
Projekt budowlany
Instalacji centralnego ogrzewania
wraz z kotłownią
dla Szkoły Podstawowej w Bielsku

EGZEMPLARZ nr 1, 2, 3, 4, 5

INWESTOR: Gmina Bielsk
09 – 230 Bielsk, Plac Wolności 3A

BRANŻA: Sanitarna *Stadium:* **PB**

PROJEKTOWAŁ: inż. Jacek Papierowski
nr upr. proj.: MAZ/0187/POOS/06

OPRACOWAŁ: mgr inż. Jacek Chalicki

kwiecień 2009 r

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Opis techniczny
2. Zestawienie wyników OZC
3. Zestawienie wyników obliczeń hydraulicznych oraz materiałów instalacji C.O.
4. Oświadczenie projektanta
5. Zaświadczenie projektanta o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa
6. Kopia uprawnień projektanta
7. Część rysunkowa

S1. Rzut piwnicy – instalacja c.o.	1:100
S2. Rzut parteru – instalacja c.o.	1:100
S3. Rzut piętra – instalacja c.o.	1:100
S4. Rozwinięcie instalacji c.o.	
S5. Schemat hydrauliczny kotłowni	

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

- a) Zlecenie Inwestora
- b) Obowiązujące normy i przepisy

2. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt budowlany wymiany instalacji c.o. wraz z kotłownią dla Szkoły Podstawowej w Bielsku.

3. Istniejący stan instalacji c.o. i kotłowni

W istniejącej kotłowni znajdują się 2 piece c.o. przeznaczone do wymiany na nowy piec olejowy łącznie z istniejącą armaturą, rurami i zbiornikiem c.w.u. Jedynie stan zbiorników przeznaczonych do magazynowania oleju (10sztuk) pozwala na ich pozostawienie bez konieczności wymiany na nowe.

Wszystkie rury, grzejniki i armatura odcinająca, które znajdują się w szkole przeznaczone są także do wymiany. Jedynie w sali gimnastycznej 1.8 i w sali lekcyjnej oznaczonej w niniejszym projekcie numerem 2.10 znajdującej się na najwyższej kondygnacji nie muszą być wymieniane.

Z braku możliwości sprawdzenia stanu istniejącego kanału c.o. znajdującego się pod podłogą na parterze w budynku szkoły (potrzeba zniszczenia dużej części posadzki) zakłada się modernizację istniejącego kanału w 50%, tj. uzupełnienie posadzki, boków oraz przykrycia kanału.

4. Opis projektowanej kotłowni olejowej

4.1 Dobór kotła

Źródłem ciepła dla instalacji c.o. będzie własna kotłownia olejowa zlokalizowana w wydzielonym pomieszczeniu (kotłowni). Kotłownia pracować będzie przy parametrach 85/65°C w systemie zamkniętym zabezpieczonym naczyniem wzbiorczym umieszczonym w pomieszczeniu kotłowni. Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła na cele c.o. i c.w.u. wynosi: 230 kW.

Jednostkę grzewczą stanowić będzie niskotemperaturowy kocioł olejowy DeDitrich – model 338 o mocy 230 kW. Podstawowe wyposażenie kotła:

-
- palnik olejowy dwustopniowy średniej mocy M302-4 S
 - konsolę sterowniczą DIEMATIC GT 330, AD 199,
 - płytkę i czujnik dla obiegu mieszczowego FM48,
 - czujnik zasilania za zaworem mieszającym AD199,
 - czujnik temperatury spalin FM 47,
 - czujnik kotła, czujnik c.w.u. AD212.

4.2 Wymagania dla kotłowni

Kocioł należy ustawić na cokole betonowym o wysokości 10 cm krawężniowanym stalowym kątownikiem. Kocioł ustawić tak, aby z każdej strony kotła pozostało min 50 cm wolnej przestrzeni w celu łatwej obsługi i czyszczenia. Ściany i strop kotłowni muszą mieć odporność ogniową 60 min. Drzwi kotłowni wewnętrzne 90 x 220 cm w świetle ościeży i odporności ogniowej 60 min otwierane pod naciskiem, bezklamkowe. W kotłowni zaprojektowano umywalkę i studnię schładzającą o wymiarach 700x700mm o głębokości $h = 700\text{mm}$ przykrytą kratą, która przejmie w razie awarii ilość wody równą pojemności kotła. Ścieki ze studzienki będą odprowadzane do kanalizacji sanitarnej za pomocą pompy pływakowej firmy „Grundfos” KP150 z wyłącznikiem pływakowym o parametrach $Q=4\text{m}^3/\text{h}$ przy $H=3,5\text{m}$. Pompa może być całkowicie lub częściowo zanurzona w cieczy. W studziencie schładzającej należy umieścić wychwytywacz oleju.

Pomieszczenie kotłowni powinno mieć wysokość min 220 cm. Posadzkę wykonać z materiałów niepalnych (płytki ceramiczne należy położyć zarówno na posadzce jak i na ścianach do wysokości 1,5m). Posadzkę wykonać ze spadkiem w kierunku kratki ściekowej.

4.3 Przygotowanie c.w.u.

Przygotowanie c.w.u. odbywać się będzie w kotłowni poprzez stojący zasobnik ciepłej wody użytkowej BC500 firmy DeDitrich. Pojemność zasobnika 500 l. Zasobnik wyposażony jest w izolację o grubości 50mm ze spienionej pianki poliuretanowej. Obudowa zewnętrzna zasobnika z blachy stalowej lakierowanej.

Podstawowe dane techniczne:

- Max. temp. robocza dla zasobnika (obieg wtórny): 90°C
- Max. ciśnienie robocze dla zasobnika (obieg wtórny): 6 bar
- Wydajność godzinowa przy $\Delta T = 35\text{K}$: 1720
- Pojemność zbiornika: 500dm^3

4.4 Magazyn oleju

Olej opałowy będzie magazynowany w specjalnie przeznaczonym do tego pomieszczeniu – magazynie oleju. Olej będzie przechowywany w **istniejących** zbiornikach beziśnieniowych zbiornikach z tworzywa sztucznego. Zbiorniki są fabrycznie wyposażone w układ do napełniania, odpowietrzania i czerpania paliwa. Magazyn oleju stanowi wydzieloną strefę pożarową. W pomieszczeniu istnieje próg tworzący wannę o pojemności 2/3 objętości łącznej zbiorników. Odległości od ścian i między zbiornikami powinny odpowiadać wymaganiom producenta. Ściany należy wymalować farbą emulsyjną lub wyłożyć glazurą, posadzkę wyłożyć terakotą. Ściany i stropy w pomieszczeniu o odporności 120 min. Drzwi w pomieszczeniu o odporności ogniowej min. 60 minut.

Magazyn musi posiadać wentylację grawitacyjną nawiewno – wywiewną typu „Z”.
Nawiew: kratki o wymiarach 15x20 cm, wywiew: 15x20cm

Odpowietrzenie instalacji olejowej wykonać za pomocą przewodu Ø50PE wyprowadzając go na wysokość 2,5m ponad poziom gruntu. Instalacje olejową wykonać z rurek miedzianych Ø18x1 (system dwururowy z przewodem powrotnym). Przed palnikiem należy zamontować filtr paliwa – np. Afriso.

4.5 Odprowadzenie spalin z kotła

Spaliny z kotła będą odprowadzane nowo projektowanym, wykonanym z blachy stalowej nierdzewnej kominem dwupłaszczowym o średnicy Ø300mm. Projektowany komin wyprowadzić przez dach w pomieszczeniu magazynu oleju i zamontować na ścianie zewnętrznej budynku. Przekrój komina powinien być jednakowy na całej wysokości. Wylot komina należy zakończyć kopułką przeciwdeszczową. Rurę spalinową prowadzić ze spadkiem 5% w kierunku kotła. Maksymalna długość rury spalinowej – 2m. U podstawy komina należy wykonać drzwiczki rewizyjne i odskraplacz a pod nim zainstalować układ odprowadzania kondensatu z przewodu kominowego.

Wylot przewodu kominowego powinien znajdować się:

- co najmniej 0,6 m powyżej kalenicy lub obrzeży budynku dla dachów płaskich o kącie nachylenia mniejszym niż 12° oraz dla dachu stromego z pokryciem łatwopalnym,
- co najmniej 0,3 m powyżej powierzchni dachu o kącie nachylenia większym niż 12° i w odległości 1,0 m w kierunku poziomym od tej powierzchni. Materiał użyty do budowy kominów powinien być niepalny i posiadać odporność ogniową co najmniej 60 minut.

4.6 Wentylacja kotłowni

W kotłowni zaprojektowano układ grawitacyjny wentylacji nawiewno-wywiewnej.

a) wentylacja nawiewna: kanał blaszany nawiewne typu „Z” umieszczone w przegrodzie zewnętrznej i prowadzony przez pomieszczenie palacza, dolna jego krawędź umieszczona nie wyżej niż 30 cm nad poziomem podłogi.

Powierzchnia otworów i kanałów nawiewnych: 200x600mm. Kanał zabezpieczony z zewnątrz kratką z regulacją za pomocą ruchomej żaluzji. Usytuowanie otworu nawiewnego nie powinno powodować zagrożenia zamrażania instalacji wodnych znajdujących się w kotłowni.

Ilość powietrza nawiewanego: $V = 1,6 \text{ m}^3/\text{kW} * 230 \text{ kW} = 368 \text{ m}^3/\text{h}$. Powyższy kanał zapewni napływ powietrza przy prędkości 1,0 m/s

b) wentylacja wywiewna: do wywiewu należy wykorzystać 2 istniejące kanały, które służyły do odprowadzania spalin z istniejących kotłów. Należy zabudować na nich kratki wyciągowe około 10 cm od stropu kotłowni.

Ilość powietrza wywiewanego: $V = 0,75 \text{ m}^3/\text{h} * 230 \text{ kW} = 172,50 \text{ m}^3/\text{h}$.

4.7 Rurociągi i armatura

Rurociągi w kotłowni należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie. Armatura odcinająca – zawory kulowe kołnierzowe do wody gorącej luz z końcówkami gwintowanymi na ciśnienie nominalne 1 MPa dowolnej produkcji, posiadające aktualne dopuszczenie do stosowania w budownictwie COBRTI „Instal”. Zawory zwrotne – sprężynowe z końcówkami gwintowanymi lub kołnierzowymi. W najwyższych punktach instalacji należy wykonać odpowietrzenie za pomocą automatycznych odpowietrzników Ø15mm.

4.8 Uzdatnianie wody kotłowej

Uzupełnianie zładu należy prowadzić wodą wodociągową po odpowiednim jej przygotowaniu w stacji uzdatniania wody CosmoWATER STANDARD. Stacji uzdatnianie wody nie można na stałe połączyć z instalacją c.o. Uzupełnianie należy realizować poprzez połączenia stacji i instalacji przewodem elastycznym. Uzupełnianie zładu powinno być prowadzone wyłącznie przez obsługę instalatora c.o.

4.9 Próba ciśnieniowa

Po zmontowaniu instalacji należy dokładnie wypłukać i wykonać próbę ciśnieniową. Ciśnienie próby wodnej: 0,6 MPa. Próbę należy wykonać przy odciętej kotle z zabezpieczeniem oraz odciętej instalacji wewnętrznej

4.10 Izolacja cieplna rurociągów

Po wykonaniu próby wodnej i po pomalowaniu rurociągi winny być zaizolowane otulinami z pianki poliuretanowej o współczynniku przewodzenia ciepła nie mniejszym niż 0,4 W/m*K. Grubość izolacji dla średnic w zakresie od Ø15-40mm winna wynosić na zasilaniu i powrocie odpowiednio 25mm i 20mm, natomiast dla zakresu średnic od Ø50-150mm odpowiedni 40mm i 30 mm, rozdzielacze – 45mm i 35mm.

4.11 Warunki ochrony przeciwpożarowej w kotłowni.

Pomieszczenie kotłowni stanowi wydzielone z przestrzeni poddasza ścianami i stropem i drzwiami o odporności ogniowej, co najmniej 60 min. Do kotłowni projektuje się jedno wejście wewnętrzne 90 x 220 cm w świetle ościeży i odporności ogniowej 60 min. Instalacja elektryczna i oświetleniowa wykonana będzie wg projektów branży instalacji elektrycznych. Wszystkie przejścia rurowe przez przegrody budowlane kotłowni wykonane będą w tulejach ochronnych o wymiarach większych niż rura przewodowa metalowa, przestrzeń pomiędzy tuleją i rurą przewodową wypełniona będzie wełną mineralną minimum 50 kg/m³, a końce przestrzeni na odcinkach 8-10 cm wypełnione będą masą plastyczną ognioodporną HILTI CP611A w wykonaniu zgodnym z aprobatą techniczną ITB nr AT-15-3269/2002.

Kotłownię należy wyposażyć w awaryjny wyłącznik prądu dostępny z zewnątrz, oznaczony w sposób trwały i czytelny, służący do natychmiastowego wyłączenia prądu.

4.12 Dobór urządzeń dla układów grzewczych (obliczenia hydrauliczne)

4.12.1 Wyniki obliczeń hydraulicznych dla c.o.

- pompa główna obiegowa c.o.

$$Q = 195 \text{ kW}$$

$$\text{Wydajność pompy: } V = 8,36 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Wysokość podnoszenia: } H = 5,36 \text{ m}$$

Dobrano pompę UPS 40-185 F

- pompa obiegowa c.o. (kocioł – rozdzielacz c.o.):

$$Q = 230 \text{ kW}$$

$$\text{Wydajność pompy: } V = 8,37 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Wysokość podnoszenia: } H = 1,55 \text{ m}$$

Dobrano pompę UPE 25-60

Zgodnie z normą PN-B-02414 należy wyposażyć instalację w urządzenia zabezpieczające o wymienionych niżej parametrach:

- naczynie wzbiornicze przeponowe (dla systemu zamkniętego):

$$V = 1,51 \text{ m}^3$$

$$\rho = 999,7 \text{ kg/m}^3$$

$$\Delta V = 90^\circ\text{C} \Rightarrow \Delta V = 0,0432$$

pojemność użytkowa:

$$V_u = V * \rho * \Delta V = 65,21 \text{ dm}^3$$

pojemność całkowita:

$$p_{\text{max}} = 3 \text{ bar}$$

$$V_n = V_u * \frac{p_{\text{max}} + 1}{p_{\text{max}} - p} = 124,21 \text{ dm}^3$$

przyjęto 1 naczynie wzbiornicze f – my „Reflex” o pojemności $V = 140 \text{ dm}^3$

- rura wzbiornicza łącząca naczynie wzbiornicze przeponowe z przewodem powrotnym instalacji c.o.

$$d = 0,7 * \sqrt{V_u} = 5,65 \text{ mm}$$

– lecz nie mniej niż 20 mm

przyjęto średnicę rury bezpieczeństwa 25 mm (średnica króćca w naczyniu)

- membranowy zawór bezpieczeństwa kotła:

wymagana średnica kanału dolotowego (przelot siedliska):

$$d = 170 * \sqrt{\frac{G}{\alpha_c * \sqrt{p_1} * \rho}} = 16,79 \text{ mm}$$

przyjęto membranowy zawór bezpieczeństwa typu SYR 1915,

do = 20 mm, ciśnienie otwarcia: 3 bar

- zawór trójdrogowy w obiegu c.o.

$$Q = 195 \text{ kW}$$

$$\Delta T = 85 - 65 = 20^\circ\text{C}$$

$$\Delta p = 0,05 \text{ bar}$$

$$V = \frac{1,15 \cdot Q_{h\max}}{1,163 \cdot \Delta T} = 8,38 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$k_v = \sqrt{\frac{V^2}{\Delta p}} = 37,49 \text{ m}^3/\text{h}$$

dobrano zawór 3 – drogowy HFE 3 , Dn40 z siłownikiem AMB 182 (230V)

- komin

$$Q = 230 \text{ kW}$$

$$n = 1800$$

$$h = 13\text{m}$$

$$A = \frac{2,6 \cdot Q}{n \cdot \sqrt{h}} = 0,09\text{m}^2$$

przyjęto średnice komina d = 300mm

4.12.2 Wyniki obliczeń hydraulicznych dla c.w.u.

- pompa cyrkulacyjna c.w.u.

$$Q = 35 \text{ kW}$$

$$\Delta T = 55 - 10 = 45^\circ\text{C}$$

$$V = \frac{1,15 \cdot Q_{h\max} \cdot 0,3}{1,163 \cdot \Delta T} = 0,123 \text{ m}^3/\text{h} = 123 \text{ kg/h}$$

$$H = (\text{przyjęto}) = 2,0\text{m}$$

dobrano pompę ALPHA 32-40-180

- pompa cyrkulacyjna c.w.u. (rozdzielacz – wymiennik)

$$Q = 35 \text{ kW}$$

$$\Delta T = 55 - 10 = 45^\circ\text{C}$$

$$V = \frac{1,15 \cdot Q_{h\max} \cdot 0,3}{1,163 \cdot \Delta T} = 0,123 \text{ m}^3/\text{h} = 123 \text{ kg/h}$$

$$H = (\text{przyjęto}) = 2,0\text{m}$$

dobrano pompę Magna UPE 32-80

- zawór bezpieczeństwa w układzie c.w.u. dla podgrzewacza

$$Q = 35 \text{ kW}$$

$$\Delta t = 55 - 10 = 45^\circ\text{C}$$

$$d = 170 * \sqrt{\frac{G}{\alpha_c * \sqrt{p_1} * \rho}} = 8,00\text{mm}$$

przyjęto membranowy zawór bezpieczeństwa typu SYR 2115, do = 14 mm, PN = 3,0 bar

- naczynie wzbiornicze przeponowe

$$V = 600 \text{ dm}^3 = 0,6\text{m}^3$$

$$\rho = 999,7 \text{ kg/m}^3 \text{ dla } t_1 = 10^\circ\text{C}$$

$$\Delta V = 55^\circ\text{C} \Rightarrow \Delta V = 0,0196$$

- minimalna pojemność użytkowa naczynia:

$$V_u = V * \rho * \Delta V = 11,76 \text{ dm}^3$$

- pojemność całkowita naczynia:

$$p_{\max} = 6 \text{ bar}$$

$$V_n = V_u * \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} = 16,14 \text{ dm}^3$$

przyjęto 1 naczynie wzbiornicze f – my „Reflex” o pojemności $V_u = 18 \text{ dm}^3$, $R=3/4$ ”

- wewnętrzna średnica rury wzbiorniczej

$$d = 0,7 * \sqrt{V_u} = 2,40 \text{ mm} - \text{lecz nie mniej niż } 20\text{mm}$$

przyjęto średnicę wspólnej rury bezpieczeństwa = 20mm.

5. Opis projektowanej instalacji c.o.

Instalację c.o. projektuje się jako wodno pompową o parametrach 85/65 w systemie zamkniętym zabezpieczoną naczyniem przeponowym i zaworem bezpieczeństwa. Projektowana instalacja będzie się samoczynnie odpowietrzać przez automaty

odpowietrzające oraz ręczne odpowietrzniki na grzejnikach. Poziomy i pionowy z rur stalowych wg PN-74/H-74200. Instalacja na parterze będzie prowadzona w istniejących kanałach podpodłogowych.

Jako elementy grzejne przyjęto grzejniki stalowo-płytkowe firmy PURMO typ V, umieszczone zwykle przy ścianach zewnętrznych pod oknami na wysokości 10 cm od podłogi. Przy grzejnikach zastosowano zawory termostatyczne proste z nastawą wstępną, typ RTD-N-P w wykonaniu standardowym firmy Danfoss; spełniają one wymagania PN-90/A-75010. Obliczenia strat ciepła wykonano wg PN-94/B-03406 i PN-EN ISO 6946. Temperatury przyjęto zgodnie z PN-82/B-02403, PN-82/B-02402

5.1 Regulacja instalacji

Dla zapewnienia wstępnej regulacji hydraulicznej zaprojektowano regulacyjne zawory oraz regulatory różnicy ciśnienia opisane na rysunku rozwinięcia instalacji c.o. Numery nastaw wstępnych wszystkich typów zaworów regulacyjnych naniesiono na rozwinięciu instalacji. Regulacja nastaw wstępnych po płukaniu instalacji i próbie ciśnieniowej.

5.2 Próba szczelności instalacji

Przed przystąpieniem do próby szczelności całą instalację należy min. dwukrotnie przepłukać wodą wodociagową – płukanie należy kontynuować aż woda z płukania będzie wolna od jakichkolwiek zanieczyszczeń. Od czasu płukania nastawy wstępne zaworów regulacyjnych i grzejnikowych ustawić na max. otwarcie. Po zakończeniu płukania instalację należy poddać próbie szczelności na ciśnieniu PPR = 0,6 MPa w czasie $t = 30$ min., zgodnie z PN-81/B-10700 i PN-81/B-02650

5.3 Izolacja cieplna rurociągów

Izolacja ciepłochronna wykonana otuliną z pianki poliuretanowej lub spienionego polietylenu. Izolację cieplną należy stosować zgodnie z PN-B-02421:2000 na całej długości odcinków prostych, kształtek i połączeń przewodów, na przewodach pionów, w pomieszczeniach ogrzewanych o temperaturze wewnętrznej obliczeniowej $t_i \leq 12^\circ\text{C}$. Izolacji nie należy stosować na zaworach bezpieczeństwa, silnikach pomp oraz na siłownikach zaworów regulacyjnych. Izolacja rurociągów izolacją z kauczuku, typ „CLIMAFLEX”, STEINONORM 300.

6. Wytyczne do projektów branżowych

6.1 Branża budowlana

- pod kocioł należy wykonać nadlewkę o wysokości ok. 10 cm od posadzki
- posadzkę należy wykonać ze spadkiem w kierunku kratki ściekowej
- posadzka niepalna, niepyląca i wodoszczelna (np. terakota)
- ściany malowane farbą emulsyjną zmywalną w jasnym kolorze lub glazura
- drzwi do kotłowni otwierające się na zewnątrz powinny być wykonane z materiałów niepalnych o odporności ogniowej minimum 0,5h wyposażone w samozamykacz i otwierające się od strony pomieszczenia pod naciskiem
- pomieszczenie kotłowni należy zabezpieczyć akustycznie od strony posadzki i dachu zgodnie z PTT zabezpieczeń akustycznych pomieszczeń kotłowni,
- przejścia przewodów przez ściany pomieszczeń i stropy stanowiące oddzielne strefy ogniowe należy wykonać jako ognioszczelne,

6.2 Branża sanitarna

- w pomieszczeniu kotłowni należy zapewnić temperaturę minimum + 8 °C
- w pomieszczeniu kotłowni wykonać wpust podłogowy podłączone z kanalizacją sanitarną poprzez studzienkę schładzającą
- wszystkie przewody rurowe i rozdzielacze mocować do stropów i ścian pomieszczenia kotłowni na wspornikach lub wieszakach z obejmami z wkładką gumową wygłuszającą.

6.3 Branża elektryczna

- wykonać instalację odgromową komina spalinowego,
- w instalacji elektrycznej należy przewidzieć zamontowanie głównego wyłącznika prądu poza pomieszczeniem kotłowni, który umożliwi odcięcie kotłowni w całości.
- główna rozdzielnia elektryczna będzie zlokalizowana na ścianie pomieszczenia kotłowni.
- Energię elektryczną należy doprowadzić do:
 - sterowników przy kotle
 - pomp obiegowych instalacji CO
 - pompy ładowania zasobnika CCW
 - siłownika zaworu trójdrogowego dla CO

6.4 Branża PPOŻ

Kotłownia zaliczana jest do obiektów niezagrażonych wybuchem, o obciążeniu ogniowym do 500 MJ/m². Przewiduje się podręczny sprzęt gaśniczy, tj. gaśnicę proszkową BC 6 kg (wg PN-92/M-51076).

6.5 Branża wentylacji

- kanały wentylacyjne nawiewu świeżego powietrza zaizolować cieplnie wełną mineralną gr. 5,0 cm i owinąć folią AL, oraz ewentualnie obudować płytami GKT
- kanał nawiewu powietrza po sprowadzeniu z czerpni dachowej zakończyć kratką osiatkowaną o wymiarach kanału

7 Obliczenia hydrauliczne

znajdują się w egzemplarzu archiwalnym.

Dopuszcza się zamianę materiałów i urządzeń na inne, posiadające odpowiednie atesty i dopuszczenia oraz obliczeniowe parametry pracy.

8 Instalacje należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz:

- * normami PN-81/B-10700/00, PN-81/B-10700/01, PN-81/B-10700/02, PN-83/B-10700/04,
- * warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II - " Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych " - wyd. 1974 r.
- * wytycznymi producentów i dostawców urządzeń.

Wszystkie roboty należy prowadzić przestrzegając przepisów BHP i ppoż. Wszystkie zastosowane materiały muszą posiadać aktualne atesty, aprobaty i dopuszczenia.

Opracował: