

PROJEKT TECHNICZNY TOM II

Nazwa zamierzenia budowlanego:	Remont kotłowni gazowej oraz rozdziału ciepła w budynku Urzędu Miasta przy placu Kolegiackim 17 w Poznaniu – technologia kotłowni	
Adres obiektu: Nr ewid. działek; Obręb Jednostka ewidencyjna	PL. Kolegiacki 17, 61-841 Poznań dz. ewid. nr 11, 14/1, obręb 0051.AR_29 Poznań, jednostka ewidencyjna 306401_1 Miasto Poznań	
Inwestor:	Miasto Poznań Pl. Kolegiacki 17, 61-841 Poznań	
PROJEKTANCI:		
Zakres opracowania:	INSTALACJE SANITARNE	Podpis:
Projektował: Spec. uprawnień Nr upr. budowlanych	mgr inż. Krzysztof Żelazkiewicz sanitarna do projektowania bez ograniczeń upr. 455/02	
Sprawdził: Spec. uprawnień Nr upr. budowlanych	mgr inż. Jacek Myga sanitarna do projektowania bez ograniczeń upr. 414/02	
Opracował	mgr inż. Dominik Wysocki	
Data opracowania:	09.2024 r.	

Spis treści projektu technicznego

1. Strona tytułowa	str. 1
2. Spis treści	str. 2

I. Część opisowa:

1. Cel i podstawa opracowania	str. 3
2. Kotłownia stan istniejący	str. 3
3. Kotłownia stan projektowy	str. 3
4. Instalacja gazu	str. 6
5. Instalacja wodociągowa	str. 7
6. Instalacja kanalizacji sanitarnej w kotłowni	str. 7
7. Układ stabilizacji dla kotłowni wraz z odgazowaniem	str. 8
8. Stacja uzdatniania wody	str. 13
9. System zdalnego monitoringu i zarządzania	str. 15
10. Wytyczne branżowe	str. 16
11. Uwagi końcowe	str. 16

II. Część rysunkowa:

GZ1 Rzut piwnicy – kotłownia	1:50
GZ2 Rzut piwnicy – pomieszczenie rozdziału ciepła w budynku A	1:50
GZ3 Schemat kotłowni	- -
KS1 Rzut piwnicy – kotłownia – instalacja kanalizacji sanitarnej	1:50

III. Załączniki projektu technicznego

1. Oświadczenie projektantów	str. 2
2. Izby i uprawnienia	str. 3

1. Cel i podstawa opracowania

Celem opracowania jest projekt techniczny technologii kotłowni dotyczący remontu kotłowni gazowej oraz rozdziału ciepła w budynku Urzędu Miasta przy placu Kolegiackim 17 w Poznaniu, dz. ewid. nr 11, 14/1, obręb 0051.AR_29 Poznań, jedn. ewid. 306401_1 Miasto Poznań.

Szczegółowe dane dotyczące przeznaczenia funkcjonalnego poszczególnych pomieszczeń oraz rozwiązań konstrukcyjnych znajdują się w projektach: architektonicznym i konstrukcyjnym.

Podstawą do wykonania niniejszego opracowania są:

- zlecenie Inwestora,
- podkłady architektoniczno-budowlane,
- aktualnie obowiązujące normy i przepisy prawne.

2. Kotłownia stan istniejący

Technologia istniejącej kotłowni oraz rozdziału ciepła zajmuje trzy pomieszczenia na najniższej kondygnacji budynku B oraz pomieszczenie rozdziału ciepła w piwnicy budynku A. Pomieszczenia kotłowni w budynku B są wydzielone przeciwpożarowo. Źródłem ciepła na potrzeby ogrzewania i przygotowania C.W.U. są dwie jednostki kotłowe, zasilane gazem ziemnym, każda o mocy cieplnej 530 kW. Kotły zasilane są instalacją gazową wykonaną z rur stalowych, łączonych przez spawanie. Przyłącze gazowe doprowadzone jest do pomieszczenia obecnego magazynu oleju opałowego. System wyposażony jest w detekcję gazu wraz z zaworem odcinającym MAG.

Pomieszczeni główne kotłowni wyposażone jest kanał nawiewny przez ścianę zewnętrzną, kanał wywiewny wyposażony w klapę p.poż oraz murowany komin przeznaczony na wyprowadzenie komina spalinowego 50x50cm. Wentylacja pomieszczenia magazynowego realizowana jest przez otwory wykonane w ścianie zewnętrznej.

3. Kotłownia stan projektowy

Jako nowe źródło ciepła w głównym pomieszczeniu kotłowni PW029 projektuje się dwa kotły gazowe kondensacyjne o budowie modułowej, stojące, jednofunkcyjne mocy znamionowej 530kW każdy z nich. Konstrukcja kotła składa się z 5 niezależnych członów grzewczych zapewniających płynną pracę instalacji nawet przy mniejszych obciążeniach. Kotły będą głównym źródłem pokrywającym zapotrzebowanie budynku Urzędu Miasta na ciepło i C.W.U. Maksymalny parametr pracy cieplnej 85/65°C. Kotły włączone w obieg technologiczny kotłowni poprzez wymiennik ciepła mocy 1300kW. Wymiennik ciepła będzie gwarantował trwałość kotłów, zabezpieczając je przed zanieczyszczeniami pochodzącymi z istniejącej instalacji centralnego ogrzewania wykonanej z materiałów różnej jakości. W celu zabezpieczenia wymiennika ciepła i zagwarantowania jego skutecznej i bezawaryjnej pracy w kotłowni należy zamontować również filtrodmulnik magnetyczny Dn150.

Parametry kotłów:

- ✓ znamionowa moc grzewcza 530kW,
- ✓ ilość modułów grzewczych - 5 szt.
- ✓ ilość palników - 5 szt.
- ✓ minimalna moc użytkowa (80/60°C) - 20,6kW
- ✓ nominalna moc użytkowa (80/60°C) - 530,0kW
- ✓ zakres modulacji mocy - 1:25
- ✓ emisja NOx przy mocy maksymalnej - 40mg/kWh
- ✓ sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń - 92%
- ✓ elektroniczna kontrola procesu spalania
- ✓ wymiennik wykonany ze stopu aluminium, krzemu i magnezu
- ✓ sprawność przy obciążeniu znamionowym, nie mniej niż - 97,7%

- ✓ sprawność przy 30% obciążeniu ($T_p=30^{\circ}\text{C}$), nie mniej niż - 107,5%
- ✓ poziom ciśnienia akustycznego - ≤ 54 dBA
- ✓ stopień ochrony elektrycznej - IPX5D
- ✓ wysokość - ≤ 1448 mm
- ✓ szerokość - ≤ 1355 mm
- ✓ głębokość - ≤ 946 mm
- ✓ możliwość pracy na gazie E, Lw lub propanie
- ✓ możliwość rozbudowy do pracy w kaskadzie
- ✓ gwarancja producenta 5 lat (przy podpisaniu umowy serwisowej).

Klasy odporności dla przegród w kotłowni:

- ściany wewnętrzne – EI60,
- ściany wydzielenia przeciwpożarowego – EI60,
- ściany zewnętrzne w pasach między kondygnacyjnych – EI60,
- strop – REI60,

Wentylacja nawiewna

Kotłownia posiada kanał nawiewny przez ścianę zewnętrzną dostosowany do istniejącej oraz projektowanej mocy kotłów. Należy wykonać wymianę istniejącego kanału z zachowaniem dotychczasowych wymiarów.

Wentylacja wywiewna

Kotłownia wyposażona jest w kanał wywiewny wyposażony w klapę przeciwpożarową dostosowany do istniejącej oraz projektowanej mocy kotłów.

Odprowadzenie kondensatu

Aby odprowadzić skraplającą się wodę, wytworzoną przez urządzenie, należy podłączyć się do projektowanej podsadzkowej wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej przy pomocy rur odpornych na skropliny kwaśne poprzez neutralizator zgodnie z częścią graficzną oraz wytycznymi producenta. Instalacja połączenia musi być tak wykonana, aby uniknąć zamarznięcia płynu w nim zawartego.

Odprowadzenie spalin

Odprowadzenie spalin każdego z kotłów o mocy znamionowej 530kW odbywać się będzie poprzez przewód spalinowy $\varnothing 250$, a następnie poprzez przewód zbiorczy $\varnothing 350$ zgodnie z częścią graficzną. Odprowadzenie spalin z zaprojektowanych kotłów z zamkniętą komorą spalania wykonać zgodnie z częścią graficzną i opisową, wytycznymi producenta, aktualnymi normami oraz wiedzą i sztuką budowlaną. Przewody spalinowe wykonać ze stali kwasoodpornej.

Doprowadzenie powietrza do spalania

Doprowadzenie świeżego powietrza do każdego z kotłów o mocy znamionowej 530kW odbywać się będzie poprzez przewód $\varnothing 300$ zgodnie z częścią graficzną. Przewody doprowadzające powietrze do spalania wykonać zgodnie z częścią graficzną i opisową, wytycznymi producenta, aktualnymi normami oraz wiedzą i sztuką budowlaną. Przewody wykonać ze stali kwasoodpornej dwuściennej.

Rurociągi i armatura

Projektowane rurociągi oraz rozdzielacze doprowadzające czynnik grzewczy wykonać z rur stalowych ze szwem i zaizolować termicznie. W pomieszczeniu kotłowni PW029 zaprojektowano rozdzielacze RO1 Dn250 długości 1600mm każdy, umożliwiające podłączenie króćca Dn150. Przewidziano 5 wyjść:

1. O1 Dn25 na potrzeby C.W.U.,

2. O2 Dn150 na potrzeby pomieszczenia rozdziału ciepła w budynku A,
3. O3 Dn100 na potrzeby budynku B,
4. Rezerwa Dn100 do zaślepienia.
5. Rezerwa Dn100 do zaślepienia.

W pomieszczeniu rozdziału ciepła w budynku A PW06 zaprojektowano rozdzielacze RO2 Dn250 długości 2400mm każdy. Przewidziano 8 wyjść:

1. Dn125 na potrzeby poligrafii,
2. Dn50 na potrzeby holu głównego,
3. Dn50 na potrzeby budynku C,
4. Dn80 na potrzeby piętra V i VI,
5. Dn100 na potrzeby portierni,
6. Dn80 na potrzeby garaży,
7. Rezerwa Dn100 do zaślepienia,
8. Rezerwa Dn100 do zaślepienia.

Należy wykonać wymianę izolacji termicznej istniejących rurociągów oraz armatury w obrębie remontowanej kotłowni oraz pomieszczenia rozdziału ciepła w budynku A. W projekcie po wykonaniu próby szczelności przewidziano zastosowanie izolacji cieplnej na każdym odcinku instalacji. Przewody oraz armaturę należy izolować cieplnie izolacją o grubości zgodnej z wytycznymi z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 Listopada 2008 r. Grubość izolacji w zależności od średnicy rury w/g poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) ¹)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 mm do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 mm do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz.1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewani centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Izolację cieplną wykonać wg normy PN-B-02421:2000 (Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – Wymagania i badania odbiorcze). **Wszystkie stosowane materiały powinny odpowiadać obowiązującym Polskim Normom oraz posiadać odpowiednie aprobaty techniczne, atesty, certyfikaty lub świadectwa i decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydane przez upoważnione do tego jednostki.**

Przejścia przez przegrody budowlane prowadzić w tulejach ochronnych, wykonanych z rur stalowych. Przejścia instalacyjne przez ściany oddzielenia pożarowego należy uszczelnić atestowaną masą ognioochronną o odporności równej odporności przegrody.

4. Instalacja gazu

Projektowane kotły zasilone zostaną z istniejącego przyłącza oraz istniejącej wewnętrznej instalacji gazu. W pomieszczeniu PW031 należy przełożyć istniejący zawór MAG przed istniejące zawory odcinające oraz filtr gazu. Nowo projektowaną wewnętrzną instalację gazu należy poprowadzić od istniejącego bufora gazu w kotłowni do nowo projektowanych kotłów, zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Instalację wewnętrzną w kotłowni wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu (symbol R-35) wg PN-91-H/74219, łączonych przez spawanie. Miejsca spawania powinny być dokładnie oczyszczone z rdzy i brudu a następnie starannie osuszone. Przewody gazowe należy prowadzić po wierzchu ścian (w odległości 3 cm od otynkowanej powierzchni), ze spadkiem 4% w kierunku przyborów gazowych. W pomieszczeniu socjalnym instalacje gazu można wykonać ze stali zaciskanej dedykowanej dla gazu dopuszczonej do stosowania zgodnej z wytycznymi PSG.

Wszystkie materiały tj. rury, złączki, armatura powinny posiadać stosowne atesty i certyfikaty.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane prowadzić w rurach ochronnych stalowych. Miejsca wolne powinny być uszczelnione szczeliwem nie powodującym korozji rur i zabezpieczającym je przed zawilgoceniem. Średnice przewodów opisano w części graficznej.

Mocować za pomocą haków lub uchwytów w odległościach:

- 1,5 do 2,0 mb przy poziomej lokalizacji przewodu,
- 2,0 do 2,5 mb przy pionowej lokalizacji przewodu.

Przy prowadzeniu przewodów gazowych trzeba uwzględniać trasy pozostałych instalacji (c.o., wod., kanal., elektr., teletech., odgromowej itp.), tak by zapewnić bezpieczeństwo użytkowników i umożliwić okresowe wykonywanie prac konserwacyjnych.

Zgodne z przepisami odległości od przewodów innych instalacji:

- 15 cm od poziomych przewodów wod.-kan. (gaz wyżej);
- 15 cm od poziomych przewodów ciepłych (gaz wyżej);
- 10 cm od pionowych przewodów wymienionych instalacji i innych z wyjątkiem przewodów instalacji elektrycznych;
- 20 cm od przewodów telekomunikacyjnych prowadzonych równolegle;
- 10 cm od uszczelnionych puszek z rozgałęźnymi zaciskami instalacji elektrycznej (gaz nad puszkami);
- 60 cm od urządzeń elektrycznych iskrzących (wyłączników, bezpieczników) jeśli nie są umieszczone we wnękach oddzielonych od siebie przegrodą z materiału niepalnego.

Wszelkie urządzenia i materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać odpowiednie certyfikaty i aprobaty dopuszczające do stosowania w budownictwie. Całość robót instalacyjnych należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 IV 2002. Dz. Ust Nr. 75 Dz.U. Nr 75 z dnia 15-06-2002 rozdział 7.

Próba szczelności

Kontrolę szczelności należy przeprowadzić za pomocą sprężonego powietrza osobno na ciśnienie 0,1MPa przez okres 30 min. Próbę szczelności przeprowadza się na instalacji nie posiadającej zabezpieczenia antykorozyjnego, po jej oczyszczeniu, zaślepieniu końcówek, otwarciu kurków przed odbiornikami i odłączeniu odbiorników gazu. Instalacja jest uważana za szczelną, gdy podłączony manometr rtęciowy o zakresie pomiarowym 0-160 kPa, nie wykaże spadku ciśnienia w czasie trwania próby. Manometr użyty do przeprowadzenia próby szczelności powinien spełniać wymagania klasy 0,6 i posiadać świadectwo legalizacji. Następnie należy podłączyć odbiorniki gazu i wykonać próbę na ciśnienie 3 kPa całej instalacji. W przypadku gdy zaobserwuje się spadek ciśnienia, po uszczelnieniu instalacji, próbę należy przeprowadzić powtórnie.

Zabezpieczenie antykorozyjne

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności, rurociągi gazowe należy oczyścić do II stopnia czystości wg PN-70/H-97052, odtłuścić i zabezpieczyć przed korozją przez pomalowanie farbą podkładową i nawierzchniową olejną koloru żółtego.

System detekcji gazu

Kotłownia zostanie wyposażona w nowy Aktywny System Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej, sygnalizujący obecność gazu w kotłowni. Pozwala on na natychmiastowe odcięcie dopływu gazu w przypadku awarii. Przed kotłownią w pomieszczeniu magazynowym PW031 znajduje się istniejący zawór MAG oraz zawór odcinający gazu. W pomieszczeniu kotłowni projektuje się zainstalowanie progowego modułu sterującego (centrali systemu detekcji), do którego będą podłączone detektory przeznaczone do wykrywania obecności niebezpiecznego stężenia gazu w powietrzu. Po przekroczeniu progu alarmowego za pomocą modułu sterującego zostanie zamknięty dopływ gazu do instalacji zasilania kotła w paliwo gazowe oraz włączona zostanie procedura alarmowania. Projektowane urządzenia należy podłączyć zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową zakupionych urządzeń.

Przejście przez przegrody p.poż.

Przepusty instalacyjne przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego należy uszczelnić ogniochronnie w klasie odporności ogniowej przegrody. Wszystkie przejścia i obudowy ogniochronne należy dobierać i instalować zgodnie z aktualnymi aprobatami technicznymi, dopuszczeniami i instrukcjami producentów.

Przejście przez ściany i stropy

Przepusty instalacyjne przez ściany i stropy niebędące oddzieleniem stref pożarowych należy wykonać w standardowych tulejach ochronnych. W miejscach przejścia przewodów przez ściany i stropy należy osadzić tuleje ochronne z PVC, PP, PE lub stali. Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej i powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu co najmniej o 2cm, przy przejściu przez przegrodę pionową oraz co najmniej o 1cm przy przejściu przez strop. Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2cm powyżej posadzki i około 1cm poniżej tynku na stropie. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

5. Instalacja wodociągowa

W pomieszczeniu kotłowni należy wykonać instalację wody zimnej, ciepłej oraz cyrkulacji z rur stalowych ocynkowanych ze szwem wykonanych zgodnie z normą EN 10224-1, łączonych poprzez żeliwne kształtki gwintowane. Instalacja wykorzystywana będzie do:

- wykonania podłączenia do stacji uzdatniania wody,
- wykonania zaworu czterpalnego DN15 ze złączką do węża,
- zlewozmywaka dla celów technicznych kotłowni,
- wykonania podłączenia do zasobnika C.W.U., pojemności 300l.

6. Instalacja kanalizacji sanitarnej w kotłowni

W głównym pomieszczeniu kotłowni zaprojektowano wpusty podłogowe oraz studnię schładzającą mającą na celu ochłodzenie ścieków generowanych w kotłowni do temperatury bezpiecznej dla zewnętrznego systemu kanalizacyjnego. Ścieki ze studzienki schładzającej należy odprowadzić do nowo projektowanej studzienki zbiorczej wyposażonej w pompę odwadniającą.

Projektowaną instalację kanalizacji wewnętrznej włączyć do istniejącej instalacji kanalizacji sanitarnej w budynku oraz wykonać z rur kanalizacyjnych kielichowych PVC łączonych na wcisk z uszczelnieniem kielichów uszczelkami gumowymi. Przewody instalacji podposadzkowej wykonać z rur PVC-U lite kl.S SN8 SDR 34.

W pomieszczeniu rozdziału źródła ciepła w budynku A wykonać zbiornik ze stali ocynkowanej, wyposażony w pompkę odwadniającą, umożliwiający zrzut wody z instalacji centralnego ogrzewania o parametrach 80/60°C. Zbiornik pojemności min. 750l ma na celu ochłodzenie wody do temperatury bezpiecznej dla zewnętrznego systemu kanalizacyjnego. Odprowadzenie wody ze zbiornika do istniejącej instalacji kanalizacji sanitarnej wykonać z rury PP-R PN10 Ø40x5,5.

Przewody kanalizacyjne prowadzić zgodnie z częścią graficzną opracowania.

7. Układ stabilizacji dla kotłowni wraz z odgazowaniem

Podstawowe parametry:

- ochrona instalacji przez odpowietrzanie i odgazowanie,
- ochrona instalacji przez usuwanie osadów i zanieczyszczeń,
- temperatury najwyższa nastawa wartości zadanej w regulatorze temperatury (t_{maks}) 85 °C,
- współczynnik rozszerzalności 3,2 %,
- maksymalna temperatura na zasilaniu (t_v) 85 °C,
- max. temperatura na powrocie (t_r) 65 °C,
- ogranicznik temperatury STB (t_{stb}) 90 °C,
- współczynnik dla ilości wody o temp. powyżej 70°C. = 0,5,
- minimalna temperatura w systemie (t_{min}) = 10 °C,
- ciśnienie statyczne (p_{st}) 1,5 bar,
- ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa (p_{sv}) 3,0 bar,
- ciśnienie końcowe (p_e) 2,5 bar,
- minimalne ciśnienie robocze (p_0) 1,7 bar,
- minimalne ciśnienie na dopływie do pomp obiegowych (p_z) 1,0 bar
- ciśnienie parowania (p_d) 0,0 bar,
- uzupełnianie wody z sieci wody pitnej,
- ciśnienie zasilania wodą pitną (p_{zl}) 6,9 bar,
- moc 1060 kW,
- udział 100,0 %,
- pojemność 20000 L,
- zasilanie 85 °C,
- powrót 65 °C,
- objętość rozszerzenia 640 L,
- rezerwa wody 0,5 %,
- rezerwa wody 100 L,
- efektywne zaopatrzenie w wodę 0,5 %,,
- efektywne zaopatrzenie w wodę 100 L

Dane instalacji:

- separacja przepływ objętościowy 47,10 m³/h,
- uzupełnianie i uzdatnianie wody,
- zmiękczenie wg VDI 2035,

- aktualna twardość wody uzupełniającej 12,0 °dH,
- przepływ objętościowy 47,10 m³/h.

Jednostka sterująca

Układ pneumatyczny i moduł sterujący do kompresorowego układu stabilizacji ciśnienia przeznaczonego do stabilizacji ciśnienia i sterowania uzupełnianiem ubytków wody w zamkniętych instalacjach grzewczych i chłodniczych. Jednostka sterująca składa się z części pneumatycznej oraz dotykowego panelu do sterowania i obsługi Control Touch lub równoważny. Moduł pneumatyczny: stabilizacja ciśnienia odbywa się za pomocą kompresora w połączeniu z zaworem elektromagnetycznym sprężonego powietrza pełniącym funkcję urządzenia upustowego. Zawór bezpieczeństwa służy do zabezpieczenia zbiornika podstawowego RG lub zbiornika bateryjnego RF przed wzrostem ciśnienia. Pomiar ciśnienia w układzie odbywa się za pośrednictwem czujnika elektronicznego. W części pneumatycznej stabilizacja ciśnienia odbywa się za pomocą dwóch kompresorów w połączeniu z zaworem elektromagnetycznym sprężonego powietrza, który pełni funkcję urządzenia upustowego. Pomiar ciśnienia w układzie odbywa się za pośrednictwem czujnika elektronicznego. Część pneumatyczna składa się z następujących elementów:

- kompresor,
- zawór elektromagnetyczny powietrza,
- powietrzny zawór bezpieczeństwa do zabezpieczenia zbiornika,
- elektroniczny czujnik ciśnienia,
- odpowiednie przewody łączące.

Panel do obsługi Control Touch z kolorowym wyświetlaczem TFT w postaci panelu dotykowego znajduje się w płaskiej obudowie z tworzywa sztucznego i jest poziomo zamontowany bezpośrednio na jednostce sterującej. Możliwy jest również montaż naścienny pionowy w odległości maksymalnie 3 m od komponentów zasilania. Komponenty elektroniczne do komunikacji zewnętrznej:

- kolorowy ekran dotykowy 4,3" służący do programowania, odczytu i kontroli danych oraz odczytu tekstów pomocy dla wszystkich funkcji,
- dwa złącza RS 485 jako interfejs danych w celu podłączenia modułów komunikacyjnych,,
- seryjny interfejs TTL z dwoma zaciskami do przyłączenia dwóch płytek I/
- wyjście bezpotencjałowe do przesyłania komunikatów zbiorczych,
- dwa wyjścia analogowe odseparowane galwanicznie np. do sygnałów ciśnienia w układzie,
- wejście do przetwarzania sygnałów z wodomierza impulsowego
- gniazdo do kompaktowego modułu BUS, karta SD np. do odczytu danych, aktualizacji oprogramowania itp.
- wyjście 230 V do podłączenia układu uzupełniania/ odgazowania sterowanego poziomem napełnienia zbiornika.

Elementy zasilania są umieszczone w osobnej skrzynce z tworzywa sztucznego zamontowanej bezpośrednio pod panelem do obsługi. Zasilanie przez włącznik główny. Elementy zasilania to:

- wyłącznik główny na zewnątrz obudowy,
- sterowanie kompresorem,
- organizator przyłączy kablowych urządzeń zewnętrznych,
- miejsce do montażu opcjonalnych modułów komunikacyjnych.

Jednostka sterująca jest wyposażona we wszystkie przewody rurowe i gotowa do podłączenia zgodnie z przepisami VDE. Control Touch to zautomatyzowany, swobodnie programowalny sterownik mikroprocesorowy z panelem dotykowym, zegarem czasu rzeczywistego,

pamięcią błędów i parametrów, graficznym i tekstowym wyświetlaczem ciśnienia w układzie, poziomym napełnienia zbiornika i istotnych komunikatów o pracy i zakłóceniach, schematem funkcyjnym, sygnalizacją aktywnego trybu pracy, zbiorczej sygnalizacji błędów, minimalnego poziomu napełnienia oraz działania kompresorów, a także zaworu elektromagnetycznego powietrza i zaworu do uzupełniania wody. Stabilizacja ciśnienia w granicach $\pm 0,1$ bar z kontrolą kompresora. Kontrolowane napełnianie, automatyczne przerwanie i komunikat o zakłóceniu w przypadku przekroczenia czasu uzupełniania i/lub liczby cykli. Analiza sygnału z wodomierza impulsowego oraz możliwość kontroli wkładu urządzenia zmiękczającego w instalacji uzupełniającej wodę.

- maks. dop. temperatura pracy 70 °C,
- maks. dop. ciśnienie pracy 6 bar,
- maks. poziom ciśnienia akustycznego 72 dB(A),
- przyłącze elektryczne 400V/50Hz,
- maks. elektr. moc znamionowa 1,10 kW,
- maks. wysokość 921 mm,
- szerokość 480 mm,
- głębokość 491 mm,
- waga 45,00 kg,
- znamionowa moc grzewcza 1060 kW,
- ogranicznik temp. maks. na źródle ciepła (STB) 90 °C,
- wysokość statyczna 15,0 m
- zawór bezpieczeństwa na źródle ciepła 30 bar.

Zbiornik podstawowy 500 l

Zbiornik przeponowy do sterowanego kompresorowo układu stabilizacji ciśnienia do zamkniętych instalacji grzewczych i chłodniczych. Dopuszczenie zgodnie z Dyrektywą o urządzeniach ciśnieniowych 2014/68/UE. Konstrukcja naczyń zgodnie z normą PN-EN 13831 i VDI 4708 lub AD 2000.

- zbiornik umieszczony w położeniu stojącym na nogach,
- wymienna membrana workowa zgodna z PN-EN 13831,
- wewnętrzna i zewnętrzna powierzchnia lakierowana,
- zabezpieczenie zbiornika powietrznym zaworem bezpieczeństwa,
- boczny króciec do podłączenia czujnika uszkodzenia membrany,
- zbiorniki podstawowe RG z wagownikiem do pomiaru poziomu wody w zbiorniku,
- maks. pojemność użytkowa 450 l,
- maks. dop. temperatura w systemie 110 °C,
- maks. dop. temperatura pracy 70 °C,
- maks. dop. ciśnienie pracy 6 bar,
- przyłącze G1",
- maks. wysokość 1497 mm,
- wysokość przyłącza wody 177 mm,
- waga 78,70 kg.

Wytyczne przy uruchomieniu:

- naczynia rozszerzalnościowe stacji utrzymania ciśnienia nie mogą być wstępnie napełnione wodą,
- należy zapewnić wystarczający zapas wody do napełniania.

Zbiornik bateryjny 500 l

Zbiornik przeponowy do sterowanego kompresorowo układu stabilizacji ciśnienia do zamkniętych instalacji grzewczych i chłodniczych. Dopuszczenie zgodnie z Dyrektywą o

urządzeniach ciśnieniowych 2014/68/UE. Konstrukcja naczyń zgodnie z normą PN-EN 13831 i VDI 4708 lub AD 2000.

- zbiornik umieszczony w położeniu stojącym na nogach,
- wymienna membrana workowa zgodna z PN-EN 13831,
- wewnętrzna i zewnętrzna powierzchnia lakierowana,
- zabezpieczenie zbiornika powietrznym zaworem bezpieczeństwa,
- boczny króciec do podłączenia czujnika uszkodzenia membrany,
- zbiorniki podstawowe RG z wagownikiem do pomiaru poziomu wody w zbiorniku,
- maks. pojemność użytkowa 450 l,
- maks. dop. temperatura w systemie 110 °C,
- maks. dop. temperatura pracy 70 °C,
- maks. dop. ciśnienie pracy 6 bar,
- przyłącze G1",
- maks. wysokość 1473 mm,
- wysokość przyłącza wody 177 mm,
- waga 78,50 kg.

Wytyczne przy uruchomieniu:

- naczynia rozszerzalnościowe stacji utrzymania ciśnienia nie mogą być wstępnie napełnione wodą,
- należy zapewnić wystarczający zapas wody do napełniania.

Odgazowanie próżniowe

Układ odgazowania próżniowego do odgazowania wody instalacyjnej i uzupełniającej w zamkniętych układach wody grzewczej i chłodniczej. Jednostka wielofunkcyjna z funkcją „auto start”, funkcją równoważenia hydraulicznego procesu odgazowania oraz sterowania uzupełnianiem ubytków czynnika i jego kontroli. Jednostka składa się z modułu hydraulicznego i sterownika Control Basic lub równoważny. Sterownik oznaczony znakiem CE. Proces odgazowania odbywa się w części hydraulicznej za pomocą pompy wirnikowej w połączeniu z usytuowaną pionowo rurą próżniową. Oba elementy wykonane są ze stali nierdzewnej. Rura próżniowa wyposażona w dyszę rozpylającą, automatyczny odpowietrznik i czujnik ciśnienia/poziomu. Sterownik Control Basic lub równoważny znajduje się w solidnej obudowie z tworzywa sztucznego, w której są zamontowane również elementy zasilania i komponenty do komunikacji zewnętrznej oraz panel sterujący z odporną na zabrudzenie klawiaturą membranową. Jednostka Control Basic to zautomatyzowany, swobodnie programowalny sterownik mikroprocesorowy z zegarem czasu rzeczywistego, pamięcią błędów i parametrów, dwuwierszowym wyświetlaczem tekstowym wskazującym ciśnienie oraz istotne komunikaty o pracy i zakłóceniach, wyświetlaczem LED dla trybów pracy i ogólnych komunikatów o błędach.

Komponenty do komunikacji zewnętrznej:

- złącze RS 485 jako interfejs danych w celu podłączenia modułów komunikacyjnych,
- wyjście bezpotencjałowe do przesyłania komunikatów zbiorczych,
- wejście do analizy sygnałów z wodomierza impulsowego,
- wejście zewnętrznego sygnału zapotrzebowania na uzupełnianie wody.

Jednostka sterująca jest zmontowana, gotowa do podłączenia zgodnie z przepisami VDE, wyposażona w kabel zasilający i wtyczkę. Podłączenie do instalacji przy pomocy zamontowanych zaworów odcinających. Odgazowanie próżniowe wody instalacyjnej, napełniającej i uzupełniającej ze zoptymalizowanymi trybami odgazowania ciągłego, interwałowego i odgazowania wody uzupełniającej. Kontrolowane uzupełnianie ubytków wody poprzez dwudrogowy kulowy zawór silnikowy. Sterowanie za pomocą wbudowanego czujnika ciśnienia lub zewnętrznego sygnału 230

V(np. z układu stabilizacji ciśnienia), automatyczne zatrzymanie i komunikat o zakłóceniu przy przekroczeniu czasu i/lub liczby cykli uzupełniania. Uzupełnianie jest również możliwe z otwartego zbiornika rozdzielającego. Możliwość przetwarzania sygnałów z wodomierza impulsowego z możliwością kontroli wkładu urządzenia zmiękczającego w instalacji uzupełniającej wodę. Dokumentacja i kontrola całości układu w odniesieniu do powyższych parametrów.

- typ 75,
- maks. poziom ciśnienia akustycznego 55 dB(A),
- max. pojemność instalacji 220 m³,
- maks. pojemność instalacji glikolu 50 m³,
- maks. dop. temperatura pracy 90 °C,
- minimalne ciśnienie na dopływie uzupełniania wody 0,10 bar
- przyłącze elektryczne 230V/50Hz
- przyłącze po stronie tłocznej G 1",
- przyłącze po stronie odpływu G 1/2",
- przyłącze uzupełniania wody G 1/2",
- separacja rozpuszczonych gazów do 90 %,
- częściowe natężenie przepływu wsieci 0,550 m³/h,,
- natężenie przepływu uzupełniania wody 0,350 m³/h
- maks. elektr. moc znamionowa 0,75kW.
- maks. wysokość 965 mm
- szerokość 569 mm
- głębokość 486 mm
- waga 31,40 kg

Dane podłączonej instalacji zasilającej

- pojemność wody 20000l,
- zawór bezpieczeństwa na źródle ciepła 3,0 bar,
- minimalne ciśnienie robocze 1,7 bar,
- ciśnienie końcowe stabilizacji ciśnienia 2,5 bar
- minimalne ciśnienie na dopływie uzupełn. 1,0 bar.

Fillset impuls- armatura z uchwytem montażowym do podłączenia urządzenia służącego do uzupełniania wody w instalacjach grzewczych i chłodniczych bezpośrednio z instalacji wodociągowych. Składa się z następujących elementów:

- kulowe zawory odcinające
- rozdzielacz systemów wg DIN 1988-100 lub PN-EN 1717 (BA) z wbudowanym sadnikiem zanieczyszczeń
- uchwyt montażowy do ściennego montażu urządzenia w poziomie,
- wodomierz z wyjściem impulsowy.

Dane:

- Typ Standard 0,8
- Maks. dop. temperatura pracy 60 °C
- Maks. dop. ciśnienie pracy 10 bar
- Min. ciśnienie przepływu p₀+1,3 bar
- Przyłącze - wejście R 1/2"

- Przyłącze wyjścia R 1/2"
- Charakterystyka przepływu kvs 0,8 m³/h
- Maks. wysokość 226 mm
- Szerokość 293 mm
- Głębokość 110 mm
- Głębokość montażu grzałki 293 mm
- Waga 1,70 kg

Separator

Automatyczny odpowietrznik do instalacji grzewczych lub chłodniczych lub innych instalacji zamkniętych wypełnionych cieczą. Zastosowanie do wody oraz mieszaniny wody z glikolem o stosunku do 50/50%. Urządzenie do usuwania mikropęcherzy gazu z najwyższych punktów instalacji lub z miejsc gromadzenia się powietrza.

- typ T 1/2,
- materiał obudowy Mosiądz,
- wariant montażu montaż pionowy,
- maks. dop. temperatura pracy 110 °C,
- maks. dop. ciśnienie pracy 10 bar,
- przyłącze [WBI] IG 1/2",
- przyłącze do odpowietrzania G 1/2",
- średnica 63 mm,
- maks. wysokość 122 mm
- środek odcinka kołnierza – płaszcz 46 mm
- szerokość 78 mm
- waga 0,63 kg

8. Stacja uzdatniania wody

Parametry wody z sieci:

- twardość ogólna: < 20 °dH
- pozostałe parametry: zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 7.12.2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2017 poz. 2294).

Parametry wody uzdatnionej:

- zmiękczone do poziomu < 0,1 odH
- skorygowana chemicznie w ilości: 1,3 m³/h

Uwaga: dobór należy zweryfikować do wymagań jakości wody dla konkretnych kotłów.

Wymagania urządzeń:

- ciągłe zasilanie w energię elektryczną 230 V 50 Hz ok. 0,2 kW,
- ciągłe zasilanie w wodę o ciśnieniu roboczym min. 3,5 – max. 5,5 bara w zakresie natężenia przepływu w zależności od rozbioru, plus: od 0 do 0,66 m³/h wody surowej na potrzeby regeneracji zmiękczacza,
- bezciśnieniowa kanalizacja,
- wymagana minimalna temperatura przechowywania urządzeń: 5 °C.

Opis technologii oraz proponowanych urządzeń:

1) Filtracja wstępna ma za zadanie:

- Zabezpieczenie pozostałych urządzeń,

- Wstępne usunięcie zawiesiny.
- System pracy: płukanie strumieniem przeciwbieżnym uruchamiane ręcznie.

Maksymalne natężenie przepływu:	3,5 m ³ /h ($\Delta p=0,1$ bara)
	6,0 m ³ /h ($\Delta p=0,3$ bara)
	7,5 m ³ /h ($\Delta p=0,5$ bara)
Zakresy robocze ciśnienia:	2,0 – 6 barów
Zakresy robocze temp. wody:	4 – 30 °C
Zakresy robocze temp. otoczenia:	4 – 40 °C
Próg filtracji:	300 μ m
Średnica przyłącza:	1"
Ilość w instalacji:	1 szt.

2) Zmiękczenie jonowymienne:

- Cel: zmiękczenie wody do poziomu $< 0,1$ °dH,
- Urządzenie podwójne, system DUPLEX; 1 zbiornik soli,
- Sterowanie: automatyczne na podstawie wskazań z aparatu kontroli przepływu.

System pracy:	Duplex alternatywny (24h)
Nominalne natężenie przepływu przy zmiękczeniu do poziomu $< 0,1$ °dH:	1,3 m ³ /h $\Delta p=0,5$ bara
Zakresy robocze ciśnienia:	2,0 – 6,0 barów
Zakresy robocze temp. wody:	4 – 30 °C
Zakresy robocze temp. otoczenia:	4 – 40 °C
Objętość złoża:	2 × 50 dm ³
Rodzaj złoża:	Kationit silnie kwaśny o mono-sferycznej strukturze uziarnienia
Średnia pojemność jonowymienna jednej kolumny:	175 m ³ × °dH
Średnica przyłącza:	1"
Stopień ochrony:	IP54
Zasilanie elektryczne:	220V 50Hz 25W
Sterowanie:	Automatyczne – na podstawie sygnału z aparatu kontroli przepływu
Pojemność zbiornika solanki:	1 x 100 dm ³
Średnie zużycie wody na regenerację 1 kolumny:	Ok. 0,35 m ³
Średnie zużycie soli na regenerację 1 kolumny:	Ok. 9 kg
Natężenie przepływu wymagane do regeneracji:	0,66 m ³ /h
Ilość w instalacji	1 kpl.

3) Dozowanie inhibitora korozji

- Cel:
 - ✓ stabilizacji chemiczna wody uzupełniającej dla instalacji,
 - ✓ działanie antyosadowe w całym układzie,
 - ✓ działanie antykorozyjne w całym układzie.
- System pracy:
 - ✓ Automatyczne dozowanie preparatu chemicznego urządzeniem do proporcjonalnego dozowania wyposażonym w pompę dozującą z silnikiem krokowym, sondę wtryskową na wodę gorącą, zasobnik na preparat oraz wodomierz kontaktowy.

Maksymalna dawka:	6 l/h
Odporność chemiczna:	0-14 pH
Maksymalne przeciwcisnienie:	10 barów
Nominalne – maksymalne natężenie przepływu przez wodomierz kontaktowy:	2,5 – 5 m ³ /h
Średnica wodomierza:	DN 20

Temperatura otoczenia:	1 – 40 °C
Maksymalna temperatura wody przepływającej przez wodomierz:	30 °C
Maksymalna temperatura w punkcie osadzenia wtryskiwacza:	120 °C
Objętość zasobnika:	60 dm ³
Ilość w instalacji:	1 szt.

9. System zdalnego monitoringu i zarządzania

Projektowany układ technologiczny kotłowni i rozdzielnicy ciepła wyposażony został w urządzenia kontrolne i pomiarowe na potrzeby systemu zdalnego monitoringu i zarządzania energią (EMS) UM Poznania. System integrować będzie sygnały z następujących urządzeń:

- Główny pomiar gazu;
- System detekcji gazu;
- Regulatory kotłów grzewczych;
- Regulatory obiegów grzewczych;
- Układ odgazowywania i stabilizacji ciśnienia;
- Pompy obiegowe i cyrkulacyjne;
- Pomiary ciepła;
- Pomiar ilości wody uzupełniającej i przeznaczonej do podgrzewu;
- Pomiary ciśnienia i temperatury w układzie technologicznym;
- Pomiary elektryczne: energia, obecność i kolejność faz,
- Pomiar temperatury i wilgotności w pomieszczeniach;
- Detektory zalania pomieszczeń.

W układzie technologicznym w zakresie branży sanitarnej zastosować należy urządzenia w wykonaniu zgodnym z wymaganiami EMS:

- Regulatory kotłów grzewczych – wyposażone w interfejs komunikacyjny dla EMS z wykorzystaniem protokołu komunikacyjnego MODBUS-RTU;
- Regulatory obiegów grzewczych – wyposażone w interfejs komunikacyjny dla EMS z wykorzystaniem protokołu komunikacyjnego MODBUS-RTU;
- Jednostki sterujące układów odgazowywania i stabilizacji ciśnienia – wyposażone w interfejs (moduł) komunikacyjny dla EMS z wykorzystaniem protokołu komunikacyjnego MODBUS-RTU;
- Pompy obiegowe i cyrkulacyjne – wyposażone w styki sygnalizacyjne PRACA/ GOTOWOŚĆ / AWARIA;
- Urządzenia pomiarowe wody (wodomierze) – wyposażone w interfejs (moduł) komunikacyjny dla EMS z wykorzystaniem protokołu komunikacyjnego M-Bus. Stosować wodomierze skrzydełkowe w zakresie pomiarowym odpowiadającym wartości R=160, przeznaczone są do pomiarów w instalacjach wodociągowych, do wody o temperaturze do 50°C, przez instalację zamkniętą o pełnym przepływie strumienia, przy maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar (PN16). Urządzenia z certyfikacją MID, przystosowane do pracy w systemach zdalnego przekazywania danych.
- Urządzenia pomiarowe ciepła (ciepłomierze) – wyposażone w interfejs (moduł) komunikacyjny dla EMS z wykorzystaniem protokołu komunikacyjnego M-Bus. Stosować liczniki ciepła z ultradźwiękowym pomiarem przepływu, przeznaczone do pomiarów w instalacjach ciepłowniczych w systemie zamkniętym, dla maksymalnego ciśnienia roboczego do 16 bar (PN16). Urządzenia z certyfikacją MID, przystosowane do pracy w systemach zdalnego przekazywania danych.

- Czujniki do pomiaru ciśnienia (membranowy przetwornik ciśnienia), stosować przetworniki ciśnienia w technologii cienkowarstwowej, przeznaczone do pomiarów w instalacjach hydraulicznych, o temperaturze medium do 100°C, dla zakresu pomiarowego 0-6bar z wyjściem prądowym 4-20mA.

10. Wytyczne branżowe

Wytyczne budowlane

- wykonać przejścia przez przegrody budowlane,
- wykonać poszerzenia otworów drzwiowych,
- wykonać doświetlenie kotłowni,
- wykonać konstrukcje do kanałów doprowadzenia świeżego powietrza,
- wykonać konstrukcje do kanałów odprowadzenia spalin,

Wytyczne p.poż.

Prace należy prowadzić ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Nie można prowadzić prac spawalniczych w pomieszczeniach, w których znajdują się materiały łatwopalne; pomieszczenia te należy opróżnić i zapewnić środki ppoż. przed rozpoczęciem prac. Przejście przewodami przez wszystkie przegrody oddzielenia i wydzielienia pożarowego należy wykonać w klasie odporności ogniowej tych przegród, np. w systemie ALFASEAL, zgodnie z technologią producenta, zawartą w aprobaty technicznych. Przejście przewodów niepalnych w izolacji kauczukowej zabezpieczyć jak rury palne (np. osłonami lub opaskami ogniochronnymi). Można też wykonać przejścia jako grupowe (wiele przewodów w jednym przepuście) z zastosowaniem dodatkowo piany ogniochronnej.

- wykonać instalację z materiałów niepalnych;
- izolacja termiczna niepalna, minimum nie rozprzestrzeniająca ognia.

Wytyczne elektryczne

- wykonać podłączenia silników elektrycznych i fabrycznej automatyki,
- wykonać instalację przeciwporażeniową;
- wykonać oświetlenie pomieszczeń kotłowni i rozdziału ciepła,
- wykonać podłączenia urządzeń kotłowni (kotły, pompy obiegowe, instalacja detekcji gazu),
- wykonać instalację zarządzania systemem zarządzania energią (EMS).

11. Uwagi końcowe

Całość prac wykonać zgodnie z:

- Ustawa z dnia 07.07.1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 44),
- Ustawa z dnia 16.04.2004 r. o zmianie ustawy – prawo budowlane Dz. U. Nr 93, poz. 888,
- Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy Prawo budowlane,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690) z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych z dnia 6 lutego 2003 r. (Dz.U.2003.47.401)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. Nr 217, poz. 1833)
- obowiązującymi przepisami BHP i p.poż. oraz aktualnymi normami;
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych”, COBRTI INSTAL, Warszawa 2003;

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych”, COBRTI INSTAL, Warszawa 2006;
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”, COBRTI INSTAL, Warszawa 2003;
- „Wytycznych projektowania i stosowania instalacji z rur miedzianych” – wydanych przez COBRTI Instal, oraz Polskich Norm.
- PN-76/B-03420 - Wentylacji i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- PN-78/B-03421 - Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- PN-87/B-02151/02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacji” Zeszyt 5 COBRTI INSTAL zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury z września 2002r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II instalacje sanitarne i przemysłowe.
- Wytyczne stosowania i projektowania „ Wewnętrzne instalacje wodociągowe i ogrzewcze i gazowe „ COBRTI „INSTAL” Warszawa 1996.
- Przepisy BHP przy robotach sanitarnych - Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (dz. U. Nr89 z 25.08.1994, poz.414 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 05.08.1998r. (Dz.U. 107, poz.679) w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych Administracji z dnia 31.07.1998r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz. U. Nr 113 poz.728 z 1998r).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych Administracji z dnia 24.07.1998r w sprawie wykazuwyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz.U. Nr 99 z 1998, poz.637)
- Rozporządzenie ministra Gospodarki z 10.03.2000r w sprawie certyfikacji wyrobów (Dz.U. Nr.17 poz. 219 z 2000r)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych,
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 grudnia 2009 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy budowie i eksploatacji sieci gazowych oraz uruchomienia instalacji gazowych gazu ziemnego,
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów,
- PN-B-06050 Roboty ziemne. Wymagania ogólne,
- PN-B-10736 Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych Warunki techniczne wykonania,
- ZN-G-4120 - 4121 z 2004 „System dostawy gazu”; ZN-G-4001 + 4010 z 2001 „Pomiary paliw gazowych”; PN-EN 12261, 12480 z 2005 „Gazomierze”
- PN-EN 12007-1 Infrastruktura gazowa. Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar włącznie - Część 1: Ogólne wymagania funkcjonalne,
- PN-EN 12007-3 Infrastruktura gazowa -- Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16

- bar włącznie - Część 3: Szczegółowe wymagania funkcjonalne dla stali,
- PN-EN 12007-4 Infrastruktura gazowa -- Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar włącznie -- Część 4: Szczegółowe wymagania funkcjonalne dla renowacji,
- PN-EN 12327 Procedury próby ciśnieniowej, uruchamiania i unieruchamiania. Wymagania funkcjonalne,
- PN-EN ISO 3183 Przemysł naftowy i gazowniczy. Rury stalowe do rurociągowych systemów transportowych,
- PN-EN ISO 9692-1 Spawanie i procesy pokrewne. Rodzaje przygotowania złączy. Część 1: Ręczne spawanie łukowe, spawanie łukowe elektrodą metalową w osłonie gazów, spawanie gazowe, spawanie metodą TIG i spawanie wiązką stali,
- PN-EN ISO 21809-1 Przemysł naftowy i gazowniczy. Powłoki zewnętrzne rurociągów podziemnych i podmorskich stosowanych w rurociągowych systemach transportowych.
- Część 1: Powłoki poliolefinowe (3-warstwowe PE i 3-warstwowe PP),
- PN-EN 12068 Ochrona katodowa. Zewnętrzne powłoki organiczne stosowane łącznie z ochroną katodową do ochrony przed korozją podziemnych lub podwodnych rurociągów stalowych. Taśmy i materiały kurczliwe,
- Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu.
- PN-81/B – 10700/00 - „Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.”
- PN-87/B-02151.02 – „Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- PN-87/B-02151.02 - „Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- PN-EN-1507:2007 – dla kanałów prostokątnych
- PN-82/B-2020 - „Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia.”
- PN-72/B-01421 - „Ciepłownictwo. Nazwy i określenia.”
- PN-72/B-0143C - „Centralne ogrzewanie. Urządzenia wewnętrzne Podział, nazwy i określenia”
- PN-82/B-02402 - „Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach”
- PN82/B - 02403 - „Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.”
- PN-85/B-02421 - „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania.”
- wytycznymi producentów,
- Urządzenia i materiały użyte przy wykonawstwie powinny posiadać dopuszczenia do stosowania w budownictwie i odpowiednie atesty.
- Zgodnie z projektem budowlanym, zatwierdzonym w odpowiednich urzędach i instytucjach, pod nadzorem i kierunkiem osób z odpowiednimi uprawnieniami budowlanymi
- Rysunki należy czytać łącznie z opisem technicznym i rysunkami architektonicznymi.
- Wymiary sprawdzić na budowie i potwierdzić z rysunkami innych branż
- Ostateczną koordynację przeprowadzić na budowie
- Przed przystąpieniem do prac sprawdzić w odpowiednich projektach prace powiązane.
- Ewentualne wady koordynacyjne przedstawić Nadzorowi Autorskiemu przed przystąpieniem do robót. Niewskazane jest prowadzenie robót w oparciu o dokumentację jednej branży bez sprawdzenia ich odniesień do architektury i pozostałych branż
- Wszystkie zmiany, które Wykonawca zdecyduje się wprowadzić (również te, które służą jedynie zmianie technologii) powinny być przedstawione Nadzorowi Autorskiemu

Wszelkie ewentualnie przywołane nazwy własne produktów i materiałów służą określeniu pożądanego standardu wykonania. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów i urządzeń o parametrach niegorszych, niż wymienione w opracowaniu, po uzyskaniu akceptacji Projektanta i Inspektora Nadzoru.