

I.1. Opis techniczny

IS / INSTALACJE SANITARNE

1. PRZEDMIOT INWESTYCJI

Nazwą inwestycji jest „Remont budynku kaplicy cmentarnej”.

2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest Projekt Budowlany Instalacji Sanitarnych dla budowy węzła sanitarnego w kaplicy cmentarnej przy ul. Warsztatowej, dz. nr 447 w Lwówku Śląskim.

W zakres niniejszego opracowania wchodzi wykonanie:

- instalacji wodociągowej,
- instalacji kanalizacji sanitarnej,
- instalacji co,
- instalacji wentylacyjnej.

3. OPIS TECHNICZNY INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ

3.1. Założenia ogólne

Budynek w którym projektuje się instalację wodociągową jest budynkiem istniejącym kaplicy cmentarnej. Budynek posiada przyłącze wodociągowe. Dostawa wody do budynku zgodnie z obowiązującymi warunkami.. Granicą instalacji jest wpięcia w istniejącą instalacje wodociągową budynku za głównym zestawem wodomierzowym.

Dopuszcza się dodatkowe opomiarowanie projektowanego węzła sanitarnego za pomocą dodatkowego zestawu wodomierzowego.

Instalacja wewnętrzna wodociągowa zaprojektowana jako instalacja zimnej i ciepłej wody użytkowej do rozprowadzania wody użytkowej w objętej opracowaniem części budynku.

Instalacja w budynkach może być wypełniona wodą i użytkowana tylko, gdy temperatura pomieszczeń, przez które przechodzą przewody wodociągowe, jest wyższa od 0°C.

W przedmiotowej części budynku ciepła woda użytkowa przygotowywana w projektowanych indywidualnych podgrzewaczuach pojemnościowych elektrycznych.

Wstępne dane techniczne instalacji w projektowanych budynkach:

- ciśnienie robocze (nieprzekraczalne) instalacji $p_{rob} = 1,00 \text{ MPa}$;
- maksymalne dopuszczalne ciśnienie w punktach czerpalnych $p_{max.c} = 0,60 \text{ MPa}$;
- minimalne wymagane ciśnienie w punktach czerpalnych $p_{min.c} = 0,05 \text{ MPa}$, ale nie mniej niż wynika z normy PN-92/B-01706;
- maksymalna temperatura wody użytkowej w punktach czerpalnych $t_{p.cz} = 58^{\circ}\text{C}$;
- temperatura robocza (nieprzekraczalna) cwu, cyr/zwu $t_{rob} = 75/10^{\circ}\text{C}$;
- minimalna temperatura wody użytkowej $t_{min} = 5^{\circ}\text{C}$.
- normatywne wypływy z punktów czerpalnych zgodne z normą PN-92/B-01706.

3.2. Założenia rozwiązań projektowych

Instalacja zaprojektowana do ciśnieniowego doprowadzania wody użytkowej do punktów czerpalnych z rozdziałem dolnym przewodami rozdzielczymi. Do punktów czerpalnych w postaci przewodów rozprowadzających

i podejść. Przewody rozdzielcze zimnej wody biegną od wpięcia w istniejącą instalację wodociagową budynku do odejść przewodów rozprowadzających do grup punktów czerpalnych lub odejść do pojedynczych punktów czerpalnych.

Przewody ciepłej wody biegną od poszczególnych indywidualnych podgrzewaczy elektrycznych do pojedynczych punktów poboru.

Prowadzenie przewodów rozdzielczych zimnej i ciepłej wody użytkowej w bruzdach ściennych i w posadzkach. Jedynie w piwnicy przewody prowadzone po ścianach.

Prowadzenie wszystkich przewodów rozprowadzających, podejść do przyborów w bruzdach ściennych i w posadzkach.

Przewody montować na systemowych uchwytach. Uchwyty zakotwić w przegrodach w sposób trwały, uniemożliwiający wyrwanie uchwytu w trakcie eksploatacji instalacji.

Przewody ciepłej wody użytkowej w izolacji ciepłochronnej.

Przewody zimnej wody użytkowej w izolacji antyroszeniowej.

Przewody zimnej wody użytkowej w piwnicy prowadzone w izolacji ciepłochronnej jak dla przewodów rozdzielczych.

Wszystkie przewody biegnące w bruzdach w ścianach zewnętrznych w izolacji ciepłochronnej jak dla przewodów rozdzielczych.

Przewody prowadzone po ścianach układać w izolacji natynkowej. Przewody prowadzone w bruzdach ściennych i posadzkowych układać w izolacji podtynkowej.

Przewody w posadzkach układać przed wylaniem posadzek i ułożeniem warstwy dociepleniowej.

Łączenia przewodów, zamiany kierunku, zwężki i odejścia za pomocą kształtek i techniki systemowej zaciskowej. Dopuszcza się zmiany kierunków za pomocą gięcia przewodów.

Punkty stałe stosować na każdym odgałęzieniu, przy włączeniu punktu czerpalnego, na pozostałych odcinkach nie rzadziej niż co 6,0 m.

Przy układaniu przewodów stosować metodę samokompensacji przewodów.

Przy umywalkach stosować wylewki chromowane, stojące. Przy ustępach przed zbiornikiem splukującym montować zawory kulowe, gwintowane, ćwierćobrotowe, chromowane.

Wysokości montażowe armatury wodociagowej:

Nazwa przyboru	Wysokość ustawienia armatury czerpalnej nad podłogą [m]	Wysokość ustawienia [m]:
zlew	0,78 – 0,95	armatury czerpalnej nad górną krawędzią przedniej ścianki przyboru 0,25 – 0,35
umywalka	1,00 – 1,25	armatury czerpalnej nad górną krawędzią przedniej ścianki przyboru 0,25 – 0,35

W celu zapobiegania namnażaniu się bakterii Legionella należy regularnie przegrzewać instalację wody ciepłej do temperatury 75°C. W trakcie prowadzenia dezynfekcji instalacji eksploatacja systemu musi zachowywać wszelkie możliwe środki ostrożności przed poparzeniem osób postronnych.

Przejścia przez przegrody w tulejach ochronnych w sposób nie pogarszający właściwości przegrody.

3.3. Założenia materiałowe

Przewody wody ciepłej wykonać z rur PE-Xa łączonych techniką zaciskową (polietylen sieciowany pe-xa).

Przewody wody zimnej wykonać z rur PE-Xa łączonych techniką zaciskową (polietylen sieciowany pe-xa).

Dopuszczenie do stosowania materiałów na terenie Polski w danym środowisku pracy.

Atesty PZH do stosowania w styczności z wodą pitną.

Przewody, armatura i urządzenia instalacji zwu przystosowane do pracy w temperaturze medium 0-20°C przy maksymalnym ciśnieniu co najmniej 1,00 MPa.

Przewody, armatura i urządzenia instalacji cwu i cyr przystosowane do pracy w temperaturze medium 0-85°C przy maksymalnym ciśnieniu roboczym co najmniej 1,00 MPa.

Punkty czerpalne zwu przystosowane do pracy w temperaturze medium 0-20°C przy maksymalnym ciśnieniu co najmniej 0,60 MPa.

Punkty czerpalne cwu i wspólne cwu i zwu przystosowane do pracy w temperaturze medium 0-75°C przy maksymalnym ciśnieniu co najmniej 0,60 MPa.

Izolacje techniczne instalacyjne dostosowane do maksymalnej temperatury pracy przewodów, armatury i urządzeń oraz sposobu zabudowy.

3.4. Próby i odbiory

Po wykonaniu instalacji zimnej i ciepłej wody użytkowej należy dokonać jej dwukrotnego płukania z zanieczyszczeń stałych, oraz pozostałości po wykonanych połączeniach zgrzewanych. Płukanie należy prowadzić do czasu pojawienia się czystej wody płucznej.

Przed oddaniem obiektu do użytkowania należy przeprowadzić badanie fizyko-chemiczne próbek wody wykonane przez Sanepid w celu stwierdzenia jej przydatności do spożycia.

Wykonać próbę szczelności instalacji wodociągowej.

Próbie wykonać przed zakryciem przewodów instalacji. Próbie wykonać za pomocą wody.

Próbie wykonać dla ciśnienia próbnego wynoszącego 1,5-krotność ciśnienia roboczego instalacji, ale nie mniej niż 1,0MPa i nie więcej niż dopuszcza producent zastosowanego systemu. Cykl prowadzenia próby trwa 180min.

Próbie ciśnieniową na gorąco instalacji ciepłej wody wraz z cyrkulacją należy wykonać po próbie szczelności, przy ciśnieniu roboczym instalacji c.w.u., czyli 1,0 MPa.

Po zakończeniu prac instalacyjnych, płukaniu instalacji i przeprowadzeniu prób odbiorczych dokonać odbioru technicznego – końcowego instalacji wodociągowej.

4. OPIS TECHNICZNY INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ

4.1. Założenia ogólnie

Budynek posiada przyłącze kanalizacji sanitarnej. Odprowadzenie ścieków socjalno – bytowych na podstawie obowiązujących warunków..

Projektowaną instalację kanalizacyjną przedmiotowej części budynku budynku wpiąć w istniejącą instalację budynku zgodnie z rysunkami.

Granicą instalacji są: wpięcia w istniejącą instalację budynku oraz przybory kanalizacyjne.

Budynek, w którym projektuje się instalację kanalizacyjną jest budynkiem kaplicy cmentarnej.

Instalacja wewnętrzna kanalizacyjna zaprojektowana do grawitacyjnego odprowadzania ścieków szarych i czarnych pochodzenia socjalno-bytowego z obiektów.

Wstępne dane techniczne instalacji w przedmiotowych budynkach:

- maksymalna długotrwała temperatura ścieków $t_{\max.dł.} = 85^{\circ}\text{C}$;
- maksymalna chwilowa temperatura ścieków $t_{\max.ch.} = 95^{\circ}\text{C}$.

4.2. Założenia rozwiązań projektowych

Instalacja zaprojektowana do odbioru grawitacyjnego ścieków poprzez przybory sanitarne, podejścia do nich i przewody odpływowe do istniejącego przewodu odpływowego. Zbieranie ścieków z budynków poprzez przewody odpływowe pod posadzką budynku. Prowadzenie przewodów po ścianach budynku, w przestrzeni między posadzką parteru i stropem piwnicy, w bruzdach ściennych i pod posadzką w gruncie. Przewody w gruncie wykonane jako system kanalizacji zewnętrznej.

Napowietrzanie projektowanej instalacji poprzez zawory napowierzające.

Prowadzenie podejść do przyborów sanitarnych w bruzdach ściennych w tekturze falistej.

Prowadzenie przewodów napowietrzających w bruzdach ściennych.

Prowadzenie na parterze w części niepodpiwniczonej budynku przewodów odpływowych oraz podejść do wpustów i innych podejść poziomych do przyborów sanitarnych pod posadzką w gruncie jako system kanalizacji zewnętrznej.

W pomieszczeniach projektowanego węzła higieniczno – sanitarnego po ścianach nad posadzką. Dopuszcza się prowadzenie w brzdach przewodów o średnicy $\phi 50$.

Podejścia do wpustów podłogowych prowadzić w posadzce w brzdach.

Łączenia przewodów, zmiany kierunku, zwężki i odejścia za pomocą kształtek. Połączenia przewodów grawitacyjnych kielichowe łączone na wpust i uszczelkę.

Wszystkie przewody poziome prowadzone z zachowaniem normowych spadków w kierunku spływu.

Na pionach montować rewizje.

Napowietrzanie instalacji poprzez zawory napowietrzające.

Ustępy wykonać ze szklanej porcelany sanitarnej – typ kompakt, umywalki ze szklanej porcelany sanitarnej.

Wysokości montażowe armatury kanalizacyjnej:

Przybór	Wysokość [m]
umywalka	0,75 - 0,80
zlew	0,50 - 0,60
miska ustępowa wisząca	0,40

Wymagania przyborów dla niepełnosprawnych zgodnie z odrębnymi przepisami.

Na włączeniach przyborów i wpustów sanitarnych instalacji zasyfonowanie.

Średnice podejść do przyborów sanitarnych:

- misek ustępowych – 0,10m;
- umywalek – 0,032m;
- zlewozmywaków / zlewów – 0,050m;
- brodzik – 0,075m;

Przejścia przez przegrody w tulejach ochronnych w sposób nie pogarszający właściwości przegrody.

Przejścia przez przegrody zewnętrzne poniżej poziomu gruntu wykonać jako wodoszczelne, gazoszczelne i zabezpieczone przed przemarzaniem.

4.3. Założenia materiałowe

Podejścia do przyborów sanitarnych: rury polipropylenowe PP-HT kielichowe łączone na wcisk i uszczelkę dwuwargową.

Przewody spustowe (piony): z polichlorku winylu PVC łączone na wpust i uszczelkę dwuwargową.

Przewody odpływowe: z polichlorku winylu PVC łączone na wpust i uszczelkę dwuwargową.

Przewody odpływowe w gruncie: z polichlorku winylu PVC-U SN8 łączone na wpust i uszczelkę dwuwargową.

Zawory napowietrzające: tworzywowe z membraną gumową.

Rewizje: tworzywo sztuczne PP-HT łączone na wpust i uszczelkę dwuwargową.

Syfony: tworzywo sztuczne PP-HT, łączone na gwint.

Dopuszczenie do stosowania materiałów na terenie Polski w danym środowisku pracy.

Przewody, armatura i urządzenia mające styczność ze ściekami, odporne na:

- agresywne działanie ścieków socjalno-bytowych,
- działanie w stałej temperaturze medium do 85°C, chwilowej (do jednej minuty) do 95°C – dotyczy podejść i syfonów,
- działanie w stałej temperaturze medium do 60°C – dotyczy pozostałych przewodów.

Przy styczności z wodą pitną, atest PZH.

Przewody i kształtki z materiałów trudnozapalnych, nie wydzielających toksycznych związków podczas spalania.

Izolacje techniczne instalacyjne dostosowane do maksymalnej temperatury pracy przewodów, armatury i urządzeń oraz sposobu zabudowy.

Materiały użyte do zasypek, obsypek i podsypek przewodów ułożonych w gruncie:

- zasypka wstępna:
 - grunt nieskalisty, mineralny, sypki, niespoisty grubo- lub drobnoziarnisty, o maksymalnym rozmiarze cząstek 22mm (np. żwir, piasek, pospółka, kruszywo łamane o łagodnych krawędziach);
- obsypka:
 - grunt nieskalisty, mineralny, sypki, niespoisty grubo- lub drobnoziarnisty, o maksymalnym rozmiarze cząstek 22mm (np. żwir, piasek, pospółka, kruszywo łamane o łagodnych krawędziach);

- podsypka górna:
 - grunt nieskalisty, mineralny, sypki, niespoisty grubo- lub drobnoziarnisty, o maksymalnym rozmiarze cząstek 22mm (np. żwir, piasek, pospółka, kruszywo łamane o łagodnych krawędziach);
- podsypka dolna:
 - grunt nieskalisty, mineralny, sypki, niespoisty grubo- lub drobnoziarnisty, o maksymalnym rozmiarze cząstek 22mm (np. żwir, piasek, pospółka, kruszywo łamane o łagodnych krawędziach).
- zasypka 3:
 - grunt nieskalisty, mineralny, sypki, niespoisty grubo- lub drobnoziarnisty, o maksymalnym rozmiarze cząstek 22mm (np. żwir, piasek, pospółka, kruszywo łamane o łagodnych krawędziach);

4.4. Próby i odbiory

Wykonać badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej. Badanie wykonać za pomocą wody.

Badanie wykonać przed zakryciem przewodów.

Szczelność bada się obserwując swobodny przepływ wody odprowadzanej z losowo wybranych przyborów kanalizacyjnych.

Przewody napełnić wodą do poziomu powyżej kolana łączącego przewody z pionem i poddać obserwacji. Badane przewody nie powinny wykazywać przecieków.

Po zakończeniu prac instalacyjnych i prób odbiorczych dokonać odbioru technicznego – końcowego instalacji kanalizacyjnej.

5. OPIS TECHNICZNY INSTALACJI CO

5.1. Założenia ogólnie

Budynek w którym projektuje się wodną instalację ogrzewczą centralnego ogrzewania jest budynkiem biurowo – garażowym.

Budynek usytuowany w III strefie klimatycznej.

Źródłem ciepła budynku będą indywidualne grzejniki ściennie elektryczne.

Instalacja wewnętrzna centralnego ogrzewania elektrycznego zaprojektowana jako instalacja elektryczna centralnego ogrzewania, wyposażona w grzejniki konwektorowe, do rozprowadzania ciepła w obiekcie.

Dane techniczne:

- moc instalacji $Q = 2,04 \text{ kW}$;

5.2. Założenia rozwiązań projektowych

Wyniki obliczeń zapotrzebowania poszczególnych pomieszczeń na ciepło przedstawiają rysunki.

Grzejniki ściennie zasilane z instalacji elektrycznej budynku. Instalacja elektryczna poza zakresem niniejszego opracowania. Podłączenie grzejników do instalacji elektrycznej budynku zgodnie z częścią elektryczną opracowania.

Grzejniki montować na systemowych zawiesiach.

Minimalne odległości grzejników od ścian:

Element konstrukcyjny	Odległość [cm]
ściana za grzejnikiem	5
podłoga	7
spód podokiennika (parapetu)	7
od bocznej strony grzejnika bez armatury grzejnikowej	15
od bocznej strony grzejnika z armaturą grzejnikową	25
od sufitu	30

5.3. Założenia materiałowe

Dopuszczenie do stosowania materiałów na terenie Polski w danym środowisku pracy.

Stosować grzejniki płytowe elektryczne, stalowe, konwektorowe, ściennie, wyposażone w termostat i włącznik.

5.4. Próby i odbiory

Punkty ogrzewcze jako urządzenia elektryczne podlegają próbom i odbiorom w ramach instalacji elektrycznej.

6. OPIS TECHNICZNY INSTALACJI WENTYLACYJNEJ

6.1. Założenia ogólnie

Budynek w którym projektuje się instalację wentylacyjną mechaniczną jest budynkiem kaplicy cmentarnej.

Zadaniem instalacji wentylacji mechanicznej wybranych pomieszczeń opartej na wentylatorze wywiewnym jest usunięcie zużytego powietrza z pomieszczeń węzła sanitarnego.

Nawiew powietrza realizowany poprzez kratki w drzwiach.

Instalacja wentylacji mechanicznej dla węzłów sanitarnych oparta o wentylator kanałowy wywiewne.

Przewody wywiewne prowadzone pod stropem pomieszczeń

Wentylację zaprojektowano jako wentylację zrównoważoną.

Pomieszczenia objęte wentylacją mechaniczną zgodnie z rysunkami.

Dane techniczne instalacji wentylacji mechanicznej:

- ilość powietrza dostarczanego do pomieszczeń poprzez kratki drzwiowe $V_{\text{dost}} = 218 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$;
- ilość powietrza odbieranego z pomieszczeń przez wentylator wywiewny $V_{\text{odb}} = 218 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$;

6.2. Założenia rozwiązań projektowych

Wyniki obliczeń zapotrzebowania poszczególnych pomieszczeń na powietrze wentylowane przedstawiają rysunki. W pomieszczeniach nieprzeznaczonych na stały pobyt ludzi stosowano wytyczne eksploatacyjne i higieniczno-satniarne pomieszczeń.

Instalacja zaprojektowana jako instalacja wywiewna. W skład instalacji wchodzi urządzenia: wentylator wywiewny, zawory wywiewne, przewody wentylacyjne sztywne i giętkie.

Zawory wywiewne sprowadzić do poziomu 2,5m ponad posadzką poszczególnych pomieszczeń. Zamontować na konsolach lub w inny sposób zapewniający trwałość połączenia zaworu z konstrukcją budynku.

Przewody poziome prowadzone pod stropami lub (jeśli jest wykonane obniżenie stropu) przestrzeni międzystropowej.

Włącznik wentylatora wywiewnego zintegrowany z włącznikami światła w pomieszczeniach objętych opracowaniem. Włączenie światła w dowolnym pomieszczeniu uruchamia wentylator wywiewny.

Wszystkie urządzenia montować na uchwytych antydrganiowych.

Połączenia wentylatora z instalacją za pomocą połączeń nie przenoszących drgań i hałasów.

Przewody wykonane jako sztywne mocowane do elementów konstrukcyjnych budynku. Połączenia wywiewników z instalacją za pomocą przewodów giętkich. Zamiany kierunku, zwężki i odejścia za pomocą kształtek. Wszystkie przewody izolowane ciepłochronnie. Izolacja odporna na wilgoć.

Należy zapewnić czyszczenie instalacji poprzez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji. Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczanie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji (przepustnic, filtrów, itp.). Otwory rewizyjne nie mogą obniżać szczelności i wytrzymałości przewodów.

Rozmieszczenie otworów rewizyjnych powinno być takie aby między otworami wentylacyjnymi nie było więcej niż dwóch kolan lub łuków o kącie większym niż 45° , a w przewodach poziomych między otworami rewizyjnymi odległość nie większa niż 10 m.

Z przewodów z blachy wykonać odpływy kondensatu i wpiąć w instalację kanalizacyjną. Przewody odwodnieniowe powinny być wyprowadzone z odkraplaczy za pomocą syfonu.

Przewody wykonać z rur miedzianych fi15. Prowadzić w bruzdach ściennych w rurach peszel. Odprowadzić do instalacji kanalizacyjnej budynku.

Wyrzut powietrza zużytego zabezpieczyć kratką na ścianie zewnętrznej. Wylot nie mniej niż 2,0 m ponad poziomem gruntu.

Przewody izolowane izolacją z wełny mineralnej grubości 50 mm w folii aluminiowej.

Przejścia przez przegrody budowlane w izolacji z wełny mineralnej w sposób nie pogarszający właściwości konstrukcyjnych przegrody. Przez przegrody zewnętrzne dodatkowo przejście wodoszczelne i zabezpieczone przed przemarzaniem.

6.3. Założenia materiałowe

Dopuszczenie do stosowania materiałów na terenie Polski w danym środowisku pracy.

Izolacje techniczne instalacyjne dostosowane do maksymalnej temperatury pracy przewodów, armatury i urządzeń oraz sposobu zabudowy.

Przewody i kształtki:

- przewody o przekroju kołowym z blachy stalowej ocynkowanej – spiro sztywne
- przewody o przekroju kołowym (podłączenie nawiewników i wywiewników) – spiro flex giętke

Urządzenia:

- wentylatory kanałowe bez falownika.

Akcesoria:

- zawory wywiewne z pokrętkiem regulacyjnym,
- przepustnice na przewodach, np. z blachy stalowej z możliwością zablokowania położenia, wyposażone w uszczelkę.

6.4. Pomiary kontrolne

Należy przeprowadzić pomiary kontrolne w celu uzyskania pewności, że instalacja osiąga wymagane parametry projektowe i zadane wielkości takie jak: pobór prądu urządzeń, strumień objętości powietrza, temperatura powietrza, opór przepływu na filtrach, wilgotność powietrza, poziom dźwięku, prędkość powietrza w pomieszczeniach.

Należy sprawdzić kompletność wykonanych prac oraz przeprowadzić badania ogólne instalacji oraz badania szczegółowe poszczególnych urządzeń składających się na instalację wentylacyjną.

7. POZYCJE PRZYWOŁANE ORAZ ZWIĄZANE

Przy wykonywaniu prac należy stosować się do niniejszych pozycji:

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.
 - Przepisy Ustawy Prawa Budowlanego.
 - Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
 - Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem. Komentarz do normy PN/92B-01706/Az1:1999. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 1., Warszawa, czerwiec 2001;
 - Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociagowych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 7. Wydawca: Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, Warszawa, lipiec 2003;
 - Zalecenia do projektowania instalacji ciepłej wody, wentylacji i klimatyzacji minimalizujące namnażanie się bakterii Legionella. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 11. Wydawca: Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, październik 2005;
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003, nr 47, poz. 401);
-

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Zabezpieczenia i izolacje. Izolacje cieplne instalacji sanitarnych i sieci ciepłowniczych. Część C. Zeszyt 10. Nr 439/2008 Instrukcje, Wytyczne, Poradniki. Wydawca: Instytut Techniki Budowlanej ITB. Warszawa 2008 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 12. Wydawca: Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, Warszawa, wrzesień 2006;
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 9. Wydawca: Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, Warszawa, sierpień 2003;
- PN-B-10736:1999; Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania;
- PN-86/B-02480; Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnej. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 5. Wydawca: Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, wrzesień 2002;
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz.U. 2000, nr 40, poz. 470);
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. – o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz.U. 2001, nr 72, poz. 747 z późniejszymi zmianami);
- Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 2. Wydawca: Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, sierpień 2001;
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 6. Wydawca: Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, maj 2003;
- Wytyczne projektowania i stosowania instalacji z rur miedzianych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 10. wraz z załącznikiem: Errata – styczeń 2006 r. Wydawca: Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.;
- Instalacje wodociagowe, gazowe i ogrzewcze z miedzi. Poradnik dla wykonawców. Wydawca: Polskie Centrum Promocji Miedzi. Nadzór merytoryczny COBRTI INSTAL. Wydanie 2000 r.;
- PN-EN-1057:1999; Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania;
- PN-B-06050.1999; Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne;
- PN-86/B-02480; Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów;

Opracował

mgr inż. Ryszard Sak

DOIIB DOŚ/IS/0242/01 upr. nr 112/DOŚ/04
spec. instalacyjna bez ograniczeń