszystkich instalacji, armatury i urządzeń w postaci trwałych grawerowanych tabliczek znamionowych zawierających wszelkie niezbędne dane o charakterystyce i przynależności do instalacji,
* wykonanie wytłumienia urządzeń (opracowanie akustyczne + wykonawstwo)
* zabezpieczenie antykorozyjne wszystkich elementów instalacji i ich konstrukcji wsporczych

Wykonawca w imieniu Zamawiającego zobowiązany jest przed uruchomieniem urządzeń do zgłoszenia instalacji do UDT i ICHP, uzyskania dopuszczenia do eksploatacji zarówno dla instalacji i zbiorników ciśnieniowych. Wszelkie niezbędne dokumenty powinien dostarczyć wykonawca instalacji lub producent urządzeń.

# DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA I POMIARY

Po zakończeniu prac budowlano-instalacyjnych należy wykonać dokumentację powykonawczą, która powinna zawierać:

* Dokumentację rysunkową z opisem technicznym wykonanego zakresu prac.
* Dokumentację jakościową z wykazem użytych materiałów z podaniem nazw i producentów, wymaganych atestów, zezwoleń do użycia na terenie Polski itp.
* Protokoły z pomiarów i uruchomień w tym protokoły odbiorów technicznych i z pracy próbnej.
* Instrukcje obsługi i eksploatacji urządzeń.
* Harmonogram przeglądów serwisowych i gwarancyjnych.

Dokumentacja powykonawcza powinna dodatkowo zawierać informacje o wszystkich odstępstwach i zmianach w stosunku do projektu wykonawczego.

Wykonawca powinien dostarczyć zestaw kompletnych rysunków powykonawczych zawierających, jako minimum:

* Kopię rysunków powykonawczych wraz z ich spisem oraz ich zestaw w formacie dwg oraz pdf zapisane na CD.
* Nazwa, adres oraz numer telefonu producenta każdego elementu wyposażenia oraz urządzeń powinien być podany wraz z numerami katalogowymi.
* Materiały opublikowane przez producenta obejmujące szczegółowe rysunki, szczegóły obwodów elektrycznych oraz drukowane instrukcje obsługi i konserwacji dla każdego elementu wyposażenia oraz maszyn dostarczonych dla potrzeb wykonania instalacji.
* Kopie wszelkich wyników testów.
* Zestawienie wykonanych przejść p.poż.
* Gwarancje i świadectwa wydane przez producenta lub dostawcę.
* Wszystkie wymagane dokumenty odbiorowe, w tym instrukcje obsługi i eksploatacji urządzeń i systemów

Wszystkie stosowane materiały powinny posiadać certyfikat bezpieczeństwa lub deklarację zgodności oraz aprobatę techniczną lub dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Całość robót wykonać zgodnie z:

* ”Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych” wydanymi przez COBRTI INSTAL (zeszyt nr 3)
* Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 1. -Komentarz do normy PN-92/B 01706/Azl:1999 -Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem
* ”Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 7
* Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 6. -Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych.
* Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 12. -Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych
* Montaż rurociągów i urządzeń wykonać zgodnie z warunkami Producenta stosując jego wytyczne montażowe.
* Z przepisami BHP, sanepid oraz p. poż. oraz tzw. dobrą praktyką inżynierską.
* Instalację wody lodowej wykonać zgodnie z wymaganiami jak dla instalacji ogrzewczych

Podstawą do wykonania instalacji jest projekt wykonawczy uzgodniony z Architektem budynku.

Ostateczną koordynację wykonać na budowie.

**DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA I POMIARY**

Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia Inwestorowi następujących dokumentów:

* projekt techniczny, w którym naniesiono ewentualne zmiany,
* protokół odbiorów częściowych,
* ważne świadectwa, dopuszczenia do stosowania w budownictwie, atesty użytych elementów dokumentacje techniczno- ruchowe, instrukcje obsługi,
* protokoły pomiarów,
* protokoły uruchomienia,
* protokół szkolenia obsługi systemu,
* oświadczenie, że instalacja została wykonana zgodnie z projektem, obowiązującymi przepisami techniczno- budowlanymi, oraz zasadami wiedzy technicznej i że nadaje się do eksploatacji,
* nadrzędnym projektem jest projekt architektoniczny. Ze względu na jego charakter i specyfikę wszystkie instalacje należy prowadzić w uzgodnieniu z głównym projektantem.

Czynności serwisowe

Zaleca się, aby każdego roku kompetentna osoba przeprowadzała, co najmniej raz na kwartał planowane inspekcje dotyczące konserwacji systemu.

Wybrany przez Inwestora serwisant systemu zobowiązany jest dostarczyć dziennik przeglądów serwisowych, w którym muszą być odnotowywane następujące elementy:

* data i czas przeglądu okresowego
* szczegóły dotyczące sprawdzeń i spis wykonanych badań okresowych
* czas i data wystąpienia każdego z uszkodzeń
* szczegóły opisujące uszkodzenia i okoliczności ich wykrycia
* opis działań prowadzących do usunięcia usterek
* dane osoby odpowiedzialnej za obsługę systemu wraz z datą jego powołania i ew. zmianami na tym stanowisku
* każde odnotowane czynności muszą zostać potwierdzone podpisem osoby podejmującej czynności i osoby odpowiedzialnej za działanie systemu.

Dokładny zakres czynności serwisowych jest zawarty w DTR urządzenia.

Po wykonaniu instalacji, a później okresowo należy wykonać badanie stężenia glikolu. Glikol winien posiadać inhibitory korozji oraz być wymieniany zgodnie z wytycznymi producenta. Zabrania się wypuszczania glikolu do kanalizacji. W przypadku awarii lub wymiany należy glikol zutylizować.

# KOPIE UPRAWNIEŃ I ZAŚWIADCZEŃ Z IZBY

WERS UKRYTY – NIE KASOWAĆ.

WERS UKRYTY – NIE KASOWAĆ.

WERS UKRYTY – NIE KASOWAĆ.