SST-01 INSTALACJE BRANŻY GRZEWCZEJ I SANITARNEJ

Kod CPV 45331000-6, 45332000-3, 45333000-0

1. WSTĘP.

1.1 Przedmiot Specyfikacji.
Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót branży sanitarnej związanych z Przebudową istniejącej kotłowni węglowej na kotłownię gazową w budynku OPS w Drezdenku wraz z modernizacją instalacji c.o..

1.2 Zakres stosowania Specyfikacji
Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji robót branży sanitarnej.

1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją.
Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór robót zgodnie z poniższym wyszczególnieniem:

a) Demontaż istniejących: kotła węglowego, armatury i osprzętu kotłowni, naczynia wzbiorczego na strychu wraz z widocznymi rurami bezpieczeństwa, demontaż istniejących grzejników oraz instalacji c.o. prowadzonych po wierzchu przegród budowlanych, bez wykuwania instalacji ukrytych w murze / stropie (pod tynkiem) oraz w posadzce
b) Wywóz złomu na miejsce wskazane przez inwestora
c) Budowa wewnętrznej instalacji gazowej niskiego ciśnienia
d) Montaż systemu detekcji gazu ziemnego
e) Zabudowa gazowych kotłów c.o. w wydzielonym pomieszczeniu kotłowni (kaskada dwóch kotłów)
f) Budowa instalacji kominowej spalinowej oraz powietrznej na cele kotłów gazowych
g) Montaż osprzętu, armatury, automatyki oraz instalacji c.o. w obrębie pomieszczenia kotłowni
h) Montaż instalacji wod.-kan. na potrzeby kotłowni gazowej
i) Montaż nowej instalacji rurowej c.o.
j) Montaż izolacji cieplnej rur c.o. (w wybranych miejscach)
k) Montaż nowych grzejników
l) Wykonanie osłon / maskownic grzejników (dotyczy wybranych grzejników)
m) Prace towarzyszące robotom instalacyjnym m.in. przewierty, przebicia przez ściany, bruzdowanie, obróbki tynkarskie przebić i bruzd, malowanie ścian, malowanie wnęk grzejnikowych, uzupełnienie ubytków w tynku po usuniętych rurach, grzejnikach, armaturze, naprawa przebić w ścianach i stropach z zabezpieczeniem do przebić do klasy p.poż. EI60 itp.

UWAGA! Powyższy wykaz obejmuje zakres robót podstawowych, dlatego oferent powinien przewidzieć i wycenić ewentualne prace pomocnicze, konieczne do realizacji wymienionych prac podstawowych. W tym celu, na etapie przygotowywania oferty, należy zapoznać się z obiektem budowlanym i warunkami terenowymi.

2. MATERIAŁY.
Zamawiający dopuszcza wykonanie przedmiotu zamówienia za pomocą materiałów równoważnych. Pod pojęciem równoważności Zamawiający rozumie materiały i urządzenia o parametrach technicznych oraz jakości wykonania nie gorsze od produktów określonych przez Zamawiającego jako przykładowe.

2.1. Projektowane materiały

2.1.1. Materiały do budowy instalacji centralnego ogrzewania i technologii kotłowni:

- Kocioł gazowy (kaskada dwóch jednakowych kotłów):
  Minimalne / wymagane parametry techniczne projektowanego kotła gazowego (dla pojedynczego kotła):
  • stojący gazowy kocioł kondensacyjny, pojemnościowy, z palnikiem modulowanym, na gaz ziemny;
  • wymiennik ciepła samoczyszczący, wykonany z połączenia aluminium (wewnątrz) i stali nierdzewnej (na zewnątrz); dzięki zastosowaniu stali nierdzewnej wydłuża się żywotność kotła nawet o 10 lat,
  • pojemność wodna kotła nie mniejsza niż 70 litrów,
  • moc grzewcza przy parametrze 80/60ºC nie mniejsza niż 7,5 – 46 kW,
  • moc grzewcza przy parametrze 50/30ºC nie mniejsza niż 8 – 48,8 kW,
  • sprawność przy obciążeniu częściowym wynoszącym 30% nie mniejsza niż 108%,
  • emisja tlenków azotu według normy EN15502 nie większa niż 30 mg/kWh,
  • kocioł z wbudowaną automatyką sterującą, regulacja pogodowa

- Zestaw armatury zabezpieczającej kotła (zawór bezpieczeństwa DN15 p=3 bar, zawór odpowietrzający, manometr), dedykowany przez producenta kotła gazowego

- Ciśnieniowe naczynie wzbiorcze przeponowe: 140 l
  - do instalacji grzewczych i systemów chłodniczych
  - przyłącza gwintowane R1”

- stojące
- membrana niewymienna, zgodna z normą PN-EN 13831
- dopuszczalna temperatura pracy 70 ºC
- dopuszczenie zgodne z dyrektywą dot. urządzeń ciśnieniowych 2014/68/UE
- maks. dopuszczalna temperatura układu 120 ºC
- ciśnienie wstępne w naczyniu: 1,5 bar

- Ciśnieniowe naczynie wzbiorcze przeponowe: 25 l
  - do instalacji grzewczych i systemów chłodniczych
  - przyłącza gwintowane R3/4”
  - wiszące
  - membrana niewymienna, zgodna z normą PN-EN 13831
  - dopuszczalna temperatura pracy 70 ºC
  - dopuszczenie zgodne z dyrektywą dot. urządzeń ciśnieniowych 2014/68/UE
  - maks. dopuszczalna temperatura układu 120 ºC
  - ciśnienie wstępne w naczyniu: 1,5 bar

- Złącze odcinające SU do naczynia przeponowego
  - średnica: R1” i R3/4”
  - PN10 / 120°C

- Separator zanieczyszczeń, gwintowany, z wkładem magnetycznym
  - Średnica: Rp 2”
  - Wydatek maks.: 8,00 m^3/h
  - Ciśnienie maks.: 10 bar
  - Temperatura maks.: 110°C
  - Położenie robocze: oś główna pionowo, montaż na rurociągach poziomych
  - Wykonanie: mosiądz

- Separator mikropęcherzy powietrza, gwintowany
  - Średnica: Rp 2”
  - Wydatek maks.: 8,00 m^3/h
  - Ciśnienie maks.: 10 bar
  - Temperatura maks.: 110°C
  - Położenie robocze: oś główna pionowo, montaż na rurociągach poziomych
  - Wykonanie: mosiądz

- Automat odgazowujący próżniowo do zamkniętych układów grzewczych. Wielofunkcyjna, w pełni automatyczna jednostka umożliwiająca separację gazów w układzie oraz w wodzie uzupełniającej. Ciśnienie pracy 0,5-4,5 bar, maks. pojemność instalacji c.o. = 6 m3, wydajność uzupełniania do 0,08 m3/h

- Rury instalacyjne oraz złączki wykonane z wysokiej jakości stali (cienkościennej) o niskiej zawartości węgla, pokrytej cienką warstwą cynku. Rury i kształtki łączone w technologii „press” – poprzez zaprasowywanie złączy przy pomocy ogólnodostępnych zaciskarek. Podstawowe parametry techniczne:
  - zakres średnic zastosowanych rur: Ø15 – Ø54 mm;
  - ciśnienie robocze: 16 bar
  - temperatura robocza: 90°C
  - współczynnik wydłużalności liniowej: 0,0108 [mm/(mK)]
  - wydłużenie przy wzroście temp. o 60°C odcinka 4m: 2,59 mm
  - przewodność cieplna: 58 [W/(m2/K)]
  - O-Ringowe uszczelnienie złączy
  - trójpunktowy system zacisku typu „M”

- Otuliny termoizolacyjne na rury c.o., wykonane z piany PUR izolacyjnej np. Steinonorm 310 (typu MIPS) z płaszczem PVC i automatycznym zamknięciem o gr. 20 mm, lub równoważne

- Automatyczne zawory odpowietrzające
  Średnica: DN15.
  Korpus z mosiądzu kutego, uszczelki EPDM.
  Zakres temperatury 0-110 °C,
  w zestawie z zaworem zwrotnym G1/2”.

- Armatura odcinająca (instalacja c.o.)
  Zawór kulowy mający zastosowanie jako zawór odcinający w instalacjach centralnego ogrzewania, energetycznych oraz w inżynierii konstrukcyjnej i mechanicznej. Zawór może być stosowany z każdym rodzajem mediów nieagresywnych jak woda, płyny czyszczące i sprężone powietrze.
  Korpus: mosiądz kuty zgodnie z EN 12420, niklowany
  Nakrętka: mosiądz kuty zgodnie z EN 12420,niklowany
  Kula: mosiądz kuty, chromowany, drążony przelot
  Trzpień: mosiądz
  Przyłącze: gwint wewnętrzny zgodnie z ISO 228
  Występuje w wersji z dźwignią i pokrętłem. Zakres średnic DN15-DN 50.
  Elementy uszczelniające:
  Kula- PTFE
  Trzpień- PTFE

PN=25 bar, Tmax od -30°C do 150°C (woda od -0.5°C do +110°C – bez pary)

- Zawory odcinające, spustowe z końcówką do węża
  Korpus z mosiądzu kutego wg DIN 17660, uszczelki PTFE, EPDM lub NBR. Zakres temperatury zastosowanego medium –10 do 150 °C (dla wody 0 do 110 °C), do każdego rodzaju nieagresywnego medium jak woda, powietrze, olej opałowy oraz olej smarowy.

- 3-drogowy obrotowy zawór mieszający DN40 kvs=25 + siłownik elektryczny 3-punktowy, 230 V

- 2-drogowy zawór kulowy VAG60 DN32-35 PN16 Rp1¼ + siłownik elektryczny Siemens GLB341.9E lub równoważny

- Elektroniczna pompa obiegowa, DN25 (V=5 m3/h; Hp=40 kPa) np. Grundfos MAGNA3 25-80 lub równoważna

  Cechy charakterystyczne dla ww. pomp obiegowych:
  • AUTOADAPT.
  • FLOWLIMIT.
  • FLOWADAPT to połączenie trybu regulacji AUTOADAPT i funkcji FLOWLIMIT.
  • Wbudowany przetwornik (czujnik pomiarowy) różnicy ciśnień i temperatury.
  • Regulacja proporcjonalno-ciśnieniowa.
  • Regulacja stałociśnieniowa.
  • Regulacja stałotemperaturowa.
  • Praca wg charakterystyki stałej (stałoprędkościowej).
  • Praca wg charakterystyki maksymalnej lub minimalnej.
  • Automatyczna redukcja nocna.
  • Prosty interfejs użytkownika z wyświetlaczem TFT i wysokiej jakości przyciskami silikonowymi.
  • Monitorowanie energii cieplnej.
  • Funkcja bezprzewodowej pracy wielopompowej.

- Manometr grzewczy
  - średnica tarczy: 100 mm
  - zakres ciśnienia: 0 ÷ 4 bar
  - rodzaj przyłącza: radialne
  - obudowa: Tworzywo sztuczne, szybka z tworzywa montowana na wcisk
  - klasa dokładności: 2,5
  - rozmiar przyłącza: G1/2B
  - element pomiarowy w kontakcie z medium: Mosiądz (przy PF stal) - Tmax ≤ 60 °C
  - typ manometru: RF/HZ/HY - z rurką Bourdona

- Kurek manometryczny
  - przyłącza: GW G½'' x GW G½''
  - pN: 25 bar
  - materiał korpusu: mosiądz CW617N
  - temperatura medium: max 120°C
  - podciśnienie: max 100 kPa

- Rurka syfonowa (manometrowa) pętlicowa (spiralna)
  - PN: 25 bar
  - przyłącza: 2 x 1/2" " GZ
  - materiał: stal konstrukcyjna 1.0308
  - temperatura medium: max 120°C

- Termometr bimetaliczny
  - średnica tarczy: 80 mm
  - zakres temperatury: 0÷120°C
  - klasa dokładności: klasa 2 wg PN-EN 13190
  - typ termometru: BiTh - bimetaliczny aksjalny, radialny lub ekscentryczny
  - wykonanie: ST - bimetaliczny, obudowa metalowa
  - gwint: ½"
  - L=100 mm

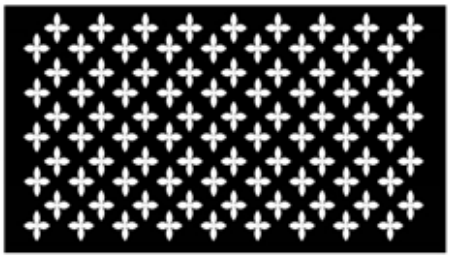
- Czujniki temperatury zewnętrznej, czujnik obiegu c.o.
  - typ i parametry czujników temp. dobrać na podstawie wytycznych producenta kotła gazowego i automatyki sterującej

- Filtr siatkowy, figura skośna
  Wykonanie z mosiądzu, przyłącze mufa x mufa. Siatka ze stali chromowo-niklowanej. Wielkość oczek 0.5 lub 0.75 mm. Filtr nie wymaga konserwacji. Wymiana sitka po spuszczeniu wody w części instalacji po odkręceniu korka. PN 16, Tmax 110 st. C.

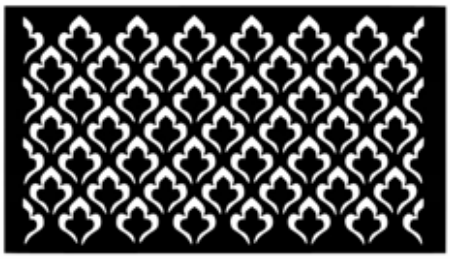
- Zawór zwrotny
  sprężynowy, wykonany z mosiądzu kutego, uszczelnienie EPDM. Zawór z gwintem wewnętrznym. Maksymalne ciśnienie robocze 10 bar, Maksymalna temperatura pracy 95 st. C

- Grzejniki stalowe płytowe z podłączeniem bocznym, typ 22 i 33:
  - wysokość grzejnika: 500, 550, 600 i 900 mm
  - maksymalne ciśnienie pracy: 10 bar
  - maksymalna temperatura pracy: 110 °C
  - gwarancja producenta: 5 lat.
  - kolor biały

- Osłony grzejnikowe metalowe, malowane proszkowo w kolorze białym, wzór w stylu nawiązującym do zabytkowego charakteru budynku (propozycje poniżej)



W03



W05

- Zawór grzejnikowy termostatyczny:
  Zawór termostatyczny do hydraulicznego równoważenia w instalacjach ogrzewania wodnego, figura kątowa lub prosta, z widoczną nastawą wstępną. Średnica zaworu ½". Przyłącze grzejnikowe z uszczelnieniem stożkowym. Modele uniwersalne ze specjalną mufą do rur gwintowanych i przyłączy zaciskowych. Kv przy 2K= 0,55 m3/h. Maksymalne ciśnienie robocze 10 bar, maksymalna temperatura pracy 120 °C.

- Dynamiczny zawór termostatyczny grzejnikowy ze zintegrowanym regulatorem różnicy ciśnień. Precyzyjna kontrola przepływu niezależna od różnicy ciśnień. Zintegrowany regulator różnicy ciśnień zapewnia wymaganą ilość medium dla każdego grzejnika. TS-120-V umożliwia utrzymanie stałego natężenia przepływu w grzejniku nawet przy zmianach ciśnienia w instalacji. Wahania ciśnienia spowodowane otwieraniem lub zamykaniem innych grzejników w instalacji są kompensowane przez zawór TS-120-V całkowicie automatycznie. Modernizacja czy rozbudowa instalacji nie powodują konieczności ponownej regulacji ani zmiany ustawień dynamicznego zaworu termostatycznego TS-120-V, co pozwala na zminimalizowanie kosztów równoważenia hydraulicznego.

Ciśnienie max	10 bar
Średnica DN	DN15
Temperatura maks.	120 °C
Zakres regulacji przepływu	10 l/h – 95 l/h
Maks. ciśnienie różnicowe	60 kPa
Min. ciśnienie różnicowe	10 kPa
Gwint przyłączeniowy	M28x1,5

- Zawór grzejnikowy powrotny z odcięciem, figura kątowa lub prosta, średnica ½", model ze specjalną mufą do rur gwintowanych i przyłączy zaciskowych, przyłącze grzejnikowe z uszczelnieniem stożkowym. Przyłącze do rur 3/4" z uszczelnieniem stożkowym. PN 10, Tmax. 120 st. C.

- Głowice termostatyczne ½", do bezpośredniego montażu na grzejnikach kompaktowych z obejmą zaciskową lub z mocowaniem na zatrzaski, z nastawnym zabezpieczeniem przed zamarznięciem, z ograniczeniem i blokadą zakresu wartości zadanej. Zakres nastaw: 6-28°C. Gwint przyłączeniowy M28x1,5 (grzejniki z podejściem bocznym).

- Przelotowy zawór regulacyjny (równoważący), figura prosta, odmiana żółta, mufa x mufa, niewznoszący się trzpień, uszczelnienie trzpienia za pomocą podwójnego O-ringu, wstępna regulacja poprzez ograniczanie skoku grzybka, za pośrednictwem wewnętrznego trzpienia, cyfrowy wskaźnik stopnia wstępnej nastawy w okienku pokrętła. 2 zawory pomiarowe zamontowane obok pokrętła. 2 nawiercone otwory do armatury spustowej zamknięte gwintowanymi korkami. Maksymalne ciśnienie robocze 16 bar, Maksymalna temperatura pracy 130 st. C.

- Materiały pomocnicze m.in. łączniki gwintowane mosiężne i z brązu, atestowane uchwyty i obejmy do rur, taśmy teflonowe, pakuły lniane, pasty uszczelniające, zaprawy tynkarskie, pianki uszczelniające p.poż. itd.

2.1.2. Materiały do budowy instalacji gazowej i kominowej:

- Skrzynka gazowa wolnostojąca, standardowa, wentylowana
  - wymiar 600x600x250
  - materiał: blacha ocynkowana obustronnie – grubość powłoki 25 µm i malowana proszkowo farbą poliestrową (grubość powłoki min. 60 µm)
  - kolor żółty

- Fundament szafki gazowej „60”
  - wymiary: 600x1000x250
  - materiał: tworzywo sztuczne

- Rury stalowe, czarne, bezszwowe (do instalacji gazowej) o śr. DN40 mm

- System detekcji gazu:
  - centralka sterująca
  - detektor gazu ziemnego – 2 szt.
  - sygnalizator akustyczno-optyczny
  - zawór elektromagnetyczny DN32, kołnierzowy

- Zawór kulowy do gazu, kołnierzowy

Ciśnienie max	PN16
Materiał wykonania	mosiądz MS58
Średnica DN	DN32
Temperatura min.	-30 °C
Zastosowanie	gaz
Grupa	Zawór kulowy
Wersja	Wk2a

- Armatura odcinająca gwintowana gazowa
  Zawór kulowy do gazu, gwintowany, z dźwignią
  - średnica: DN32
  - klasa ciśnieniowa MOP 5 (5 bar)
  - klasa temperaturowa: T2 (-20°C do 60°C)
  - rodzina gazów: 1, 2, 3

  Budowa:
  - korpus: wysokiej jakości mosiądz CW617N
  - wykończenie kuli mosiężnej: chromowana, polerowana
  - uszczelnienie kuli: PTFE
  - uszczelnienie trzpienia: podwójny o-ring z NBR70 (KGN); PTFE i o-ring z NBR70 (KGS, KGMS)
  - dźwignia: stal ocynkowana, pokryta żółtym tworzywem

- Złącze antywibracyjne do gazu
  - Średnica: DN20 (3/4”)
  - Długość: 165mm
  - Materiał przewodu: stal nierdzewna AISI 316L
  - Materiał złączek: stal nierdzewna AISI 303 dla DN15, DN20, DN25;
    stal węglowa dla DN32, DN40, DN50
  - Podłączenia: końcówka stała z gwintem zewnętrznym, gwint R wg PN-EN 10226-1
  - Temperatura pracy: od -20 °C do +120 °C.
  - Maksymalne ciśnienie robocze: 0,5 bar

- Manometr gazowy + kurek manometryczny

Medium	gaz, powietrze
Zakres	0-100 mbar
Średnica	Ø100 mm
Przyłącze	Radialne (od spodu) 1/2"
Wykonanie	stal kwasoodporna

- Filtr gazowy z wkładem filtracyjnym
  Przyłącze: gwintowane Rp3/4”
  Pozycja montażowa: z dwoma podłączeniami rewizyjnymi w pokrywie
  Temperatura: od –20°C do 80°C
  Uszczelnienie pokrywy: NBR
  Ciśnienie max.: 6 bar
  Materiał korpusu: aluminium
  Pokrywa: stal ocynkowana
  Wkład filtracyjny: z podwójnej maty z Viledon P15/500s zgodnie z EN 779, dokładność filtracji 50µm
  Zastosowanie: odpowiedni do gazu ziemnego, propan-butan (LPG) i innych nieagresywnych gazów i powietrza.

- Kanały i kształtki kominowe spalinowe, okrągłe DN100 mm, ze stali szlachetnej

- Kanały i kształtki kominowe powietrzne, okrągłe DN100 mm, ze stali szlachetnej

- Izolacja kanałów matami z wełny mineralnej zabezpieczonej płaszczem z folii aluminiowej, grubość izolacji min. 40 mm

- Kratka wentylacyjna ścienna, wywiewna, metalowa o średnicy DN150 mm

- Materiały pomocnicze m.in. łączniki gwintowane mosiężne i z brązu, atestowane uchwyty i obejmy do rur, taśmy teflonowe, pakuły lniane, pasty uszczelniające, zaprawy tynkarskie, pianki uszczelniające p.poż. itd.

2.1.3. Materiały do budowy instalacji wod.-kan. na cele kotłowni:

- Neutralizator kondensatu dla kotła gazowego o mocy 100 kW

- Rury i kształtki z tworzywa sztucznego do instalacji kanalizacji sanitarnej wewnętrznej
  System kanalizacji wewnętrznej z PP obejmuje następujące elementy:
  - rury i kształtki o średnicach od DN/OD 32 do DN/OD 50 – w kolorze białym
  - rury i kształtki o średnicach od DN/OD 50 do DN/OD 110- w kolorze szarym
  - wypusty kanalizacyjne, syfony, wywiewki, złącza WC, napowietrzacze, uchwyty mocujące

- Zestaw przyłączeniowy do uzupełniania ubytków wody bezpośrednio z sieci wodociągowej, zgodny z normami DIN 1988 oraz PN-EN 1717, z wodomierzem standardowym, dwoma zaworami odcinającymi, z rozdzielaczem systemów typu BA

- Urządzenie zmiękczające do pierwszego napełnienia i uzupełniania wody w instalacji c.o., o wydajności 6000 l x °dH, w zestawie zawór odcinający z zaworem spustowym, ogranicznik przepływu oraz śrubunek

- Przyłącze elastyczne, rozłączne (wąż w oplocie stalowym), o średnicy DN15, L=1,5m

- Rury wielowarstwowe z tworzywa sztucznego i aluminium
  Oznaczenie rury: PE-RT/AL/PE-HD
  Objaśnienie symboli:
  PE-polietylen
  RT- Raised temperature, podwyższona wytrzymałość na temperaturę
  AL-aluminium
  HD- high density, duża gęstość materiału
  Rury dostarczane w sztangach lub w zwojach nadają się do łączenia za pomocą złączek zaprasowywanych lub skręcanych. Rury zespolone z tworzywa sztucznego i aluminium składają się z 5 warstw. Środkowa warstwa wykonana z aluminium zapewnia stabilność i 100-procentową szczelność tlenową. Grubość warstwy aluminiowej zależy od rozmiaru rury. Mogą być stosowane we wszystkich systemach grzewczych i chłodniczych, jak również w instalacjach wody pitnej i użytkowej.
  PARAMETRY:
  Maks. temp. robocza 95°C
  Maks. ciśnienie robocze 10 bar
  Temperatura/ciśnienie awaryjne (krótkotrwałe) 110°C,15 bar
  Dla rur do ogrzewania podłogowego 110°C,12 bar
  Minimalny promień gięcia 5d
  Minimalny promień gięcia przy użyciu narzędzi 3 d
  Rura w kręgach dostępna w średnicach:
  10x1,3; 16x2,0; 20x2,0; 26x3,0; 32x3,0; 40x3,5
  Rura w sztangach dostępna w średnicach:
  16x2,0; 20x2,0; 26x3,0; 32x3,0; 40x3,5; 50x4,0; 63x4,5; 75x5,0
  Złączki zaprasowywane do łączenia rur PE-RT wykonane z mosiądzu odpornego na wypłukiwanie cynku, z tuleją ze stali szlachetnej

- Zawór kulowy z dźwignią lub z pokrętłem
  Korpus z mosiądzu kutego wg DIN 17660 EN 12165, niklowany, uszczelki PTFE, EPDM lub NBR. Zakres temperatury zastosowanego medium –30 do 150 °C (dla wody 0 do 110 °C), do każdego rodzaju nieagresywnego medium jak woda, powietrze, olej opałowy oraz olej smarowy.
  Zawory kulowe są również dostarczane z korpusem ze specjalnego mosiądzu z nie wypłukującego się cynku.

- Rura PE-HD do instalacji wodociągowej
  Rury PE-HD produkowane są z polietylenu PE80 i PE100 w zakresie średnic 20 do 1200 mm i wartościach znormalizowanych stosunku wymiarów SDR od 11 do 41. Rury produkowane są o średnicach od 20 do 110 mm w zwojach na ciśnienia PN 10; 12,5; 16 bar oraz od 90 doo 1200 mm w sztangach w szeregach SDR 11; 13,6; 17; 17,6; 21; 22; 26; 27,6; 33; 41 na ciśnienie nominalne od PN 2,5 do PN 16 bar.
  Rury ciśnieniowe produkowane są zgodnie z normą PN-EN 12201-2, a także aprobatą techniczną ITB: AT/99-02-0797-04.
  Kolor niebieski rury od średnicy 20 do 250 mm służą do transportu wody pitnej;
  Czarny z niebieskim paskiem od 75 do 400 mm wodociągowe do kanalizacji ciśnieniowej; czarne z brązowym paskiem rury do kanalizacji bezciśnieniowej; czarnym (RAL 9004) rury powyżej 250 mm

kanalizacyjne, wodociągowe, osłonowe do sieci ciepłowniczych.
Złączki zaciskowe PP do rur PE produkowane są zgodnie z aprobatą AT-15-7945/2009, złączki posiadają atest higieniczny PZH HK/W/0391/01/2010.
Rury PE 80 i 100 mogą być stosowane do transportu ścieków o przepływie okresowym do +75 stp C i +40 stp C przy przepływie ciągłym. Możliwe jest stosowanie rur na terenach objętych szkodami górniczymi zgodnie z opinią techniczną wydana przez Główny Instytut Górnictwa w Katowicach.
Standardowo rury kanalizacyjne PE SN ≥ 8kN/m2 mogą być układane z przykryciem na koronę rury od 1,0 m do 8,0 m przy zagęszczeniu gruntu piaszczystego minimum 90 % Proctora w terenach zielonych i 95% w drodze oraz wykonaniu wszystkich prac montażowych z nadzorem na podłożu bez kamieni. Zagęszczenie gruntu w strefie ułożenia przewodu oraz doboru gruntu podatnego na zagęszczenie należy prowadzić zgodnie z wytycznymi podanymi w PN-ENV 1046.
Rury PE w szeregu SDR 11 do 17,6 posiadają wysoką sztywność obwodową, dzięki temu początkowe odkształcenie przewodów układanych w gruncie będzie na niskim poziomie. Dla rur SN16 przy zagęszczeniu Proctora >90% bez obciążenia ruchem początkowe odkształcenie przewodów wynosi ok. 2% wg PN-EN 13476-3:2007 (U).
Rury PE SDR od 11 do 17,6 mogą być stosowane w systemach kanalizacji, które ze względu na małą głębokość przykrycia oraz wysokie obciążenie wymagają rur o wysokiej sztywności obwodowej.
W przypadku rur kanalizacyjnych układanych w gruncie poza pasem drogowym, zaleca się stosowanie rur o sztywności obwodowej min. SN 4, natomiast w pasie drogowym rur SN 8.

Odporność na ścieranie
Rury i kształtki produkowane są zgodnie z normą PN-EN 12201 są odporne na ścieranie. Należy zauważyć, że średnia abrazja rur termoplastycznych w okresie 100 lat, stosowanych do przesyłu ścieków zawierających piasek, nie przekracza 0,5 mm. Zgodnie z normą PN-EN 295-3 minimalna odporność na abrazje wewnętrznej wykładziny rury przy 100 000 cyklach nie może być większa niż 0,2 mm. Rury z PE spełniają te wymagania dzięki czemu można je stosować przy renowacjach przewodów.
Odporność chemiczna
Rury PE posiadają wysoką odporność na szereg związków chemicznych w zakresie pH od 2 do 12.
Połączenia
Rury ciśnieniowe PE można łączyć stosując:
Złączki zaciskowe;
Zgrzewanie doczołowe, kształtki segmentowe;
Zgrzewanie doczołowe;
Połączenia kołnierzowe;
Łączniki kompensacyjne (instalacje nadziemne)

- Studnia schładzająca z kręgów betonowych o śr. min. 600 mm, głębokość co najmniej 1,0m + właz / pokrywa żeliwna podwójna

- Pompa zatapialna do wody brudnej, bez fekaliów, 230V, do zabudowy w studni schładzającej. Maksymalne natężenie przepływu: 140 l/min; Maks. wysokość podnoszenia: 8 m; średnica króćca tłocznego: DN32

- Zawór zwrotny
  sprężynowy, wykonany z mosiądzu kutego, uszczelnienie EPDM. Zawór z gwintem wewnętrznym. Maksymalne ciśnienie robocze 10 bar, Maksymalna temperatura pracy 95 st. C

- Zawory odcinające, spustowe DN15 z końcówką do węża

- Wpust podłogowy ze stali nierdzewnej DN100

- Materiały pomocnicze m.in. łączniki gwintowane mosiężne i z brązu, atestowane uchwyty i obejmy do rur, taśmy teflonowe, pakuły lniane, pasty uszczelniające, zaprawy tynkarskie, pianki uszczelniające p.poż. itd.

2.2. Do oferty sporządzonej w oparciu o formularz ofertowy, należy dołączyć dokumenty potwierdzające, że oferowane produkty równoważne odpowiadają wymaganiom określonym przez Zamawiającego tj.np.: <u>opis zaoferowanego asortymentu równoważnego</u>.

2.3 Przedstawione przez Wykonawcę dokumenty, muszą umożliwić Zamawiającemu identyfikację materiałów jakie Wykonawca zamierza użyć w celu wykonania niniejszego zamówienia i przekonać o ich równoważności w stosunku do produktów wskazanych jako przykładowe.

2.4. W przypadku gdy Wykonawca będzie oferował asortyment wskazany przez Zamawiającego jako przykładowy, Wykonawca nie ma obowiązku dołączania do oferty dokumentów informujących o materiałach jakich użyje w celu wykonania Zamówienia.
W takim wypadku Zamawiający przyjmuje, że przedmiot zamówienia zostanie wykonany z użyciem materiałów wskazanych przez niego w punkcie 2.1 specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych.

2.5. Składowanie materiałów.
Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach suchych, czystych, wolnych od szkodliwych par i gazów zamkniętym dla osób nie związanych z inwestycją.

3. SPRZĘT.

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować drobnym sprzętem montażowym wynikającym z technologii prowadzenia robót np. wiertarka, piła szablasta („lisica"), wózek do transportu grzejników, zaciskarka do łączenia rur, nożyce do cięcia rur itd., a także rusztowaniami / drabinami itp.
Do cięcia rur zabrania się stosowania narzędzi, które mogą wytwarzać znaczne ilości ciepła np. palnik, szlifierka kątowa, itp.

4. TRANSPORT.

Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie samochodem dostawczym do 0,9t oraz skrzyniowym do 5 t.
Materiały należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych narzędzi i metod przeładunku.
Zaleca się transport w opakowaniach fabrycznych.
Transport powinien być wykonany pojazdami o odpowiedniej długości tak aby wolne króćce nie wystawały poza skrzynię ładunkową więcej niż 1m.
Materiały podczas przewożenia powinny być zabezpieczone przed przypadkowym przesunięciem i uszkodzeniem w czasie transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT.

Przed przystąpieniem do wykonywania prac Kierownik robót ze strony Wykonawcy winien stwierdzić, że obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych.

UWAGA!
Nakłada się obowiązek kierowania robotami budowlanymi lub wykonywania nadzoru inwestorskiego przez osoby spełniające wymagania określone w art. 37 c ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (t.j. Dz.U. z 2024 r., poz 1292 ze zm.)

Wszystkie materiały i urządzenia należy montować zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi i Polskimi Normami oraz zaleceniami producentów.

5.1. Montaż rurociągów c.o., armatury itp.

Prowadzenie przewodów instalacji ogrzewczych
1. Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzania instalacji. Dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadku jeżeli prędkość przepływu wody zapewni ich samoodpowietrzenie, a opróżnianie z wody jest możliwe przez przedmuchanie sprężonym powietrzem.
2. Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. Powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszeniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury.
3. Przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych i w szlichcie podłogowej powinny być układane zgodnie z projektem technicznym. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej.
4. Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji).
5. Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji antykorozyjnej (przewody ze stali węglowej zwykłej) i cieplnej.
6. Nie dopuszcza się prowadzenia przewodów bez stosowania kompensacji wydłużeń cieplnych.
7. Przewody zasilający i powrotny, prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle.
8. Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację.
9. Oba przewody pionu dwururowego należy układać zachowując stałą odległość miedzy osiami wynoszącą 8 cm (± 0,5 cm) przy średnicy pionu nie przekraczającej DN 40;. Odległości między przewodami pionu o większej średnicy powinna być taka, aby możliwy był dogodny montaż tych przewodów.
10. Przewód zasilający pionu dwururowego powinien się znajdować z prawej strony, powrotny zaś z lewej (dla patrzącego na ścianę).
11. W przypadkach pionów dwururowych, obejście pionów gałązkami grzejnikowymi należy wykonać od strony pomieszczenia.
12. Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją (szczególnie dotyczy to przewodów z tworzywa sztucznego i miedzi).
13. Przewody poziome należy prowadzić powyżej przewodów instalacji wody zimnej i przegród gazowych.
14. Rozdzielacz, wykonany na budowie, powinien mieć wewnętrzny przekrój poprzeczny co najmniej równy sumie wewnętrznych przekrojów poprzecznych przewodów doprowadzanych do rozdzielacza i jednocześnie jego

średnica wewnętrzna powinna być większa od średnicy wewnętrznej największego przewodu przyłączonego co najmniej o 10 %.

Podpory
1. Podpory stałe i przesuwne
Rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych i podpór przesuwnych (wsporników i wieszaków) powinno być zgodne z projektem technicznym. Nie należy zmieniać rozmieszczenia i rodzaju podpór bez akceptacji projektanta instalacji, nawet jeżeli nie zmienia to zaprojektowanego układu kompensacji wydłużeń cieplnych przewodów i nie wywołuje powstawania dodatkowych naprężeń i odkształceń przewodów.
2. Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny poosiowy przesuw przewodu.
3. Maksymalny odstęp miedzy podporami przewodów podano w tablicach 4, 5, 6 i 7.

Prowadzenie przewodów bez podpór
1. Przewód poziomy na stropie, wykonany z jednego odcinka rury, może być prowadzony bez podpór pod warunkiem umieszczenia go w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego (w ,,peszlu'') osadzonej w warstwach podłoża podłogi.
2. Celowe jest takie ułożenie rury osłonowej, żeby jej oś była linią falistą w płaszczyźnie równoległej do powierzchni przegrody na której przewód jest układany.
3. Przewód w rurze osłonowej powinien być prowadzony swobodnie.

Tuleje ochronne
1. Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne.
2. W tulei ochronnej nie może znajdywać się żadne połączenie rury.
3. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:
- co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
- co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop,
4. Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawiać około 2 cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na rurach przyłączy grzejnikowych (gałązek), których wylot ze ściany powinien być osłonięty tarczką ochronną.
5. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstawanie w niej naprężeń ścinających.
6. Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej (szczelności ogniowej E; izolacyjności ogniowej) wymaganą dla tych elementów, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.
7. Przepust instalacyjny w tulei ochronnej, wykonany w sposób zapewniający przepustowi poniżej poziomu terenu, powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi uzyskanie gazoszczelności i wodoszczelności, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.
8. Wodoszczelny przepust instalacyjny w tulei ochronnej, powinien być wykonany zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.
9. Przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

Montaż armatury
1. Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana.
2. Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.
3. Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.
4. Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.
5. Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć, zgodnie z projektem technicznym.
6. Zawory grzejnikowe połączone bezpośrednio z grzejnikiem nie wymagają dodatkowego zamocowania.
7. Armatura odcinająca grzybkowa montowana na podejściu pionów, a także na gałęziach powinna być zainstalowana w takim położeniu aby przy napełnianiu instalacji woda napływała ,,pod grzybek''. Nie dotyczy to zaworów grzybkowych dla których producent odpuścił przepływ wody w obu kierunkach.
8. Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po jej odcięciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i być zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający gromadzenie wody usuwanej z instalacji w zbiornikach (stałych lub przenośnych) wykonanych z materiału (tworzywa sztucznego) nie powodującego zanieczyszczenia wody.
9. Każdy pion o wysokości ponad 3 kondygnacje lub grona pionów w budynku o wysokości 2/3 kondygnacji, lecz obsługujące nie więcej niż 20/25 grzejników, powinny być wyposażone w armaturę odcinającą z armaturą spustową, montowaną na podejściu przewodu zasilającego i powrotnego.

Wykonanie regulacji instalacji ogrzewczej
1. Nastawy armatury regulacyjnej jak np. nastawy regulacji montażowej przewodowej armatury regulacyjnej (w uzasadnionych przypadkach montaż kryz regulacyjnych), nastawy regulatorów różnicy ciśnienia, nastawy montażowe zaworów grzejnikowych i nastawy eksploatacyjne termostatycznych zaworów grzejnikowych, powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym.
2. Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej należy wykonać zgodnie z wynikami obliczeń

hydraulicznych w projekcie technicznym instalacji.
3. Nominalny skok regulacji eksploatacyjnej termostatycznych zaworów grzejnikowych powinien być ustawiony na każdym zaworze przy pomocy fabrycznych osłon roboczych. Czynność ustawienia należy dokonać zgodnie z instrukcją producenta zaworów.

Zabezpieczenie antykorozyjne zewnętrzne przewodów i innych elementów instalacji
Zabezpieczenie antykorozyjne zewnętrzne przewodów i innych elementów instalacji wykonanych ze stali węglowej, powinno być wykonane w zakresie i w sposób określony w projekcie technicznym instalacji.

Instalacja do dozowania inhibitora korozji
Instalacja do dozowania inhibitora korozji, w przypadkach gdy wprowadzenie inhibitora jest wymagane, powinna być wykonana w zakresie i w sposób określony w projekcie technicznym instalacji.

Izolacja cieplna
1. Przewody instalacji ogrzewczej powinny być izolowanie cieplnie. Dopuszcza się nie stosowanie izolacji cieplnej przewodów instalacji ogrzewczej, jeżeli:
- są nimi gałązki grzejnikowe prowadzone po wierzchu przegrody w pomieszczeniu w którym znajduje się grzejnik przyłączony tymi gałązkami,
- prowadzone są w rurze osłonowej w warstwach podłogi i projektowana temperatura powierzchni podłogi nad przewodem w warunkach obliczeniowych nie przekracza 26°C
- z projektu technicznego tej instalacji wynika wymaganie nie stosowania izolacji cieplnej określonych przewodów,
2. Armatura instalacji ogrzewczej powinna być izolowana cieplnie, jeżeli wymaganie to wynika z projektu technicznego tej instalacji.
3. Wykonanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.
4. Materiał z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jego grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego, powinny być zgodne z projektem technicznym instalacji ogrzewczej.
5. Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.
6. Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i cucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną.
7. Zakończenie izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.
8. Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

Oznaczenie
1. Przewody, armatury i urządzenia, po ewentualnym wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji cieplnej, należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania podanymi w projekcie technicznym i uwzględnionymi w instrukcji obsługi instalacji ogrzewczej.
2. Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach zlokalizowanych:
- na ścianach w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku, w tym w piwnicach nie będących lokalami użytkowymi,
- w zakrytych bruzdach, kanałowych lub zamkniętych przestrzeniach – w mieszkaniach i lokalach użytkowych a także w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku. Oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu, związanych z użytkowaniem i obsługą tych elementów instalacji.

MONTAŻ RUR CIENKOŚCIENNYCH:

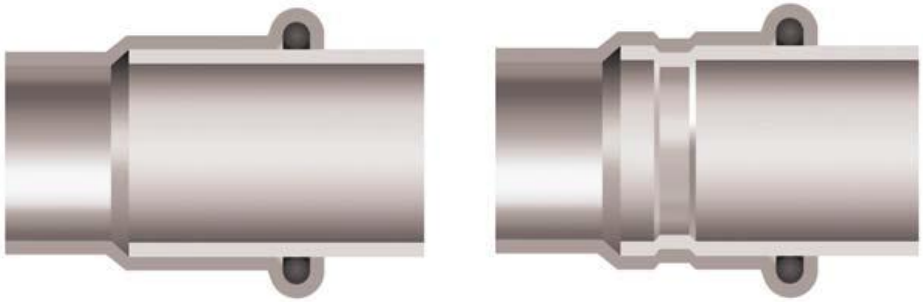
Roboty montażowe dla rur o średnicy do 64 mm:

a) Wyznaczenie trasy przewodów
b) Obcięcie rury - rurę należy przeciąć prostopadle do osi, za pomocą obcinaka krążkowego (przecięcie musi być pełne, bez odłamywania nadciętych odcinków rur). Dopuszczalne jest zastosowanie innych narzędzi pod warunkiem zachowania prostopadłości cięcia i nie uszkodzenia obcinanych krawędzi w formie wyłamań, ubytków materiału i innych deformacji przekroju rury. Niedopuszczalne jest używanie narzędzi, które mogą wytwarzać znaczne ilości ciepła np. palnik, szlifierka kątowa, itp.
c) Fazowanie krawędzi rury - używając ręcznego fazownika (dla średnic 64 -108 półokrągłego pilnika do stali) należy sfazować na zewnątrz i wewnątrz końcówkę obciętej rury, usunąć z niej wszelkie opiłki mogące uszkodzić O-Ring w czasie montażu.
d) Zaznaczenie głębokości wsunięcia rury w kształtkę - aby osiągnąć właściwą wytrzymałość połączenia należy zachować odpowiednią głębokość wsunięcia rury w kształtkę. Po wsunięciu rury w kształtkę do oporu, zaznaczamy wymaganą długość wsunięcia na rurze (lub kształtce z bosym końcem) markerem. Po wykonaniu zaprasowania zaznaczenie musi być nadal widoczne tuż przy krawędzi kształtki. Do wyznaczenia głębokości wsunięcia bez pasowania z kształtką, służą również specjalne szablony.
e) Kontrola - przed montażem, należy wzrokowo skontrolować obecność O-Ringu w kształtce, czy nie jest uszkodzony, jak również czy nie ma żadnych zanieczyszczeń (opiłków lub innych ostrych ciał) mogących spowodować uszkodzenie O-Ringu w fazie wsuwania rury. Należy także upewnić się czy odległość między sąsiednimi kształtkami nie jest mniejsza niż dopuszczalna dmin.
f) Zamontowanie rury i złączki - przed wykonaniem zaprasowania rurę należy osiowo wsunąć w złączkę na

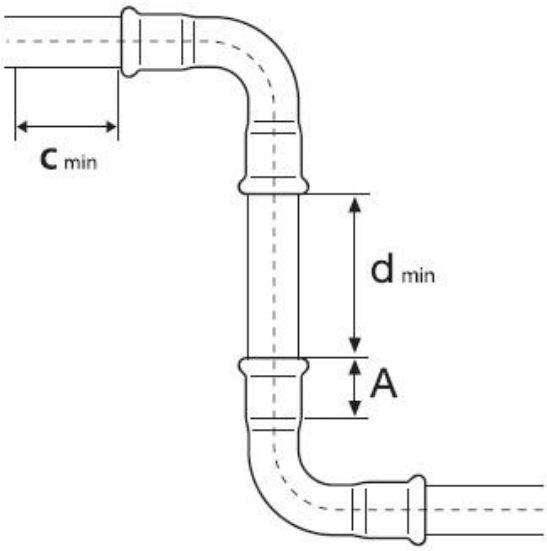
oznaczoną głębokość (dopuszczalny jest lekki ruch obrotowy). Stosowanie olejów, smarów i tłuszczy w celu ułatwienia wsunięcia rury jest zabronione (dopuszcza się wodę lub roztwór mydła – zalecane w przypadku próby ciśnieniowej sprężonym powietrzem). W przypadku jednoczesnego montażu wielu połączeń (na zasadzie wsunięcia rur w kształtki), przed operacją zaprasowania każdego kolejnego złącza należy skontrolować głębokość wsunięcia obserwując znaczniki wykonane markerem na rurze.
g) Zaprasowywanie złączek - przed rozpoczęciem procesu prasowania należy sprawdzić sprawność narzędzi. Zalecane jest stosowanie zaciskarek i szczęk prasujących dostarczanych przez producenta. Należy zawsze dobrać odpowiedni wymiar szczęki prasującej do średnicy wykonywanego połączenia. Szczęka prasująca powinna zostać założona na złączce w taki sposób, aby wykonane w niej profilowanie
dokładnie obejmowało miejsce osadzenia O-Ringa w kształtce (wypukła część kształtki). Po uruchomieniu zaciskarki, proces zaprasowania odbywa się automatycznie i nie może być zatrzymany. Jeśli z jakichś przyczyn proces zaciskania zostanie przerwany, połączenie należy zdemontować (wyciąć) i wykonać nowe w prawidłowy sposób.

Zaprasowywanie złączek o średnicy powyżej 64 mm:

a) Przygotowanie szczęki - do zaprasowania największych średnic Steel stosuje się specjalne szczęki czterodzielne. Szczękę, po wyjęciu z walizki, należy odbezpieczyć poprzez wyciągnięcie specjalnego sworznia a następnie rozłożyć.
b) Zakładanie szczęki na kształtkę - rozłożoną szczękę zakładamy na kształtkę. Szczęka posiada specjalny rowek, w który należy wpasować kołnierz kształtki.
Uwaga: W przypadku szczęk 76,1 - 108 do zaciskarki Klauke UAP100, tabliczka z nadrukowanym rozmiarem szczęki zawsze powinna znajdować się od strony rury.
c) Zabezpieczenie szczęki na kształtce - po poprawnym zamocowaniu szczęki na kształtce należy ją ponownie zabezpieczyć poprzez maksymalne wciśnięcie sworznia. W tym momencie szczęka jest gotowa do podłączenia zaciskarki.
d) Podłączenie zaciskarki do szczęki - zaciskarka musi być podłączona do szczęki w sposób jak pokazuje rysunek w instrukcji montażu. Bezwzględnie należy dopilnować aby ramiona zaciskające urządzenia były wsunięte do końca, w specjalne miejsca w szczęce. Miejsca maksymalnego wsunięcia są zaznaczone na ramionach urządzenia. Tak podłączona zaciskarka może zostać uruchomiona w celu dokonania pełnego zaprasowania połączenia.
e) Zaprasowanie - czas wykonania pełnego zaprasowania wynosi ok. 1 min. Po uruchomieniu zaciskarki proces zaprasowania odbywa się automatycznie i nie może być zatrzymany. Jeśli z jakichś przyczyn proces zaciskania zostanie przerwany, połączenie należy zdemontować (wyciąć) i wykonać nowe w prawidłowy sposób. Po dokonaniu zaprasowania zaciskarka samoczynnie powróci do pierwotnego położenia. Wówczas należy wyciągnąć ramiona zaciskarki ze szczęki. Aby zdjąć szczękę z kształtki należy ją ponownie odbezpieczyć poprzez wyciągnięcie sworznia i rozłożyć. Szczęki powinny być przechowywane w walizkach w stanie zabezpieczonym – zaryglowane.



Rys. 1. Złącze przed i po zaprasowaniu



Rys. 2. Odległości montażowe: A – głębokość wsunięcia rury w kształtkę, d_{min} – minimalna odległość między kształtkami z uwagi na poprawność wykonania zaprasowania

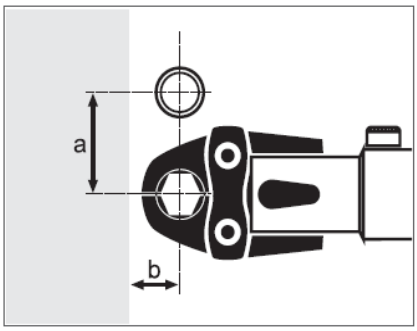
Tab. 1 Głębokość wsunięcia rury w kształtkę i minimalna odległość między zaprasowywanymi kształtkami

∅ [mm]	A [mm]	d_{min} [mm]
12	17	10
15	20	10
18	20	10
22	21	10
28	23	10
35	26	10
42	30	20
54	35	20
64	50	30
66,7	50	30
76,1	55	55
88,9	63	65
108	77	80

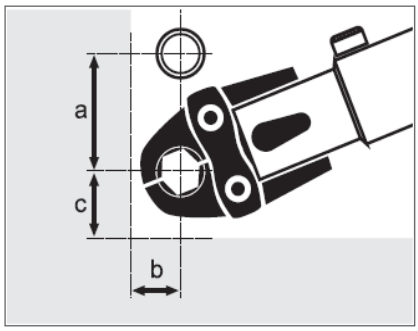
Tab. 2 Minimalne odległości montażowe

Ø [mm]	Rys. 2		Rys. 3		
	a [mm]	b [mm]	a [mm]	b [mm]	c [mm]
12/15	56	20	75	25	28
18	60	20	75	25	28
22	65	25	80	31	35
28	75	25	80	31	35
35	75	30	80	31	44
42	140/115*	60/75*	140/115*	60/75*	75
54	140/120*	60/85*	140/120*	60/85*	85
64	145*	110*	145*	100*	100*
66,7	145*	110*	145*	100*	100*
76,1	140*	110*	165*	115*	115
88,9	150*	120*	185*	125*	125
108	170*	140*	200*	135*	135

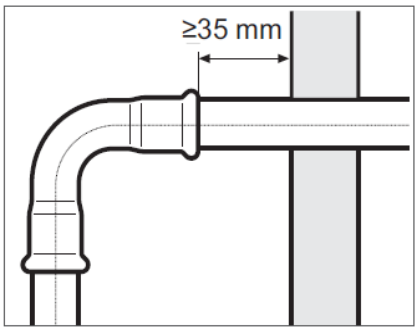
*dotyczy szczęk prasujących 4-częściowych



Rys. 2



Rys. 3

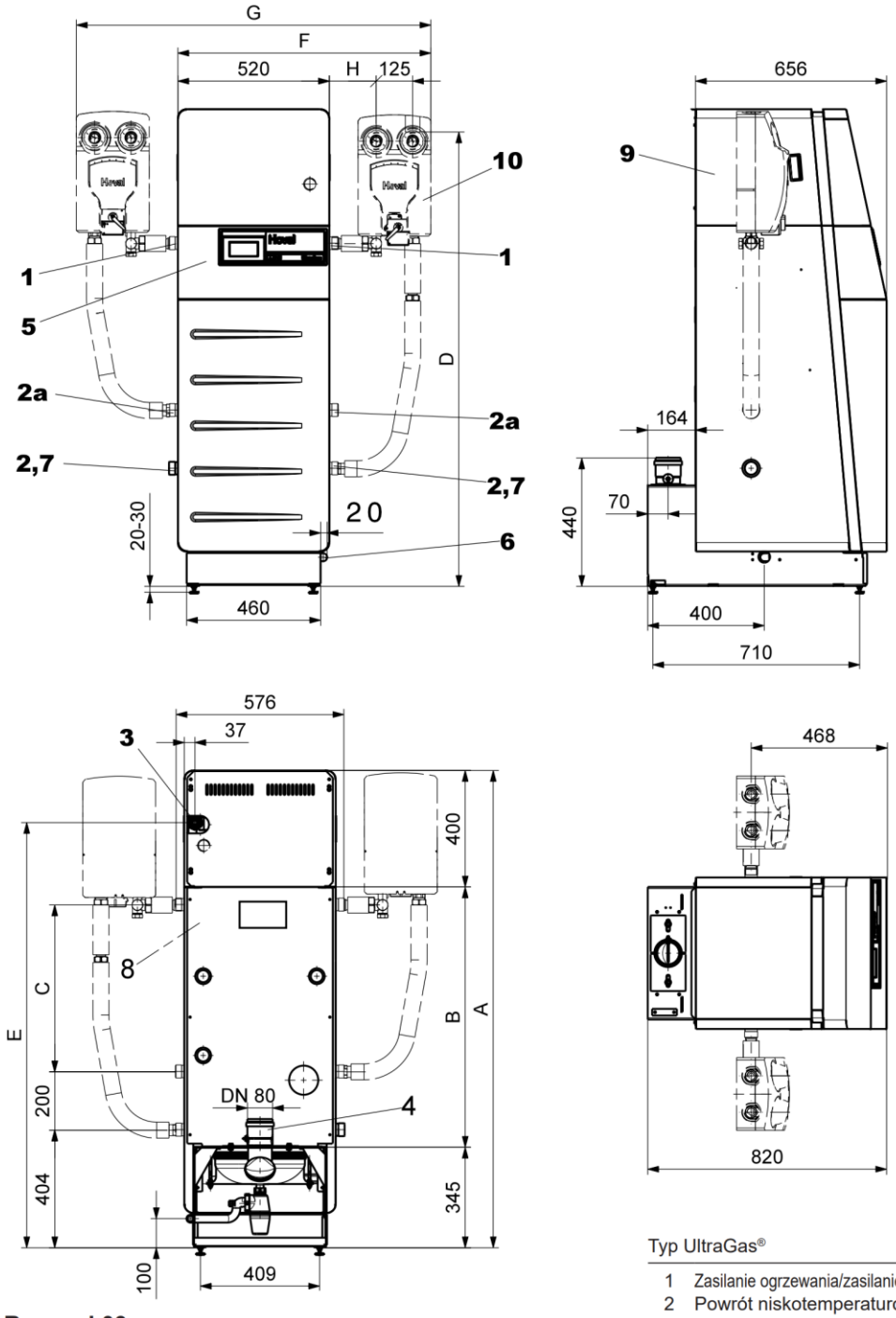


Rys. 4

5.2. Montaż gazowego kotła grzewczego (stosować się do wytycznych producenta)

3.3 Wymiary

(wszystkie wymiary w mm)

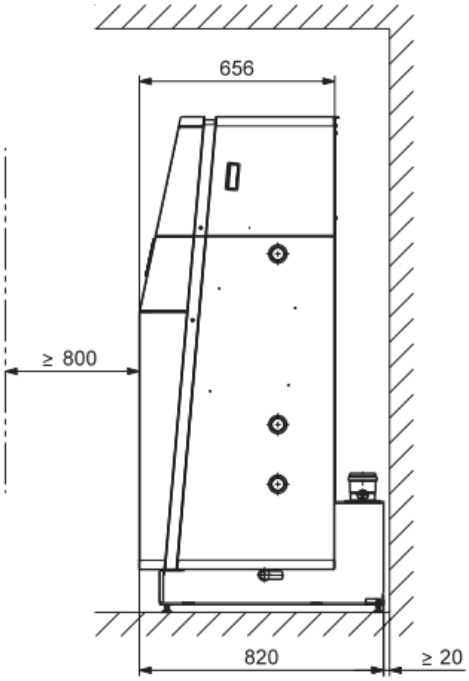


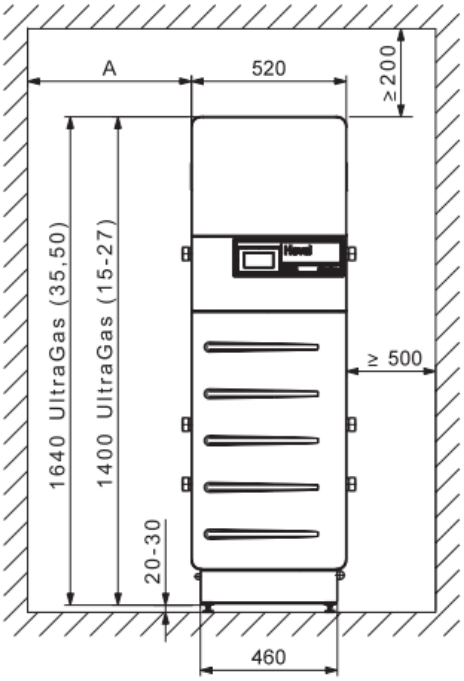
Rysunek03

Typ	A	B	C	D	E	F	G	H
UltraGas® (15-27)	1400	655	333	1320	1220	852	1184	144
UltraGas® (35,50)	1640	895	573	1560	1460	930	1340	222

	Typ UltraGas®	(15-27)	(35,50)
1	Zasilanie ogrzewania/zasilanie bezpieczeństwa	R 1"	R 1¼"
2	Powrót niskotemperaturowy	R 1"	R 1¼"
2a	Powrót wysokotemperaturowy	R 1"	R 1¼"
3	Przyłącze gazowe	Rp ¾"	Rp ¾"
4	Dysze spalinowe	DN80	DN80
5	Sterowanie kotłem		
6	Odpływ kondensatu (z lewej lub prawej strony) z syfonem DN25 i wężem przepływowym 2 m z PV=CW Ø wewn. 19 x 4 mm		
7	Opróżnianie		
8	Wlot kabla elektrycznego		
9	Obudowa wyciszająca		
10	Grupa armatury grzewczej lub grupa ładowania (opcja)		

Hoval UltraGas® (15-50)
(Wymiary w mm)





Drzwi kotła włącznie z palnikiem wychylane do góry i w lewo lub z przodu.

A minimalnie = 150 mm *
Pozycja serwisowa palnika z przodu - czyszczenie kotła z prawej str.

A minimalnie = 300 mm *
Pozycja serwisowa palnika z lewej str.- czyszczenie kotła z przodu
Kocioł można umieścić z prawej strony bezpośrednio przy ścianie, ale z zachowaniem minimalnej odległości 160 mm.

* bez grupy armatury,
500 mm z grupą armatury

- Otwór czyszczący musi być dobrze dostępny.
- Przestrzegać dostępności za kotłem grzewczym.

4. Montaż

4.1 Zasady bezpieczeństwa

OSTROŻNIE

Niebezpieczeństwo skaleczenia o ostre krawędzie. Zachować ostrożność podczas pracy przy elementach obudowy i unikać kontaktu z ostrymi krawędziami.

4.2 Wymagania dla kotłowni

§

- Należy przestrzegać krajowych przepisów dotyczących wymagań budowlanych dla kotłowni.
- Należy przestrzegać krajowych przepisów dotyczących wentylacji nawiewnej i wywiewnej w kotłowniach.
- Kotłów gazowych nie wolno umieszczać w pomieszczeniach, w których występują związki halogenów i mogą się one przedostawać do powietrza do spalania (np. pralnie, suszarnie, domowe warsztaty, salony fryzjerskie).
- Związki halogenowe mogą być wytwarzane między innymi przez środki czyszczące i odtłuszczające, rozpuszczalniki, kleje, wybielacze.

Należy zawsze zapewnić swobodny dopływ niezbędnego powietrza do spalania. Przyczynia się on do prawidłowego funkcjonowania wszystkich eksploatowanych tam palenisk oraz do zaopatrzenia w tlen personelu obsługującego. Należy zapewnić odpowiedni dopływ świeżego powietrza zgodnie z lokalnymi przepisami.

4.2.1 Montaż zależny od powietrza w pomieszczeniu

- Wiążące wartości dla wielkości otworów doprowadzających powietrze zwykle nie są podawane w obowiązujących przepisach. Jedynym wymaganiem jest to, aby w kotłowni nie występowało podciśnienie większe niż 3 N/m².
- Aby spełnić to wymaganie, dla nominalnej mocy cieplnej 50 kW, musi istnieć przekrój doprowadzania powietrza równy co najmniej 300 cm².
- W przypadku otworów prostokątnych stosunek długości boków nie powinien być większy niż 1,5: 1. W przypadku krat należy uwzględnić odpowiedni dodatek, aby przekrój doprowadzania powietrza miał 300 cm².

4.2.2 Montaż niezależny od powietrza w pomieszczeniu

Wariant z kominem koncentrycznym:
- Powietrze zasysane jest pobierane jest przez dwuścienny komin.
- Należy zapewnić odpowiednią wentylację kotłowni.

Wariant z użyciem separatora (opcjonalny):

Projektując rurę ssącą, należy zwrócić uwagę na następujące kwestie:
- Jeżeli otwór zasysający znajduje się na elewacji domu w miejscu wrażliwym na hałas (np. okno sypialni, taras itp.), zalecamy zamontowanie tłumika w przewodzie bezpośredniego zasysania świeżego powietrza.
- Otwór wlotowy musi być łatwo dostępny i wyposażony w kratkę ochronną lub ewentualnie w urządzenie chroniące przed wiatrem.
- Otwór ssący powinien być zawsze czysty (liście, śnieg...).
- Nie przechowywać chemikaliów ani substancji toksycznych w pobliżu otworu wlotowego.
- Nie instalować otworów wentylacyjnych w pobliżu okapów lub innych otworów wentylacyjnych.

4.3 Podłączenie spalin, przewód spalinowy

Ze względu na niską temperaturę spalin, w przewodzie spalinowym i osłonie ciągu tworzy się kondensat.

§

W zakresie odprowadzania spalin należy przestrzegać następujących wytycznych:
- DVGW (TRGI)
- ÖVGW
- SVGW/VKF

W kotle zainstalowany jest ogranicznik temperatury spalin zgodnie z powyższymi wytycznymi.

Instalacja spalinowa musi spełniać następujące wymagania:
- gazoszczelność,
- wodoszczelność,
- kwasoodporność,
- dopuszczenie do temperatury spalin do 120°C (T 120),
- dopuszczenie do nadciśnienia.

OSTRZEŻENIE

Przewody spalinowe należy zabezpieczyć przed przypadkowym rozłączeniem połączeń wtykowych.

- Tylko wtedy zapewniony jest niezakłócony powrót kondensatu do kotła.
- Nachylenie poziomych elementów łączących wynosi co najmniej 50 mm/mb.

§

Do jednego komina można podłączyć tylko jedno źródło ciepła. W przypadku dwóch źródeł ciepła na jeden komin należy przestrzegać odpowiednich przepisów.

- Przekroje i długości maksymalne są obliczane na podstawie wykresów lub tabel. Tabele można otrzymać od producenta komina lub przewodu spalinowego. Wartości do obliczania można znaleźć w tabeli w rozdziale 3.2.
- Przekroje i długości przewodów spalinowych należy obliczać zgodnie z podanymi danymi technicznymi kotłów.
- Koncentryczne złącze dopływu i odpływu powietrza do kotła można również poprowadzić poziomo do tyłu. Zestaw do przebudowy dostępny w firmie Hoval umożliwia lokalną przebudowę.

Dotyczy tylko krajów, w których dozwolone są kanały ścienne:
W przypadku kotłów typu C53 otwór wlotowy powietrza do spalania nie może znajdować się na przeciwległej ścianie otworu wylotowego przewodu spalinowego.

Podczas planowania i montażu przewodu kominowego należy przestrzegać wskazówek producenta dotyczących planowania i instrukcji montażu, jak również przepisów budowlanych. Zalecana jest terminowa konsultacja z właściwym kominiarzem powiatowym.

Lokalny przedstawiciel Hoval dostarczy odpowiedni i zatwierdzony układ spalinowy do kotła UltraGas® (15-50).

Proszę zwrócić uwagę na informacje techniczne dołączone do rury wydechowej.

OSTRZEŻENIE

Wyciek spalin w przypadku zbyt dużych rur spalinowych.
- W przypadku systemów spalinowych od innych dostawców (wariant powietrzno-spalinowy C63/C63X) w miejscach przyłączenia należy zastosować element przyłączeniowy o DN80 (tolerancja: +1/-0,5%).

4.3.1 Informacje dotyczące planowania projektu dla systemów spalinowych

Podczas prowadzenia spalin należy przestrzegać wszystkich obowiązujących przepisów i regulacji regionalnych, krajowych i krajowych.

Otwór pomiarowy

Dla każdego przewodu doprowadzającego powietrze/spaliny należy przewidzieć otwór pomiarowy (już zintegrowany w zestawach). Należy je umieścić w taki sposób, aby można było do nich dotrzeć bez przeszkód podczas pomiaru.

Kompensacja długości

Koncentrycznych elementów długości nie da się łatwo skrócić. Aby dostosować się do wymaganej długości, użyć elementów do regulacji długości lub elementów do cięcia.
Proste rury wydechowe można skrócić do wymaganej długości, ale przed montażem należy je usunąć zadziorami, aby uniknąć uszkodzenia uszczelki w odpowiedniku.

Podkładki dystansujące

Przy montażu rur w szybie należy zastosować 1 zestaw podkładek dystansujących co najmniej co 2 metry. Aby podeprzeć rurę kominową w pionie, najniższy element musi być solidnie zamocowany (szyna nośna lub obejma rurowa).

Temperatura spalin

Długotrwała odporność temperaturowa systemów przewodów spalinowych Hoval E80 PP, E100 PP, E80 Flex PP, E100 Flex PP, C80/125 PP, C100/150 PP i E130 PP wynosi 120 °C.

Linie łączące

Poziome przewody łączące należy ułożyć ze spadkiem co najmniej 50 mm na metr bieżący w kierunku kotła, aby kondensat mógł bez przeszkód spływać z powrotem do kotła. Cały układ spalinowy musi być poprowadzony w taki sposób, aby za wszelką cenę uniknąć gromadzenia się kondensatu.

OSTRZEŻENIE

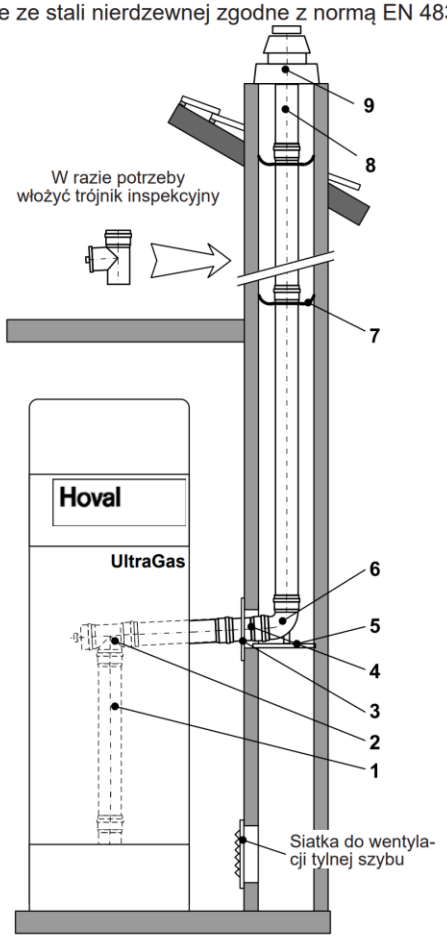
Rury wydechowe należy zabezpieczyć przed niezamierzonym poluzowaniem połączeń wtykowych.

Odprowadzanie kondensatu

Kondensat gromadzący się w przewodach spalinowych może być odprowadzany przez kotły.

4.3.2 Przykładowe wykonania dla pracy zależnej od powietrza w pomieszczeniu

Używać odpowiedniego układu wydechowego Hoval lub układu wydechowego certyfikowanego zgodnie z normą DIN EN 14471. Można również stosować układy wydechowe ze stali nierdzewnej zgodne z normą EN 483.



Przykład zastosowania UG K1 E80

Zestaw montażowy UG K1 E80 PP do UltraGas® (15-50)

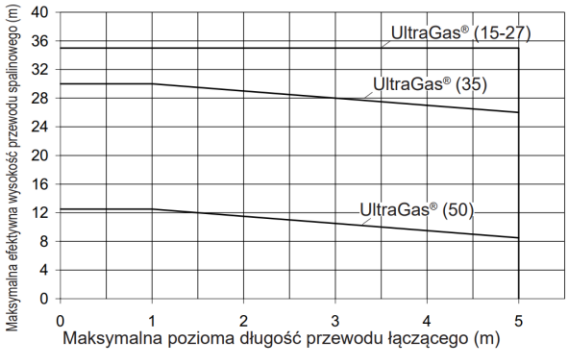
1. Element podłużny E80 L = 200 mm PP
2. Trójnik z otworem pomiarowym E80 - 90° PP
3. Kanał szybowy E80, płyta ścienna 220 x 220 mm z pierścieniem uszczelniającym i przepustem rurowym Ø 150 mm, L = 300 mm
4. Element podłużny E80 L = 450 mm PP
5. Szyna nośna E, wspornik rury spalinowej w szybie
6. Łuk nośny E80 - 90° PP
7. Zestaw (2 sztuki), element dystansowy E80 z polipropylenu do centrowania rur w szybie; 3 zestawy
8. Rura wylotowa E80 L = 500 mm do nasady E80 stal nierdzewna
9. Nasada 80 do zamknięcia komina do wentylacji tylnej z pokrywą szybu 400 x 400 mm, opaską zaciskową i pierścieniem uszczelniającym

Całkowitą długość przewodu spalinowego i przewodu powietrza do spalania można pobrać z wykresów i obliczyć dla prostego podłączenia do komina.

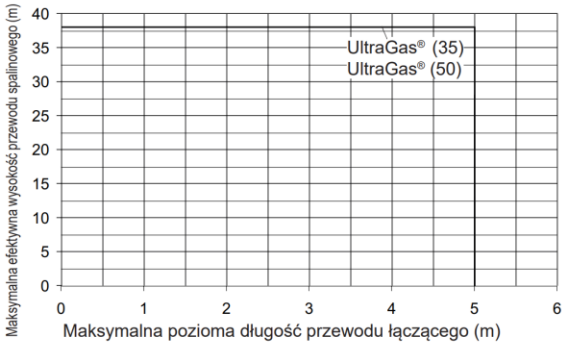
Zasady wymiarowania

Poniższe wykresy zostały obliczone przy wysokości geograficznej 1000 m n.p.m.

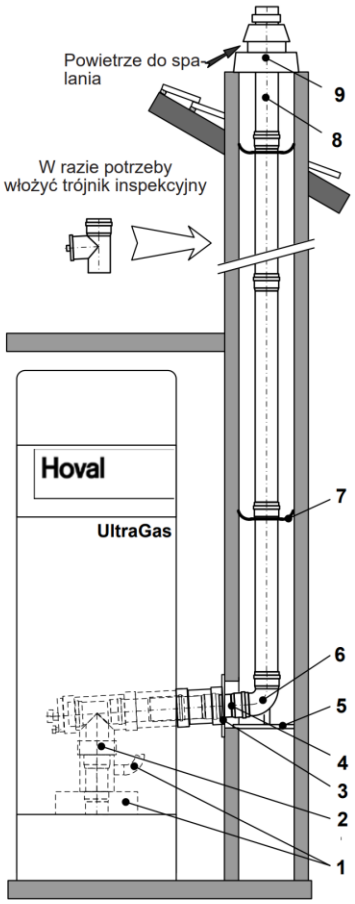
UG K E80 PP
UG K E80 Flex PP



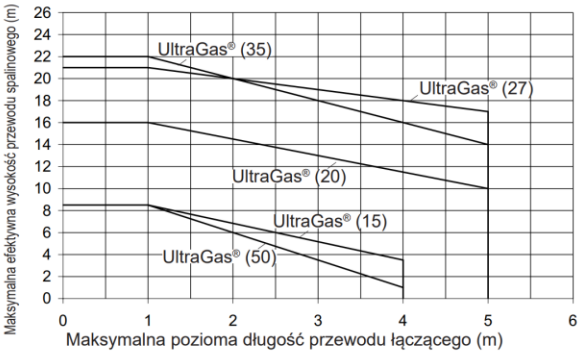
Zestaw montażowy UG K E100 PP
Zestaw montażowy UG K E100 Flex PP



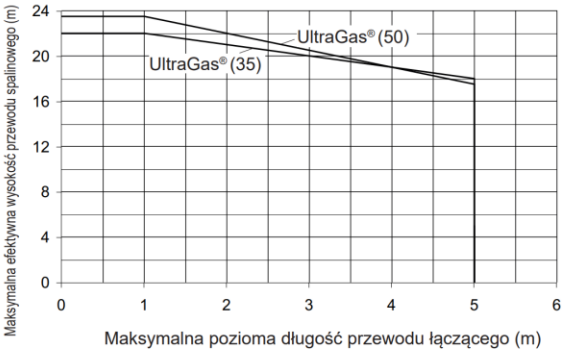
4.3.3 Przykłady wykonania dla pracy niezależnej od powietrza w pomieszczeniu



Zestaw montażowy
UG K C80/125 PP
UG K C80/125 Flex PP



UltraGas® (35-50)
Zestaw montażowy UG K3 C100/150 PP
Zestaw montażowy UG K3 C100/150 Flex PP

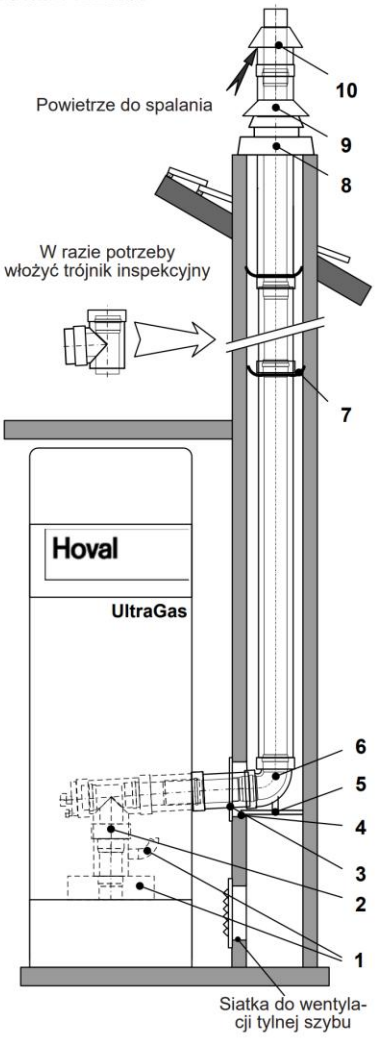


Przykład zastosowania UG K3 C80/125 PP

1. Zestaw montażowy do podłączenia LAS do UltraGas® (15-50) i element do podłączenia kotła E80 -> C80/125 PP, L = 200 mm
2. Trójnik inspekcyjny C80/125 PP z otworem pomiarowym
3. Kanał szybowy C80/125, płyta ścienna z tuleją łączącą 220 x 220 mm i tuleją ścienną D 150 mm, L = 300 mm
4. Element podłużny E80 L = 450 mm PP
5. Szyna nośna E Wspornik rury spalinowej w szybie
6. Łuk nośny E80 - 90° PP
7. Zestaw (2 sztuki) przekładek dystansujących E80 z polipropylenu do centrowania rury w wale; 3 zestawy
8. Rura wylotowa E80 L = 500 mm do nasady 80 stal nierdzewna
9. Nasada 80 do zamknięcia komina do wentylacji tylnej z pokrywą szybu 400 x 400 mm, opaską zaciskową i pierścieniem uszczelniającym

Praca niezależna od powietrza w pomieszczeniu

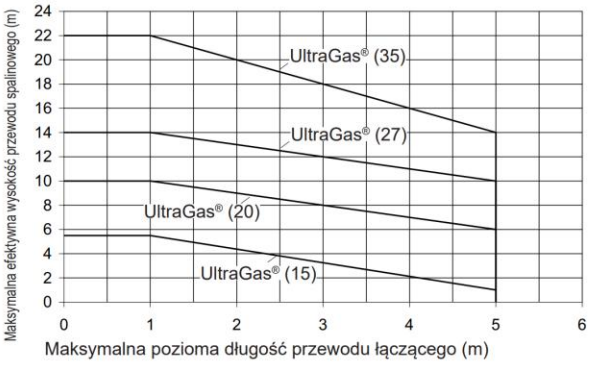
Atest
Nr VKF Z 14603
CE 0432BPR220556

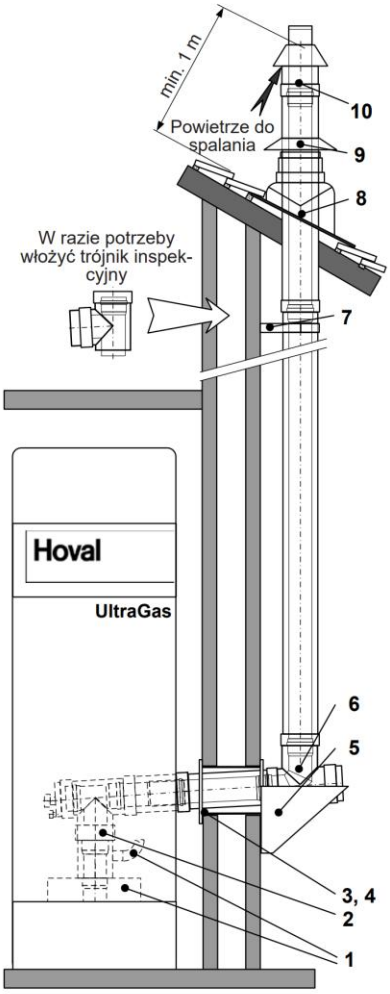


Przykład zastosowania UG K-LAS C80/125 PP

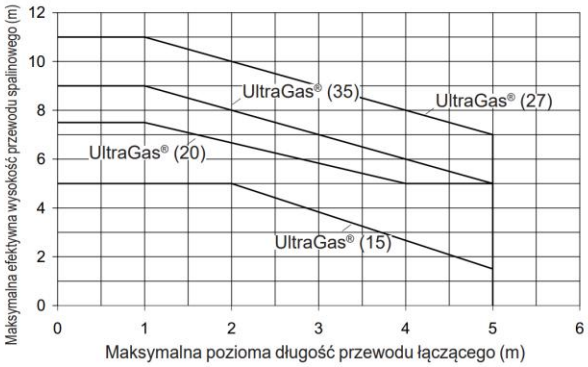
1. Zestaw montażowy do podłączenia LAS do UltraGas® (15-50) i element do podłączenia kotła E80 -> C80/125 PP, L = 200 mm
2. Trójnik inspekcyjny C80/125 PP z otworem pomiarowym
3. Płyty ścienne do przepustu ściennego C80/125, 220 x 220 mm
4. Tuleja ścienna D = 150 mm L = 300 mm do przepustu ściennego
5. Szyna nośna E Wspornik rury spalinowej w szybie
6. Łuk nośny C80/125 - 90° PP
7. Zestaw (2 sztuki) element dystansowy E130 ze stali sprężynowej; co maks. 2 m wstawić jeden element dystansowy
8. Nasadka E130 do zakończenia komina do wentylacji tylnej z pokrywą szybu
9. Osłona przeciwdeszczowa D = 125 mm Szara
10. Końcówka LAS C80/125 PP rura spalinowa ze stali nierdzewnej, pomalowana na biało

Zestaw montażowy
UG K-LAS C80/125 PP

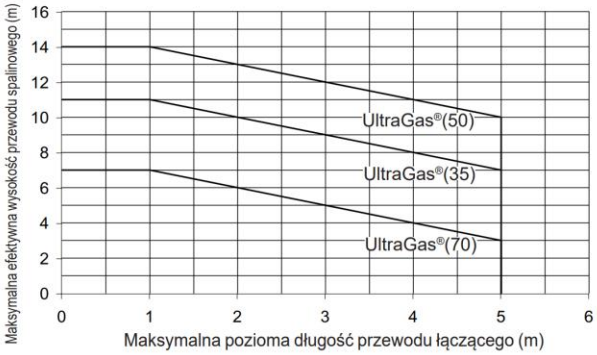




Zestaw montażowy UG AW C80/125 PP



Zestaw montażowy UG AW C100/150 PP



Przykład zastosowania UG AW C100/150 PP

1. Zestaw montażowy do podłączenia LAS do UltraGas® (15-35) i element do podłączenia kotła E80 -> C80/125 PP, L = 200 mm
2. Trójnik inspekcyjny C80/125 PP z otworem pomiarowym
3. Płyty ścienne do przepustu ściennego C80/125, 220 x 220 mm
4. Tuleja ścienna D = 150 mm L = 300 mm do przepustu ściennego
5. Wspornik do ściany zewnętrznej Ø 125 mm wraz z materiałami mocującymi, stal nierdzewna
6. Trójnik kolanowy C80/125 PP
7. Element dystansowy ściany zewnętrznej Ø 125 mm; stal nierdzewna
8. Ołowiana dachówka z tacą C 80/125 na przepust dachowy (nachylenie regulowane 25 – 55°), podstawa 500 x 500 mm, malowana na kolor ceglasty
9. Osłona przeciwdeszczowa malowana na kolor ceglasty (RAL 8023)
10. Końcówka LAS C80/125 PP
    Rura wydechowa wykonana ze stali nierdzewnej, malowana na biało

4.4 Odprowadzanie kondensatu

Odpływ kondensatu z kotła musi być wykonany z materiału odpornego na korozję. Do odprowadzania kondensatu nadają się następujące materiały:

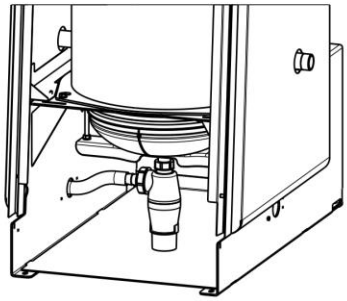
- PCW
- PE
- PP
- ABS

Należy przestrzegać lokalnych przepisów dotyczących odprowadzania kondensatu.

4.4.1 Warianty konstrukcyjne

Możliwość 1 – patrz rozdział 4.4.2

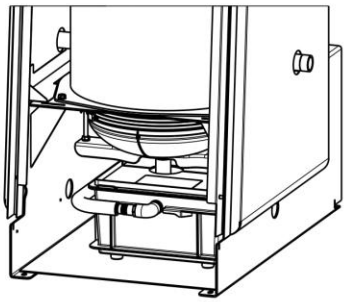
- Wersja z syfonem
- Odprowadzanie kondensatu do niżej usytuowanej rury odpływowej



Rysunek05

Możliwość 2 – patrz rozdział 4.4.3

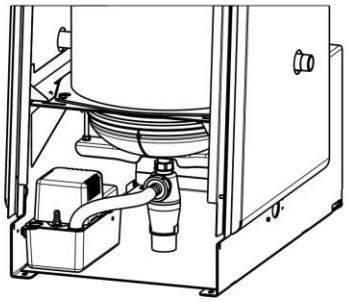
- Wersja z modułem neutralizacji
- Do odprowadzania kondensatu do niżej usytuowanej rury odpływowej, wraz z neutralizacją kondensatu



Rysunek06

Możliwość 3 – patrz rozdział 4.4.4

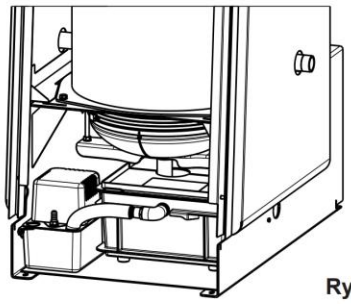
- Syfon i pompa kondensatu
- Bez neutralizacji, odprowadzanie kondensatu do wyżej usytuowanej rury odpływowej



Rysunek07

Możliwość 4 – patrz rozdział 4.4.5

- Moduł neutralizacji i pompa kondensatu
- Z neutralizacją kondensatu – odprowadzanie kondensatu do wyżej usytuowanej rury odpływowej



Rysunek08

4.4.2 Montaż odprowadzania kondensatu (standardowa wersja z syfonem)

1. Zdjąć przednią pokrywę (1a, Rysunek09). Odkręcić boczny trzpień zabezpieczający (1, Rysunek09) (ok. ¼ obrotu w lewo). Unieść prosto przednią pokrywę i zdjąć ją do przodu.
2. Zdjąć blachę cokołową (2, Rysunek09). Unieść prosto blachę cokołową i zdjąć ją.
3. Przykręcić syfon (3, Rysunek09) do tacy zbiorczej kondensatu (4, Rysunek09), dokręcić mocno (połączenie musi być szczelne)!
4.

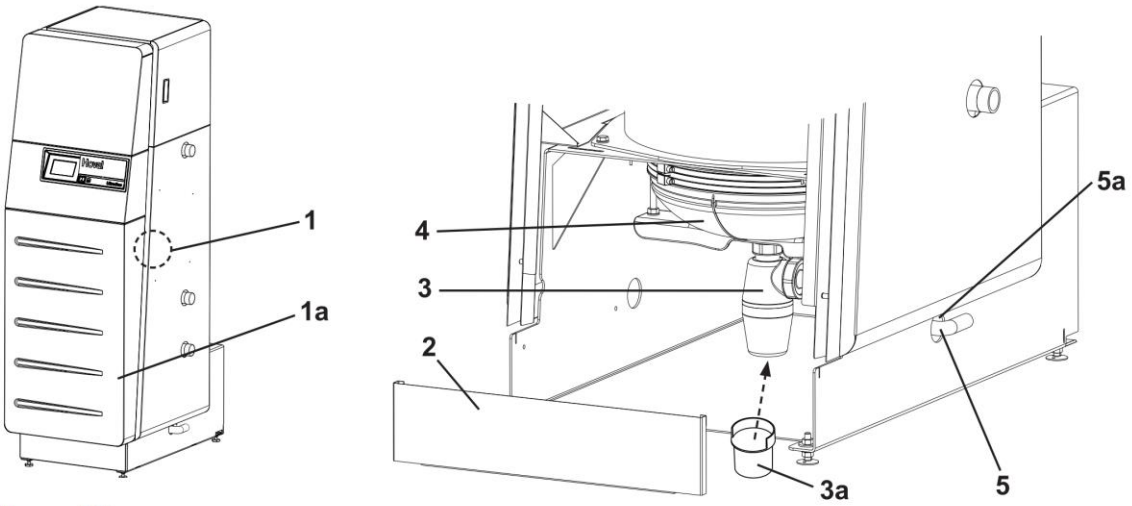
> **!** **WSKAZÓWKA**
> Wspornik syfonu (3a) wsunąć pod syfon.

5. Umieścić odpływ (5, Rysunek09) przy syfonie (3, Rysunek09) i wyprowadzić go przez otwór (5a, Rysunek09) na zewnątrz (do wyboru lewa lub prawa strona).
6. Wykonać przewód łączący (5, Rysunek09) do odpływu (wąż 2 m dołączony do kotła).
7. Zamontować z powrotem przednią pokrywę (1a, Rysunek09) i blachę cokołową (2, Rysunek09).

> **!** **WSKAZÓWKA**
> Odpływ kondensatu musi być wykonany z materiału odpornego na korozję.

> ⚠ **OSTROŻNIE**
> Przed uruchomieniem syfon należy napełnić wodą, aby zapobiec ulatnianiu się spalin.

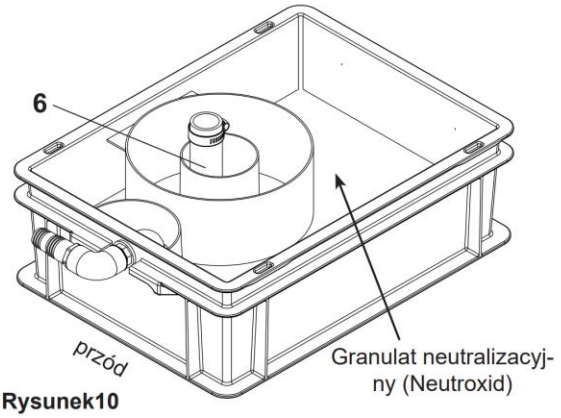
> ℹ Jeśli przewidziany jest moduł neutralizacji, na następnej stronie opisane są następne etapy montażu.



Rysunek09

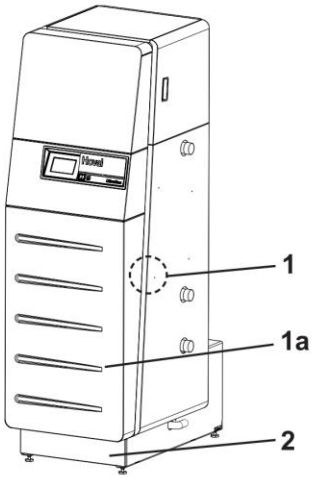
4.4.3 Montaż modułu neutralizacji (jeśli jest przewidziany)

1. Wyjąć moduł neutralizacji z opakowania. Zdjąć przednią i tylną pokrywę modułu neutralizacji.
2. Wysypać granulat neutralizacyjny (Neutroxid) do modułu neutralizacji i rozprowadzić go równomiernie.



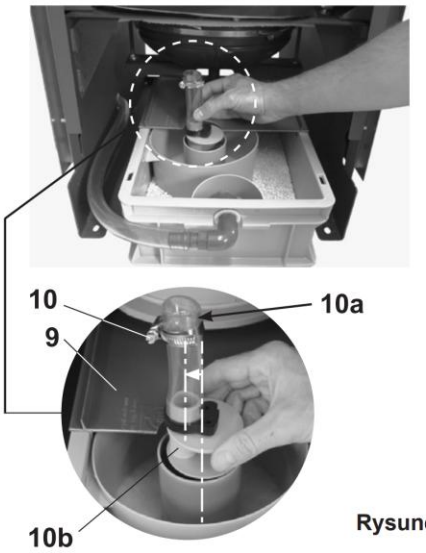
Rysunek10

3. Zdjąć przednią pokrywę (1a, Rysunek11). Odkręcić boczny trzpień zabezpieczający (1, Rysunek11) (ok. ¼ obrotu w lewo). Unieść prosto przednią pokrywę i zdjąć ją do przodu.
4. Zdjąć blachę cokołową (2, Rysunek11). Unieść prosto blachę cokołową i zdjąć ją.



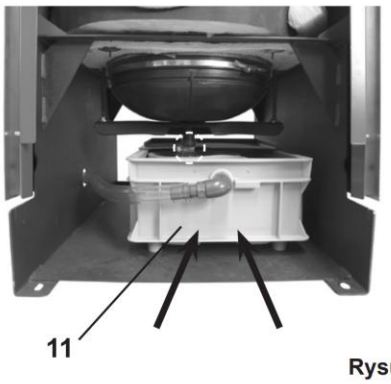
Rysunek11

5. Włożyć tylną pokrywę (9, Rysunek12) modułu neutralizacji.
6. Założyć i lekko docisnąć obejmę wężową (10, Rysunek12) w odległości ok. 20 mm od górnego końca węża. Wąż (10a, Rysunek12) od części stabilizacyjnej (10b, Rysunek12) musi być skierowany w lewą stronę.



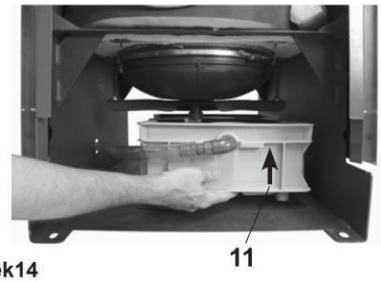
Rysunek12

7. Moduł neutralizacji (11, Rysunek13) wsunąć w kocioł tak, aby wąż syfonu (6, Rysunek10) znalazł się dokładnie pod króćcem odpływowym.



Rysunek13

8. Podnosząc nieco moduł neutralizacji (11, Rysunek14) można łatwo założyć wąż syfonu (10a, Rysunek12) na króciec odpływowy tacy na kondensat.

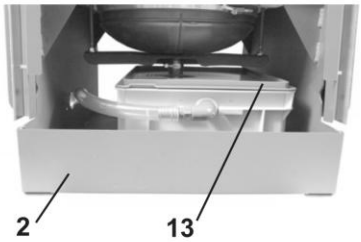


Rysunek14

9. Poluzować nieco i przesunąć w górę obejmę wężową (10, Rysunek15). Docisnąć mocno obejmę wężową (połączenie musi być szczelne).

Rysunek15

10. Napełnić moduł neutralizacji wodą.
11. Włożyć przednią pokrywę (13, Rysunek16) modułu neutralizacji.
12. Zamontować blachę cokołową (2, Rysunek16) i przednią pokrywę (1a, Rysunek11).



Rysunek16

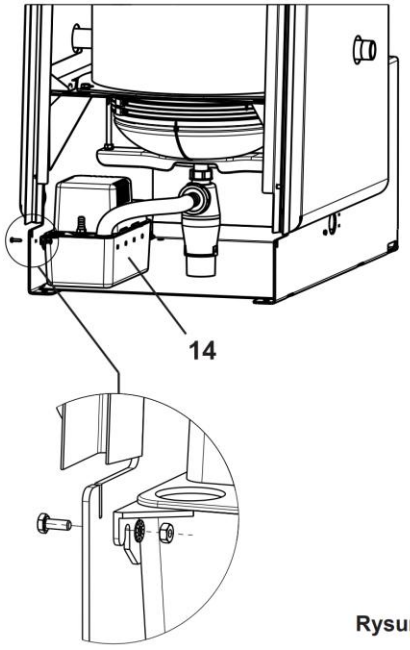
OSTROŻNIE

Przed uruchomieniem moduł neutralizacji należy napełnić wodą, aby zapobiec ulatnianiu się spalin.

Odpływ kondensatu musi być wykonany z materiału odpornego na korozję.

4.4.4 Montaż pompy kondensatu

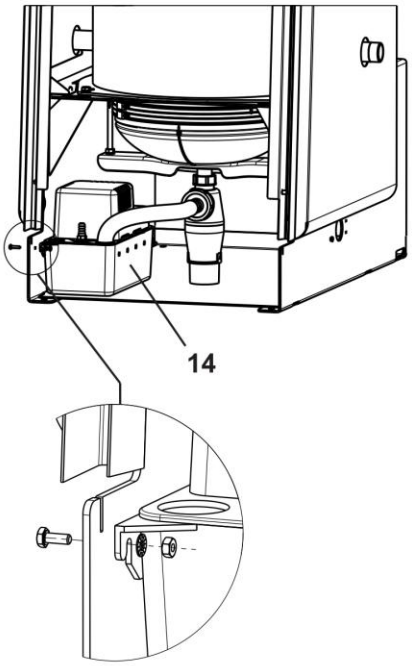
1. Montaż pompy kondensatu (14, Rysunek17) według rysunku.



Rysunek17

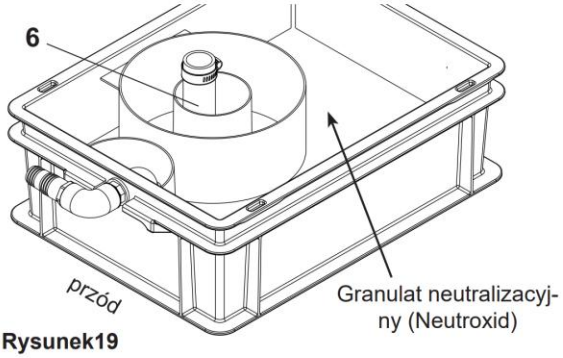
4.4.5 Montaż modułu neutralizacji i pompy kondensatu

1. Zamontować pompę kondensatu (14, Rysunek18).



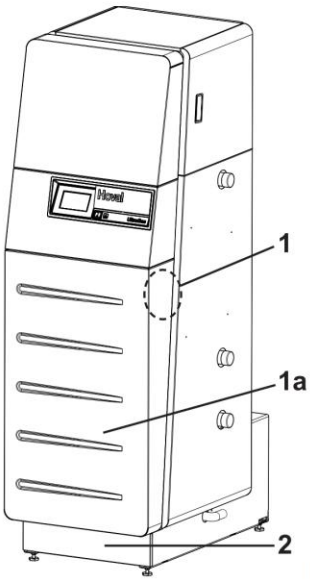
Rysunek18

2. Wyjąć moduł neutralizacji z opakowania. Zdjąć przednią i tylną pokrywę modułu neutralizacji.
3. Wysypać granulat neutralizacyjny (Neutroxid) do modułu neutralizacji i rozprowadzić go równomiernie.



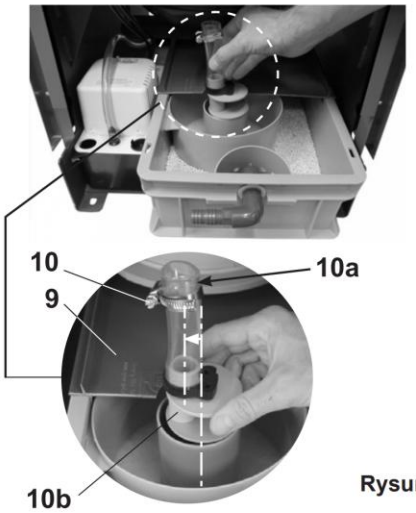
Rysunek19

4. Zdjąć przednią pokrywę (1a, Rysunek20). Odkręcić boczny trzpień zabezpieczający (1, Rysunek20) (ok. ¼ obrotu w lewo). Unieść prosto przednią pokrywę i zdjąć ją do przodu.
5. Zdjąć blachę cokołową (2, Rysunek20). Unieść prosto blachę cokołową i zdjąć ją.



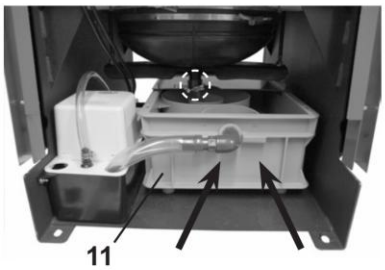
Rysunek20

6. Włożyć tylną pokrywę (9, Rysunek21) modułu neutralizacji.
7. Założyć i lekko docisnąć obejmę wężową (10, Rysunek21) w odległości ok. 20 mm od górnego końca węża. Wąż (10a, Rysunek21) od części stabilizacyjnej (10b, Rysunek21) musi być skierowany w lewą stronę.



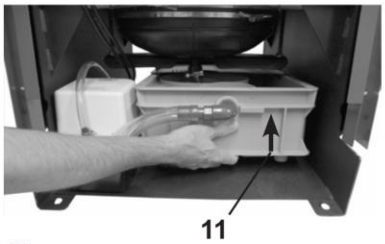
Rysunek21

8. Moduł neutralizacji (11, Rysunek22) wsunąć w kocioł tak, aby wąż syfonu (10a, Rysunek21) znalazł się dokładnie pod króćcem odpływowym.



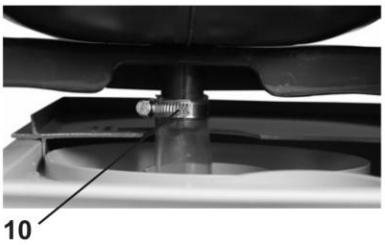
Rysunek22

9. Podnosząc nieco moduł neutralizacji (11, Rysunek23) można łatwo założyć wąż syfonu (10a, Rysunek21) na króciec odpływowy tacy na kondensat.



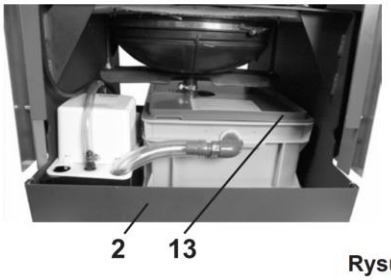
Rysunek23

10. Poluzować nieco i przesunąć w górę obejmę wężową (10, Rysunek24). Docisnąć mocno obejmę wężową (połączenie musi być szczelne).



Rysunek24

11. Napełnić moduł neutralizacji wodą.
12. Włożyć przednią pokrywę (13, Rysunek25) modułu neutralizacji.
13. Zamontować blachę cokołową (2, Rysunek25) i przednią pokrywę (1a, Rysunek20).



Rysunek25

OSTROŻNIE

Przed uruchomieniem moduł neutralizacji należy napełnić wodą, aby zapobiec ulatnianiu się spalin.

Odpływ kondensatu musi być wykonany z materiału odpornego na korozję.

4.5 Przyłącze gazowe

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczeństwo wybuchu z powodu nieszczelnego przyłącza gazu.

- Po zainstalowaniu kotła należy sprawdzić podłączenie gazu pod kątem szczelności.

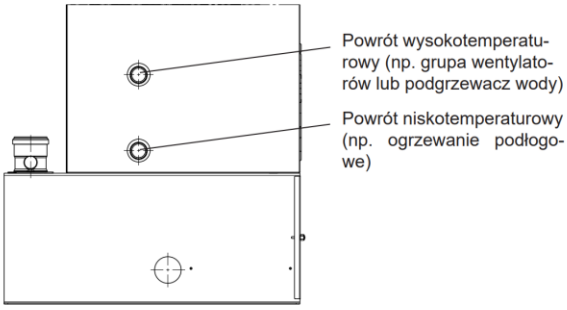
Podłączenie gazu patrz rozdział 3.3, Rysunek03.

4.6 Podłączenie hydrauliczne

Zgodnie z normą EN 12828, w kotle znajdują się następujące zintegrowane urządzenia zabezpieczające:

- ogranicznik ciśnienia minimalnego DBmin
- ogranicznik ciśnienia maksymalnego bezpieczeństwa DBmax
- Manometr ciśnienia wody DBmax + 50%
- Regulator temperatury
- Termometr TBmax + 20 %
- Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa

W celu uzyskania optymalnego współczynnika sprawności należy zapewnić prawidłowe podłączenie powrotu.
Aby zapobiec emisjom hałasu, przewody zasilania i powrotu należy podłączyć do obiegu grzewczego za pomocą giętkich kompensatorów.



Rysunek26

4.6.1 Do rozważenia na miejscu

Ciśnieniowe naczynie wzbiorcze dopasowane do systemu grzewczego, ilości wody i wysokości statycznej.

4.6.2 Integracja hydrauliczna

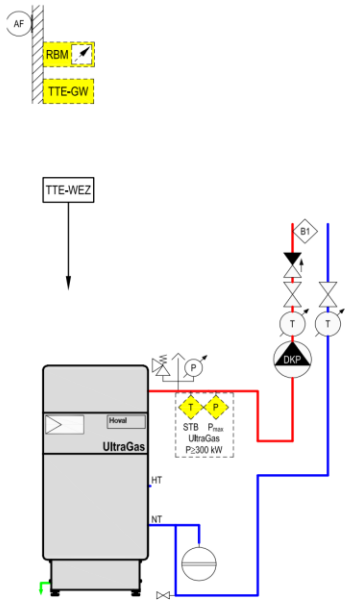
W przypadku połączenia podgrzewacza wody z ogrzewaniem podłogowym należy zainstalować mieszalnik. Minimalna ilość wody w obiegu nie jest wymagana.

Z uwagi na odpowiednie układy hydrauliczne należy zapoznać się z informacjami zawartymi w dokumentach projektowych odpowiedniej spółki handlowej Hoval.

Przykład: UltraGas® (15-100)

Kocioł gazowy z
- 1 obwód bezpośredni

Schemat hydrauliczny BDEE005



Rysunek27

WSKAZÓWKA

Nieużywane króćce przyłączeniowe należy szczelnie pozamykać.

TTE-WEZ	Podstawowe modułowe źródło ciepła TopTronic® E (wbudowane)
B1	Monitor temperatury zasilania (jeśli jest wymagany)
AF	Czujnik zewnętrzny
DKP	Pompa obiegu grzewczego bez mieszacza
Opcjonalnie	
RBM	TopTronic® E moduł sterowania pomieszczeniowego
TTE-GW	TopTronic® E Gateway

4.7 Podłączenie elektryczne

Podłączenie elektryczne musi być wykonane przez uprawnionego specjalistę.
Schemat podłączenia znajduje się w skrzynce elektrycznej źródła ciepła, a schemat elektryczny jest dostarczany oddzielnie.

OSTRZEŻENIE

Źródło ciepła można odłączyć od zasilania tylko poprzez odłączenie go od sieci (np. wyłącznik wielobiegunowy).

OSTRZEŻENIE

Przed uzyskaniem dostępu do zacisków przyłączeniowych wszystkie obwody zasilania muszą być wyłączone.

Ważne!
Klient we własnym zakresie musi zastosować wyłącznik główny w przewodzie sieciowym, który zapewnia odłączenie wszystkich biegunów i ma rozwarcie styków co najmniej 3 mm.

Dotyczy Szwajcarii:
W przypadku podłączenia elektrycznego należy przestrzegać schematu elektrycznego instalacji, jeśli jest dostępny!

Podłączenie elektryczne musi być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami uznanych krajowych i międzynarodowych stowarzyszeń branżowych.

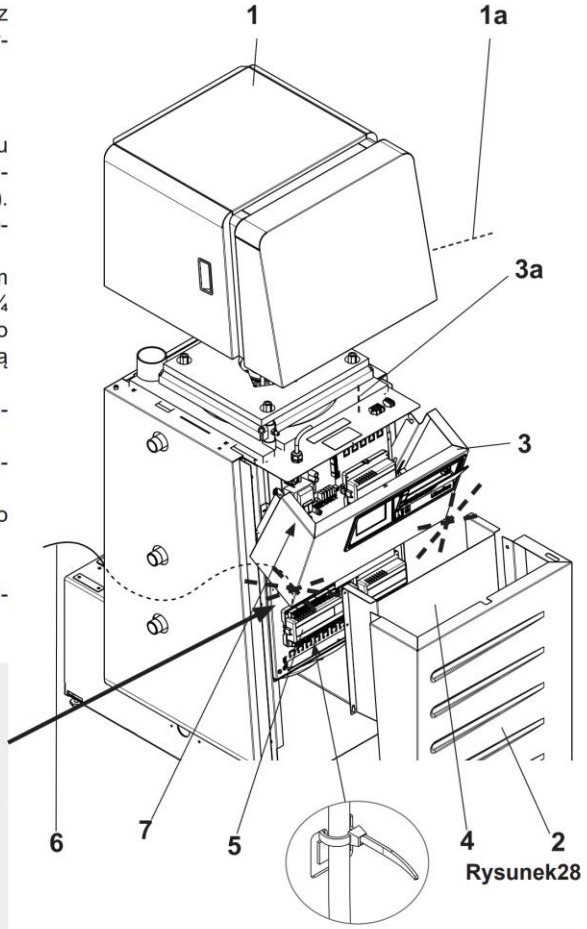
Operacja zdejmowania przedniej obudowy

1. Zdjąć przednią osłonę (1, Rysunek28), w tym celu odkręcić boczny trzpień zabezpieczający (1a, Rysunek28) (ok. ¼ obrotu w lewo i wyciągnąć do oporu). Unieść prosto przednią osłonę (1) i zdjąć ją do przodu.
2. Zdjąć dolną przednią osłonę (2, Rysunek28), w tym celu odkręcić boczny trzpień zabezpieczający (ok. ¼ obrotu w lewo i wyciągnąć do oporu). Unieść nieco dolną przednią osłonę (2 i 4, Rysunek28) i zdjąć ją do przodu.
3. Zdemontować śrubę zabezpieczającą (3a, Rysunek28).
4. Podnieść i wysunąć skrzynkę elektryczną (3, Rysunek28).
5. Wprowadzić kabel (6, Rysunek28) i podłączyć go zgodnie ze schematem elektrycznym.

Podłączenie elektryczne należy przeprowadzić na podstawie dołączonego schematu.

OSTROŻNIE

Podczas wysuwania skrzynki elektrycznej nie wkładać rąk do zaznaczonego obszaru (Rysunek28).
W obszarze listwy ozdobnej (7) występuje niebezpieczeństwo skaleczenia i zakleszczenia.
Nosić rękawice. Skrzynkę elektryczną chwytać tylko za lewy i prawy bok, nie za spód!

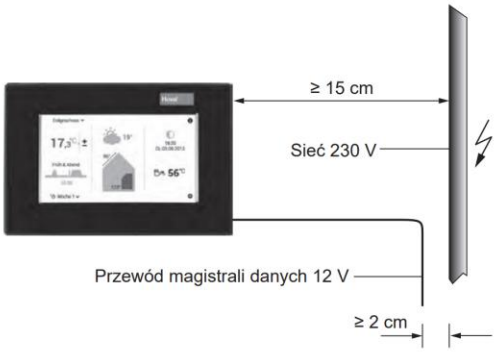


Rysunek28

4.7.1 Środki bezpieczeństwa dotyczące montażu zgodnie z zasadami kompatybilności elektromagnetycznej

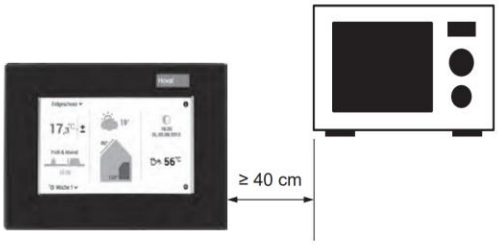
- Przewody pod napięciem sieciowym oraz przewody czujników i magistral danych muszą być zawsze prowadzone oddzielnie. Należy zachować minimalną odległość 2 cm między przewodami. Skrzyżowania przewodów są niedozwolone.

Minimalne odległości dla instalacji elektrycznej



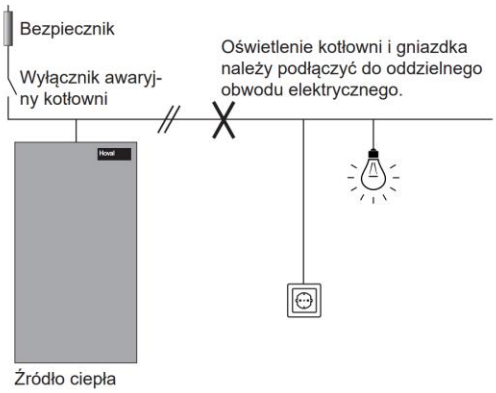
- W przypadku modułów regulatorów z własnym podłączeniem do sieci należy koniecznie zapewnić oddzielne prowadzenie przewodów sieciowych, czujnikowych i magistralowych. W przypadku zastosowania kanałów kablowych powinny to być kanały z mostkami oddzielającymi.
- Podczas montażu modułów regulatorów lub pomieszczeniowych modułów obsługowych należy zachować odległość wynoszącą min. 40 cm od innych urządzeń elektrycznych emitujących fale elektromagnetyczne, np. styczników sterujących, silników, transformatorów, ściemniaczy, kuchenek mikrofalowych i telewizorów, kolumn głośnikowych, komputerów, telefonów komórkowych itp.

Minimalna odległość od innych urządzeń elektrycznych



- Unikać niepotrzebnie długich przewodów, również rezerwowych.
- Cewki przekaźników, styczników i innych elementów indukcyjnych w szafie, ewentualnie również w otoczeniu, muszą być podłączone z odpowiednimi układami. Układami takimi mogą być przykład elementy RC.

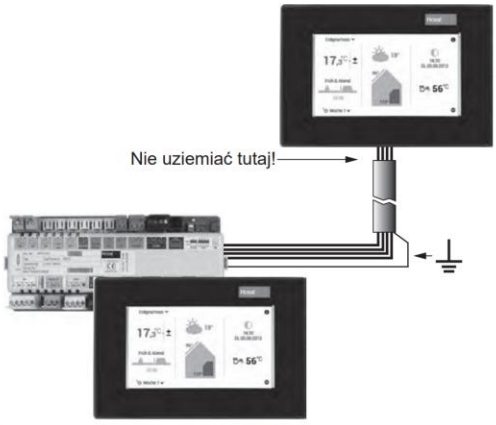
- Aby chronić urządzenia przed przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi, należy zastosować odpowiednie środki w budynkach i instalacjach elektrycznych.
- Przyłącze sieciowe instalacji grzewczej musi być wykonane jako odrębny obwód elektryczny. Nie wolno podłączać ani umożliwiać podłączenia lamp fluorescencyjnych i innych urządzeń, które mogą być źródłem zakłóceń.



Źródło ciepła

- Należy zapewnić wyrównanie potencjałów między poszczególnymi elementami sterowania, szafami sterowniczymi i instalacją grzewczą.
- Przewody do transmisji danych muszą być wykonane z ekranowanych kabli.
  Zalecane wersje: J-Y(ST)Y 2 x 2 x 0,8 mm
- Ekrany przewodów do transmisji danych, przewody sygnałów analogowych i przewody robocze muszą być połączone z masą na odpowiednio dużej powierzchni. Ekrany przewodów muszą być podłączone do szyny ekranowej bezpośrednio po wejściu przewodu do szafki.
- Wielokrotne uziemienie jednego kabla jest niedozwolone (pętle zakłócające).

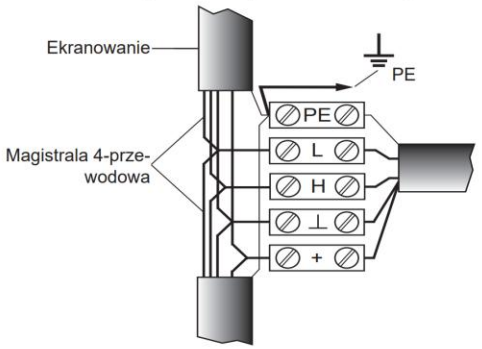
Jednostronne uziemienie ekranowania



Moduł bazowy/regulatora z modułem obsługowym

W sieciach magistralowych w układzie gwiazdowym niedozwolone jest podwójne uziemienie. Uziemienie musi być wykonane jednostronne w punkcie gwiazdowym!

Uziemienie magistrali danych w układzie gwiazdowym



- Czujnika zewnętrznego nie wolno montować w pobliżu urządzeń nadawczych ani odbiorczych (na ścianach garaży w pobliżu urządzeń odbiorczych automatów do otwierania bram, amatorskich anten radiowych, radiowych urządzeń alarmowych ani w bezpośredniej bliskości dużych urządzeń nadawczych itp.).

Maksymalne dozwolone długości przewodów czujnikowych i pracujących pod niskim napięciem bezpiecznym (bez PWM):
- Min. 0,5 mm^2 (J-Y(ST)Y 2 x 2 x 0,8 mm)
- Maks. dopuszcz. długość kabla: 50 m
- Maks długość kabla PWM zgodnie ze specyfikacją pompy

Większe długości przewodów nie powinny być stosowane z uwagi na niebezpieczeństwo promieniowania zakłócającego!

Instalacje obejmujące wiele budynków
- Bez wcześniejszego zaprojektowania dodatkowych środków nie są dozwolone instalacje obejmujące wiele budynków ani układanie przewodu magistralowego w ziemi.
- W miarę możliwości należy unikać równoległego prowadzenia kabli niskiego napięcia i niskiego napięcia bezpiecznego (przewody magistrali CAN) w powiązanych budynkach (nadbudowach) lub przez podziemne garaże. Jeśli jest to jednak konieczne, należy zastosować jedną lub więcej z poniższych możliwości poprawy odsprzężenia:
  - zwiększenie odległości przestrzennej,
  - prowadzenie kabli w zamkniętych ze wszystkich stron metalowych trasach kablowych lub metalowych kanałach kablowych, które muszą być prawidłowo uziemione,
  - używanie wysokiej jakości kabel ze skrętki,
- Różnice potencjałów między CAN_H, CAN_L a Ground muszą być jak niższe.
- W przypadku wyższych różnic potencjałów zwiększa się częstotliwość błędów aż do całkowitego przerwania magistrali.

W celu zapewnienia prawidłowej instalacji elektrycznej, podłączenia urządzeń i wyrównania potencjałów (zakład energetyczny i instalacja domowa) należy przestrzegać wszystkich obowiązujących ustaw, przepisów i norm, w szczególności przepisów wymaganych przez właściwe zakłady energetyczne. Należy wykonać wspólne wyrównanie potencjałów zgodnie z przepisami i normami. Ekran kabla nie może służyć jako wyrównywanie potencjałów.
Prace mogą być wykonywane wyłącznie przez odpowiednio wykwalifikowany personel. Elektryk jest odpowiedzialny za zapewnienie instalacji zgodnej z zasadami kompatybilności elektromagnetycznej.

5.3. Instalacja centralnego ogrzewania

5.3.1. Wymiana grzejników

a) Całą instalację centralnego ogrzewania należy opróżnić z wody grzewczej.
b) Stare grzejniki należy zdemontować uprzednio odkręcając śrubunki przy grzejnikach oraz przetransportować w miejsce wskazane przez Inwestora.
c) Po demontażu grzejników należy usunąć uchwyty mocujące.
d) Miejsca ścian za grzejnikami należy wyrównać, wyszpachlować oraz pomalować w kolorze ściany.
e) Dla nowych grzejników powiesić na ścianach uchwyty mocujące. Minimalny odstęp od powierzchni tylnej wynosi 3 cm, posadzki 10 cm i parapetu 10 cm (warunkowo 5cm).

f) Nowe grzejniki wyposażyć w zawory grzejnikowe oraz zawory odcinające powrót. Tak przygotowany grzejnik powiesić na uchwytach i podłączyć do istniejącej instalacji.
g) Zamontować osłony frontowe na wybranych grzejnikach (zabezpieczenie przed powierzchnią gorącą)

1. Grzejnik ustawiany przy ścianie należy montować albo w płaszczyźnie pionowej albo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki.
2. Grzejnik w poziomie należy montować z uwzględnieniem możliwości jego odpowietrzania.
3. Grzejniki płytowe stalowe należy mocować do ściany zgodnie z instrukcją producenta grzejnika.
4. Grzejniki czołowe lub modułowe aluminiowe należy montować na wspornikach ściennych i mocować dodatkowo uchwytami zgodnie z instrukcją producenta grzejników.
5. Grzejniki czołowe żeliwne i stalowe należy montować na wspornikach ściennych i mocować dodatkowo uchwytami. Jeden wspornik powinien przypadać na nie więcej niż 5 członów grzejnika żeliwnego i nie więcej niż 7 członów grzejnika stalowego, lecz nie mniej niż dwa wsporniki i jeden uchwyt na grzejnik. Wyjątek stanowią grzejniki składające się z dwóch członów, które należy montować na jednym wsporniku i jednym uchwycie.
6. Grzejniki rurowe żebrowe, ożebrowane i gładkie należy mocować stosując jeden wspornik na 1 m długości grzejnika, lecz nie mniej niż dwa wsporniki na jeden grzejnik. W grzejnikach wielorzędowych wsporniki powinny podtrzymywać najwyższy rząd grzejnika, przy czym należy zastosować co najmniej jeden dodatkowy wspornik podtrzymujący rząd najniższy.
7. Konwektor należy montować zgodnie z instrukcją producenta konwektora.
8. Grzejniki rurowe gładkie w układzie pionowym należy mocować do ściany przynajmniej w dwóch miejscach wspornika lub uchwytami.
9. Grzejniki można montować na dostosowanych do nich stojakach podłogowych, stosując odpowiednio wymienione powyżej zasady.
10. Grzejniki, których montaż w kanale podpodłogowym dopuszcza producent, należy montować w tym kanale zgodnie z instrukcją producenta grzejnika lub zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.
11. Wsporniki, uchwyty i stojaki grzejnikowe powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej sposób trwały. Grzejnik powinien opierać się całkowicie na wszystkich wspornikach lub stojakach.
12. Minimalne odstępy zamontowanego grzejnika od elementów budowlanych zestawiono w [Tablica8].
Minimalne odstępy grzejnika od elementów budowlanych

<table>
<tr><th rowspan="3">Rodzaj grzejnika</th><th colspan="6">Odstęp minimalny grzejnika</th></tr>
<tr><th rowspan="2">Od ściany za grzejnikiem</th><th rowspan="2">Od podłogi</th><th rowspan="2">Od spodu podokiennika (parapetu)</th><th rowspan="2">Od sufitu</th><th colspan="2">Od bocznej ściany wnęki</th></tr>
<tr><th>Od tej strony grzejnika z którego boku nie jest zamontowana armatura grzejnikowa</th><th>Od tej strony grzejnika z którego boku jest zamontowana armatura grzejnikowa</th></tr>
<tr><td></td><td>cm</td><td>cm</td><td>cm</td><td>cm</td><td>cm</td><td>cm</td></tr>
<tr><td>Członowy żeliwny, stalowy lub aluminiowy</td><td>5</td><td rowspan="3">7[1)]</td><td>7</td><td rowspan="3">30</td><td>15</td><td rowspan="3">25</td></tr>
<tr><td>Płytowy stalowy</td><td>5 [1) 2)]</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>Rurowy gładki lub ożebrowany</td><td>5</td><td>10</td><td>15</td></tr>
<tr><td colspan="7">[1)] W pomieszczeniach zakładu opieki zdrowotnej grzejniki powinny być instalowane nie niżej niż 12 cm od podłogi i nie bliżej niż 6 cm od lica ściany wykończonej, a w pomieszczeniach o podwyższonej aseptyce minimum 10 cm od lica ściany wykończonej; grzejniki powinny być gładkie, łatwe do czyszczenia [10]
[2)] Dopuszcza się mniejszą odległość grzejnika płytowego stalowego od ściany, jeżeli odległość ta wynika z zamocowania grzejnika na wieszakach i wspornikach zaakceptowanych przez producenta grzejnika</td></tr>
</table>

13. Grzejnik, którego budowa to umożliwia, można łączyć krzyżowo (zasilanie i powrót po przeciwnych stronach grzejnika). Krzyżowo należy łączyć grzejnik dla którego taki sposób łączenia jest wymagany w projekcie technicznym oraz grzejnik długi (np. członowy grzejnik składający się z więcej niż20 członów(, jeżeli jest to techniczne możliwe.
14. Grzejniki należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych. W przypadku kiedy takie zabezpieczenie nie jest możliwe, zamiast grzejnika należy zainstalować grzejnikowy szablon montażowy połączony z gałązkami grzejnikowymi w celu umożliwienia przeprowadzenia badania szczelności instalacji. Jeżeli badanie to będzie przeprowadzane wodą, grzejnikowe szablony montażowe powinny być wyposażone w odpowietrzniki miejscowe.
15. Grzejnik lub szablon montażowy grzejnika należy łączyć z gałązkami grzejnikowymi w sposób umożliwiający montaż i demontaż bez uszkodzenia gałązek i naruszenia wykończenia przegród budowlanych, w których lun na których gałązki te są prowadzone.
16. Przyłączenie grzejnika w zasyfonowaniu instalacji (np. w piwnicy poniżej przewodów rozdzielczych) należy wyposażyć w armaturę spustową.

5.3.2. Warunki przystąpienia do robót
Przed przystąpieniem do montażu instalacji centralnego ogrzewania należy:
– wyznaczyć miejsca układania rur, kształtek, armatury i grzejników
– wykonać otwory i obsadzić uchwyty, podpory i podwieszenia,
– wykonać bruzdy w ścianach w przypadku układania w nich przewodów
– wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów

5.3.3. Montaż rurociągów
Po wykonaniu czynności pomocniczych określonych w pkt. 5.3.2. należy przystąpić do właściwego montażu rur, kształtek, armatury i grzejników Rurociągi poziome mogą być prowadzone przy ścianach na lub pod stropami, na podporach, wspornikach lub podwieszeniach. Przewody poziome układać ze spadkiem tak, aby zapewnić możliwość odwodnienia instalacji. Należy je prowadzić powyżej przewodów wody zimnej i przewodów gazowych. Przewody układane w bruzdach ściennych i szlichcie podłogowej powinny być zinwentaryzowane i naniesione na dokumentacji powykonawczej.
Przewody pionowe należy montować zachowując stałą odległość między ich osiami około 8 cm, a maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację.
Wszystkie przejścia rurociągów przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach ochronnych. Przestrzeń pomiędzy rurą i tuleją ochronną powinna być wypełniona szczeliwem elastycznym obojętnym chemicznie w stosunku do materiału z którego jest wykonana rura.
Tuleje ochronne powinny mieć średnicę wewnętrzną większą od średnicy zewnętrznej przewodu:
– co najmniej o 2 cm przy przejściu przez przegrodę pionową,
– co najmniej o 1 cm przy przejściu przez strop, oraz powinny być dłuższe niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinny wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1 cm poniżej tynku na stropie. W tulejach ochronnych nie powinny znajdować się żadne połączenia rur.

5.3.3.1. Połączenia rur i kształtek stalowych
- połączenia spawane gazowe mieszaniną tlenu i acetylenu
- połączenia spawane łukowe elektrodami otulonymi
- połączenia gwintowane /dla średnic do 65 mm/
- połączenia kołnierzowe / dla średnic powyżej 65 mm/
- połączenia zaciskane dla rur cienkościennych

5.4. Montaż instalacji gazowej

5.4.1. Montaż rurociągów instalacji gazowej
Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru). Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń. Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.
Kolejność wykonywania robót:
• wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
• wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
• przecinanie rur,
• założenie tulei ochronnych,
• łączenie rurociągów.
Przewody powinny spoczywać na konstrukcjach wsporczych mocowanych do ścian i sufitu.
Rurociągi mocować za pomocą typowych obejm. W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Długość tulei powinna być większa o 6-8 mm od grubości ściany lub stropu.
Przewody instalacji gazowych, w przypadkach ich nieszczelności, stanowią największe

zagrożenie dla użytkowników w porównaniu z innymi instalacjami, które stanowią wyposażenie budynku. Pomiędzy przewodami instalacji gazowych a przewodami innych instalacji powinny być zachowane odległości pozwalające na bezpieczny montaż i późniejszą eksploatację. Przewody gazowe prowadzić w odległości 10 cm powyżej innych przewodów instalacyjnych. Przewody instalacji gazowej mogą się krzyżować z innymi instalacjami w odległości co najmniej 2 cm od tych instalacji. Przewodów gazowych nie wolno prowadzić przez kanały wentylacyjne, dymowe i spalinowe. Sposób prowadzenia przewodów gazowych powinien spełniać wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr75 poz.690 z późn. zmianami).
Rurociągi zabezpieczyć należy antykorozyjnie zgodnie z dokumentacją projektową.
Prace montażowe powinny być wykonane przez przeszkolonych i wykwalifikowanych pracowników zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

5.4.2. Montaż armatury gazowej
Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura, natężenie przepływu, itp.) instalacji, w której będą zainstalowane.
Przed zamontowaniem armatury każdy egzemplarz należy sprawdzić i dokonać próby otwarcia i zamknięcia oraz usunąć zanieczyszczenia i zaślepienia.
Należy przestrzegać dopuszczalnych przez producenta warunków i pozycji pracy. Przy łączeniu z rurociągiem należy zapewnić właściwy kierunek przepływu oraz zachować właściwą kolejność.
Instalacja powinna pozwalać na wymontowanie armatury lub ich części do celów remontowych, prób i badań.
Montaż armatury redukcyjnej lub sterującej należy wykonać ściśle według instrukcji producenta.

5.4.3. Zabezpieczenie antykorozyjne
Stalowe przewody gazowe, po wykonaniu próby szczelności należy zabezpieczyć antykorozyjnie.
Przygotowanie powierzchni do malowania:
– przed malowaniem należy usunąć z powierzchni rurociągu rdzę, oleje oraz smary, żużle i topik z procesu spawania, wilgoć oraz inne zanieczyszczenia,
– powierzchnie należy przygotować przez mechaniczne usunięcie nierówności i zadziorów, zaokrąglenie krawędzi i wyrównanie spoin,
– powierzchnie należy oczyścić bezpośrednio przed malowaniem. Oczyszczone powierzchnie należy zabezpieczyć powłoką ochrony okresowej lub zagruntować w nieprzekraczalnym czasie 6 godzin. Zastosowany grunt należy dobrać do przewidywanego zestawu malarskiego,
– oczyszczanie powierzchni ręczne należy wykonywać za pomocą metalowych szczotek ręcznych lub mechanicznych, szlifierek ręcznych, młotków mechanicznych,
– oleje i smary, których nie usunięto metodami mechanicznymi, należy usunąć metodami odtłuszczania za pomocą rozpuszczalnika,
– przed malowaniem należy z powierzchni oczyszczonej mechanicznie usunąć pył.
Warunki prowadzenia prac malarskich:
– pokrycie nawierzchniowe należy układać po dokonaniu przeglądu powłoki podkładowej. Pokrycie podkładowe uszkodzone lub zniszczone w czasie magazynowania, transportu lub montażu należy poddać renowacji,
– należy dokonywać odbioru jakościowego materiałów malarskich oraz przeprowadzić próby techniczne malarskie,
– gotowe pokrycie nie może mieć pęcherzy, złuszczeń lub pęknięć,
– po montażu urządzeń i instalacji należy dokonać poprawek uszkodzonych zabezpieczeń.
W przypadku, gdy przed montażem nie wykonano powłoki nawierzchniowej, należy ją wykonać po montażu.
Rury gazowe powinny być malowane na żółto.

Po wykonaniu instalację gazową należy poddać próbom ciśnieniowym na szczelność:
- przedmuchanie instalacji gazowej - usunięcie ewentualnych zanieczyszczeń mechanicznych,
- przy zamkniętych kurkach gazowych odcinających - 760 mm Hg/30 min.
- przy otwartych kurkach gazowych odcinających - 50 mm Hg/30 min.

5.4.4. System detekcji gazu
Montować zgodnie z wytycznymi producenta.

5.4.5. Instalacja kominowa (spaliny oraz wentylacja)
Montować zgodnie z wytycznymi producenta systemów kominowych oraz producentem kotła gazowego (patrz wytyczne powyżej).

5.5. Montaż instalacji wodociągowej

1. Do rozpoczęcia montażu instalacji wody zimnej, ciepłej można przystąpić po stwierdzeniu przez kierownika budowy, że:
    a. obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych,
    b. elementy budowlano-konstrukcyjne, mające wpływ na montaż urządzeń instalacji wodociągowo-kanalizacyjnych i ciepłej wody, odpowiadają założeniom projektowym.
2. Przewody wodociągowe zaleca się prowadzić po ścianach wewnętrznych.
3. W miejscu przejść rurociągów przez przegrody budowlane i ławy fundamentowe należy osadzić rury osłonowe i tuleje, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, powinna być wypełniona szczeliwem elastycznym. Tuleje przechodzące przez strop powinny wystawać około 2 cm powyżej posadzki.
4. Wewnętrzne przewody wodociągowe powinny być układane w kierunkach prostopadłych i równoległych do ścian. Spadki przewodów powinny zapewniać możliwość odwodnienia instalacji w jednym lub kilku punktach oraz możliwość odpowietrzenia przez najwyżej położone punkty czerpalne.
5. Pionowe przewody spustowe powinny być układane pionowo. Dla ominięcia przeszkód dopuszcza się stosowanie odsadzek, z tym że przy większej długości odsunięcia pionu (ponad 0,9 m) odcinek odsadzki powinien być nachylony do pionu pod kątem nie mniejszym od 45°.
6. Przewody wodociągowe i ciepłej wody mogą być prowadzone w obudowanych węzłach sanitarnych, przy czym należy zapewnić dostęp do wszystkich zaworów odcinających odgałęzienia. Przewody spustowe prowadzone przez pomieszczenia lub szyby instalacyjne należy zaizolować akustycznie.
7. Przewody w bruzdach powinny mieć izolację cieplną oraz powietrzną nie mniejszą niż 3cm. Niedopuszczalne jest wypełnienie przestrzeni bruzd materiałami budowlanymi; zakrycie bruzd powinno nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego instalacji wodociągowej i ciepłej wody. Powierzchnia przewodów ciepłej i zimnej wody prowadzonych w bruzdach powinna być zabezpieczona przed tarciem o ścianki bruzd .
8. Nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych i ciepłej wody powyżej przewodów elektrycznych.
9. Odległość zewnętrznej powierzchni rury wodociągowej lub jej izolacji od ściany, stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej:
    a. dla przewodów o średnicy 25 mm - 3 cm,
    b. dla przewodów o średnicy 32 - 50 mm - 5 cm,
10. Minimalne odległości przewodów wody zimnej i ciepłej od przewodów elektrycznych powinny wynosić 10 cm.
11. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewniać swobodne przesuwanie się rur.
12. Podejścia wody zimnej i ciepłej powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody.

Montaż armatury

1. Armatura stosowana w instalacjach wodociągowych powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) danej instalacji.
2. W przypadkach koniecznych, wynikających z dokumentacji technicznej, powinna być stosowana armatura przemysłowa lub specjalna.
3. Zawory przelotowe z kurkiem spustowym należy zainstalować w najniższych punktach instalacji oraz na każdym pionie wodociągowym. Zawory te powinny być zlokalizowane w miejscach łatwo dostępnych.
4. Do baterii i zaworów czerpalnych stojących należy stosować łączniki elastyczne, ograniczające rozchodzenie się hałasu i drgań powodowanych działaniem tej armatury.

Próby szczelności:
Instalację wody ciepłej i zimnej należy poddać badaniom na szczelność.

- badania szczelności urządzeń należy wykonywać w temperaturze powietrza wewnątrz powyżej 0°C.
- badania szczelności powinny być wykonane przed zakryciem bruzd i kanałów, przed robotami malarskimi i wykonaniem izolacji cieplnej. W przypadkach koniecznych może być wykonana próba częściowa, jeżeli badanie szczelności w czasie próby końcowej byłoby niemożliwe lub utrudnione.
- badaną instalację po zakorkowaniu otworów należy napełnić wodą wodociągową lub z innego źródła, dokładnie odpowietrzając urządzenie. Po napełnieniu należy przeprowadzić kontrolę całego urządzenia, zwracając szczególną uwagę czy połączenia przewodów i armatury są szczelne.
- po stwierdzeniu szczelności należy urządzenie poddać próbie podwyższonego ciśnienia za pomocą ręcznej pompki lub ruchomego agregatu pompowego, przystosowanego do wykonywania prób ciśnieniowych.
- instalacja wodociągowa przy ciśnieniu próbnym równym 1,5 krotnej wartości ciśnienia roboczego, lecz nie mniejszym niż 0,9 MPa nie powinna wykazywać przecieków na przewodach, armaturze przelotowo-regulacyjnej i połączeniach.

- instalację uważa się za szczelną, jeżeli manometr w ciągu 20 min. nie wykazuje spadku ciśnienia. Badanie instalacji ciepłej wody należy wykonać dwukrotnie: raz napełniając instalację wodą zimną, drugi raz wodą o temperaturze 55°C. Podczas drugiej próby należy sprawdzić zachowanie się wydłużek, punktów stałych i przesuwnych. Próbę szczelności na gorąco przeprowadzamy na ciśnienie wodociągowe.

5.6. Montaż instalacji kanalizacji sanitarnej

Zasady wykonania połączeń;

- Rury i kształtki systemu PP-HT są fabrycznie przygotowane do wzajemnego łączenia przy pomocy złączek kielichowych. Połączenia są uszczelniane pierścieniem wykonanym z elastomeru o średnicy dostosowanej do zewnętrznej średnicy łączonej rury.
- Przy wykonaniu połączenia kielichowego należy oczyścić wnętrze kielicha i zewnętrzną część bosego końca łączonej rury. W razie potrzeby uszczelkę i bosy koniec rury należy zwilżyć środkiem poślizgowym. Następnie bosy koniec rury należy wsunąć do końca w kielich zwracając uwagę na zachowanie współosiowości łączonych elementów. W celu umożliwienia kompensacji wywołanej wydłużeniami technicznymi łączonych elementów należy wyciągnąć bosy koniec rury z kielicha o około 1 cm.
- W przypadku konieczności skrócenia łączonej rury należy ją obciąć przy pomocy piłki o drobnych zębach lub obcinaka krążkowego przy wykorzystaniu prowadnicy w celu zachowania prostopadłej płaszczyzny cięcia w stosunku do osi rury. Po obcięciu rury jej bosy koniec należy oczyścić z opiłków pozostałych po cięciu i zukosować przy pomocy pilnika. Długość zukosowania zależy od średnicy obcinanej rury [Tabl.4-1]. Tak przygotowany bosy koniec rury należy zwilżyć środkiem poślizgowym i wykonać połączenie zgodne z poprzednim opisem.

[Tabl.4-1.]

Średnica rury DN [mm]	32	50	75	110	160
Długość zukosowania b [mm]	3,5	3,5	3,5	4,5	6,0

Wydłużanie rur

- Przewody instalacji kanalizacyjnej wykonane z polipropylenu PP-HT łączonych przy pomocy połączeń rozłącznych (kielichowych) powinna być zrealizowana przez pozostawienie w kielichach podczas montażu rur i kształtek luzu kompensacyjnego oraz poprzez właściwą lokalizację podpór stałych i przesuwnych. W systemie kanalizacji wewnętrznej PP-HT możliwość kompensacji wydłużeń termicznych została przewidziana w konstrukcji kielichów rur i kształtek, które w tym celu są fabrycznie wydłużone. Z doświadczeń praktycznych można przyjąć, że jedno połączenie kielichowe kompresuje wydłużenie rury o 1 cm.

Mocowanie instalacji

- Przewody instalacji kanalizacyjnej wykonane z polipropylenu należy mocować do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą podpór stałych i przesuwnych. Odstępy pomiędzy poszczególnymi podporami powinny być tak dobrane, aby była zapewniona kompensacja wydłużeń termicznych przewodów. Umiejscowienie podpór stałych wynika z odległości pomiędzy nimi dla danego wymiaru średnicy rury oraz jest wymagane przy punktach czerpalnych [17][26].
- Umiejscowienie podpór stałych jest wymagane także przy odgałęzieniu od pionu kanalizacyjnego na każdej kondygnacji.
- Na przewodach spustowych (deszczowych) należy stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe, zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów i dodatkowo co najmniej jedno mocowanie przesuwne. Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie.
- Maksymalne odstępy uchwytów dla przewodów kanalizacyjnych odpływowych wynoszą:

Średnica DN [mm]	Odstęp [m]
32 - 40	0,7
50 - 110	1,0
Powyżej 110	1,25

Przejścia przez przegrody budowlane

1. Przy przejściu przewodu kanalizacyjnego przez strop budynku należy przewód umieścić w szczelnej tulei ochronnej, której średnica wewnętrzna powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu. Przestrzeń pomiędzy przewodem a tuleją należy wypełnić kitem sanitarnym, który będzie umożliwiał swobodne przesuwanie się przewodu.
2. Przy przechodzeniu przewodem kanalizacyjnym przez ściany fundamentowe lub pod ławami fundamentowymi należy zachować szczególną ostrożność. Jeśli nie można zachować wymaganych odległości, przewód kanalizacyjny należy umieścić w rurze osłonowej, która będzie go chroniła przed obciążeniami zewnętrznymi oraz będzie mogła zapewnić możliwość przesuwania się przewodu.
3. W celu zapobiegania rozprzestrzeniania się ognia i dymu w rurach z tworzyw sztucznych stosuje się obejmy przeciwpożarowe. Obejma zakładana jest na rurę w miejscu przechodzenia rur przez strop lub ścianę. Obejma

zapewnia ochronę w okresie do 2 godzin przy przejściu przez ściany oraz 1,5 godziny przez stropy.
Zasady prowadzenia przewodów kanalizacyjnych

• Dla wewnętrznych instalacji kanalizacyjnych obowiązują następujące zasady prowadzenia przewodów [17][21][26][5]:

1. Przewody kanalizacyjne należy prowadzić po ścianach wewnętrznych. W przypadku technicznie uzasadnionego dopuszcza się prowadzenie przewodów o ścianach zewnętrznych pod warunkiem zabezpieczenia ich przed ewentualnym przemarzaniem.
2. Przewody kanalizacyjne odpływowe prowadzone wewnątrz budynku pod posadzką pomieszczeń, w których temperatura nie spada poniżej 0°C powinny być ułożone w ziemi na głębokości, aby przykrycie przewodu wynosiło co najmniej 30 cm.
3. Układanie poziomych przewodów kanalizacyjnych pod podłogą równolegle do ścian konstrukcyjnych poniżej ław fundamentowych wymaga zabezpieczenia przed naruszeniem stateczności budowli.
4. Przy montażu przewodów spustowych (pionowych) dopuszcza się stosowanie odsadek w celu ominięcia przeszkód. Przy długości odsunięcia pionu ponad 0,9 m odcinek odsadzki powinien być nachylony do pionu pod kątem nie mniejszym niż 45°. Przewody spustowe prowadzone przez pomieszczenia lub szyby instalacyjne przylegające bezpośrednio do pokoi w budynkach mieszkalnych, szpitalach i domach wypoczynkowych należy izolować akustycznie.
5. Instalacje kanalizacyjne wykonane z rur z tworzyw sztucznych powinny być prowadzone w odległości minimum 10 cm od rurociągów cieplnych mierząc od powierzchni rur. W przypadku, gdy odległość ta jest mniejsza od wymaganej, należy stosować izolację cieplną. Izolacja jest niezbędna także w przypadku, kiedy działanie dowolnego źródła mogłoby spowodować podwyższenie temperatury ścianki przewodu kanalizacyjnego powyżej 45°C.
6. Nie wolno prowadzić przewód kanalizacyjnych powyżej przewodów gazowych i elektrycznych.
7. Rury kanalizacyjne systemu PP-HT można łączyć z rurami żeliwnymi za pomocą specjalnego dołącznika PP-HT z uszczelką do rur żeliwnych.
8. Przewody kanalizacyjne na zewnątrz budynku powinny być, pry okładaniu równoległym, prowadzone w odległościach co najmniej:

- 1,5 m od przewodów gazowych i wodociągowych,
- 0,8 m od kabli energetycznych,
- 0,5 m od kabli telekomunikacyjnych,

9. W miejscach, w których odbywa się ruch pojazdów drogowych, podłączenia kanalizacyjne powinny być ułożone na głębokości co najmniej 1,4 m, licząc do wierzchu rury. Dopuszcza się ułożenie podłączeń kanalizacyjnych na mniejszej głębokości, lecz należy wówczas przewód zabezpieczyć odpowiednią konstrukcją osłonową lub wykazać obliczeniowo, że zabezpieczenie przewodu nie jest wymagane.
10. Dopuszczalne odchylenia od spadków przewodów odpływowych poziomych, założonych w projekcie technicznym, mogą wynosić ±10% ich wartości. Spadki podejść kanalizacyjnych wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym (pionem) i zasady osiowego montażu elementów przewodów.
11. Odgałęzienia przewodów odpływowych (poziomych) powinny być wykonane przy pomocy trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45°.
12. Przewody kanalizacyjne w ziemi pod podłogą należy układać na podsypce z piasku, której głębokość powinna wynosić 15 20 cm. Dno wykopów powinno znajdować się w gruncie rodzimym lub powinno być podsypane warstwą odpowiedniego materiału zabezpieczającego przed osiadaniem trasy przewodu kanalizacyjnego. W gruntach kat. 1-4 przewody można układać bez podsypki. W razie niemożności układania przewodów kanalizacyjnych w ziemi pod podłogą piwnic dopuszcza się w wyjątkowych przypadkach montaż ich nad podłogą. Przewody te należy układać na odpowiednich wspornikach w sposób uniemożliwiający powstawanie załamań w miejscach połączeń.

Średnica przewodu DN [mm]	Odległości między studzienkami rewizyjnymi [m]
160	35
Powyżej 160	50

13. Studnie rewizyjne zewnętrzne należy umieszczać:

- na połączeniu kanalizacyjnym, możliwie najbliżej granicy nieruchomości,
- przy zmianie kierunku, średnicy lub spadku oraz na połączeniu przewodów odpływowych,
- na odcinkach prostych przewodów odpływowych w zależności od średnicy,

Studnie rewizyjne należy montować na bazie kinet zbiorczych lub przelotowych oraz rur trzonowych i teleskopowych zakończonych włazem żeliwnym, produkowanych przez przedsiębiorstwo KACZMAREK.

14. Skrzynki rewizyjne na pionach instalacji deszczowej podłączonych do poziomów należy umieszczać na wysokości około 0,5 m nad terenem. Skrzynka rewizyjna powinna być wyposażona w kratkę i zamykany otwór rewizyjny do usuwania zanieczyszczeń.
15. Czyszczaki instalacji kanalizacyjnej dla ścieków bytowo-gospodarczych należy umieszczać:

- na przewodzie odpływowym przy wyjściu z budynku, gdy brak jest możliwości wykonania studzienki rewizyjnej miedzy budynkiem a zewnętrzną siecią kanalizacyjną,

- na prostych odcinkach przewodów odpływowych w zależności od średnicy:

Średnice przewodu DN [mm]	Odległości między czyszczakami [m] Przewody na ścieki:	
	sanitarne	Przemysłowe
110 – 160	15	20
200 – 300	25	30

- przed uskokiem (kaskadą) przewodu odpływowego,
- na przewodach spustowych (pionach) przed przejściem ich do przewodów odpływowych,
- na podejściach o długości większej niż 2,5 m, bezpośrednio przed włączeniem do przewodu spustowego,

16. Nie należy umieszczać czyszczaków w pomieszczeniach o szczególnych wymaganiach sanitarno-higienicznych, np. w pomieszczeniach żywienia zbiorowego, magazynach produktów spożywczych.
17. Wpusty podłogowe należy umieszczać:
- w pomieszczeniach higieniczno-sanitarnych ogólnodostępnych,
- w kuchniach żywienia zbiorowego,
- w pralniach,
- w innych pomieszczeniach, gdzie niezbędne jest używanie bieżącej wody dla utrzymania czystości posadzki,

18. Wpusty podwórzowe należy podłączać do sieci kanalizacyjnej deszczowej lub ogólnospławnej. Dopuszcza się wprowadzenie do instalacji kanalizacyjnej dla ścieków bytowo-gospodarczych wód opadowych z powierzchni zewnętrznych zejść do piwnic, wyjazdów do garaży, itp., poprzez studnie wykonane z tworzywa sztucznego.
19. Przewody spustowe należy wyprowadzić ponad połać dachową (jako rury wentylacyjne wywiewne) powyżej okien i dziwi prowadzących do pomieszczeń znajdujących się w odległości nie mniejszej niż 4 m od tych przewodów. Rura wentylacyjna powinna być wprowadzana ponad dach na wysokość 0,5 1,0 m.
20. Niedozwolone jest wprowadzenie wywietrzników instalacji kanalizacyjnej do przewodów wentylacyjnych z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi oraz do przewodów dymowych i spalinowych.
21. Nie jest wymagane wprowadzanie ponad dach wszystkich przewodów wentylujących piony kanalizacyjne, pod następującymi warunkami:
- zastosowania na pionach kanalizacyjnych nie wyprowadzonych ponad dach urządzeń napowietrzających te piony. Urządzenia te jednocześnie powinny zapewniać dostateczną szczelność, uniemożliwiając przedostawanie się gazów kanałowych z kanalizacji do pomieszczeń,
- wyprowadzania ponad dach przewodów wentylujących ostatni pion, licząc od połączenia kanalizacyjnego na każdym przewodzie odpływowym oraz co najmniej co piąty z pozostałych pionów kanalizacyjnych w budynku.

Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnych

Podczas badania szczelności instalacji kanalizacyjnej należy dokonać następujących sprawdzeń [17][26][5]:
- pionowe przewody deszczowe wewnętrzne należy poddać próbie na szczelność przez zalanie ich wodą na całej wysokości,
- podejścia i przewody spustowe (piony) kanalizacji ścieków bytowo-gospodarczych należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,
- kanalizacyjne przewody odpływowe (poziomy) odprowadzające ścieki bytowo-gospodarcze sprawdza się na szczelność po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem przez oględziny,

Odbiór instalacji kanalizacyjnych

Materiały i wyroby gotowe zastosowane do budowy instalacji kanalizacyjnych powinny być zgodne z odpowiednimi normami, a w przypadku ich braku, powinny mieć świadectwo dopuszczenia do powszechnego stosowania w budownictwie [18][19][20].

Rozróżnia się następujące rodzaje odbiorów instalacji:
- międzyoperacyjny,
- częściowy,
- końcowy.

5.7. Montaż instalacji z rur wielowarstwowych PE-RT i kształtek mosiężnych w systemie zaprasowywanym:

Łączenie rur za pomocą złączek zaprasowywanych:

I. Uciąć rurę prostopadle do jej osi przy pomocy odpowiedniego narzędzia.

II. Oczyścić rurę z zadziorów i wykalibrować przy użyciu narzędzia odpowiedniego do średnicy rury. Usunąć opiłki z zakończonej rury. Jeśli kalibrator zamocowany jest w wiertarce, maks. prędkość obrotowa nie może przekroczyć 10 obr./min. (wystarczą dwa pełne obroty narzędzia do prawidłowej kalibracji i zlikwidowania ostrych krawędzi wewnętrznych rury.

III. Nałożyć złączkę na rurę. Sprawdzić właściwe usytuowanie rury przez otwory w tulei – rura musi być wsunięta w złączkę do oporu, tak by była widoczna w otworach.

IV. Zaprasować złączkę za pomocą przyrządu do zaprasowywania lub ręcznej zaciskarki. Rury muszą być wolne od naprężeń. Złączka jest zaprasowana, gdy szczęki zaciskarki zacisną się całkowicie.

V. Narzędzie do zaprasowywania tworzyw są przyrządami precyzyjnymi, dlatego też należy z nimi odpowiednio postępować. Zastosowane złączki zaprasowywane są za pomocą standardowych przyrządów (zaciskarek

ręcznych, akumulatorowych itd.) i szczęk o profilu „TH". Należy przewidzieć niewielkie odstępy od ściany i podłogi.
VI. Złącza nierozłączne takie jak złączki zaprasowywane można instalować również pod tynkiem. Aby nie dopuścić do korozji, złączki należy oddzielić galwanicznie od betonu lub muru za pomocą izolacji przeciwwilgociowej. Izolację tę można wykonać np. z wykorzystaniem materiałów termokurczliwych lub taśm antykorozyjnych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

a) Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Specyfikacji Technicznej oraz uzyskać akceptację Inwestora.
b) Kontrolę wykonanych robót instalacji grzewczej należy przeprowadzić w następujący sposób:
- prawidłowość zamontowania urządzeń grzewczych
- prawidłowość wykonania podłączeń elektrycznych
c) Kontrola, pomiary i badania w czasie robót instalacji wody zimnej i ciepłej
- instalację wody ciepłej i zimnej należy poddać badaniom na szczelność.
- badania szczelności urządzeń należy wykonywać w temperaturze powietrza wewnątrz powyżej 0°C.
- badania szczelności powinny być wykonane przed zakryciem bruzd i kanałów, przed robotami malarskimi i wykonaniem izolacji cieplnej. W przypadkach koniecznych może być wykonana próba częściowa, jeżeli badanie szczelności w czasie próby końcowej byłoby niemożliwe lub utrudnione.
- badaną instalację po zakorkowaniu otworów należy napełnić wodą wodociągową lub z innego źródła, dokładnie odpowietrzając urządzenie. Po napełnieniu należy przeprowadzić kontrolę całego urządzenia, zwracając szczególną uwagę czy połączenia przewodów i armatury są szczelne.
- po stwierdzeniu szczelności należy urządzenie poddać próbie podwyższonego ciśnienia za pomocą ręcznej pompki lub ruchomego agregatu pompowego, przystosowanego do wykonywania prób ciśnieniowych.
- instalacja wodociągowa przy ciśnieniu próbnym równym 1,5 krotnej wartości ciśnienia roboczego, lecz nie mniejszym niż 0,9 MPa nie powinna wykazywać przecieków na przewodach, armaturze przelotowo-regulacyjnej i połączeniach.
- instalację uważa się za szczelną, jeżeli manometr w ciągu 20 min. nie wykazuje spadku ciśnienia. Badanie instalacji ciepłej wody należy wykonać dwukrotnie: raz napełniając instalację wodą zimną, drugi raz wodą
  o temperaturze 55°C. Podczas drugiej próby należy sprawdzić zachowanie się wydłużek, punktów stałych
  i przesuwnych. Próbę szczelności na gorąco przeprowadzamy na ciśnienie wodociągowe.

Całość robót należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych cz. II - instalacje sanitarne i wodne".

d) Kontrolę wykonanych robót instalacji c.o. należy przeprowadzić w następujący sposób:
- prawidłowość zamontowania urządzeń grzewczych
- przed napuszczeniem wody do instalacji sprawdzić wizualnie oraz za pomocą klucza połączenia śrubunkowe na zaworach grzejnikowych
- sprawdzić wizualnie poprawność wykonanych złączy na rurociągach (kontrola zaprasowania: na obwodzie tulei wytłoczone są dwa jednakowe pierścienie. Między nimi widoczne jest wybrzuszenie).
- próbę szczelności wykonać przy temperaturze zewnętrznej wyższej niż 0°C. Przed przystąpieniem do badania szczelności instalację należy kilkakrotnie przepłukać.
- po napełnieniu instalacji wodą należy dokonać starannego przeglądu instalacji i wszystkich połączeń instalacji z grzejnikami.
- próbę szczelności wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi wykonania i odbioru robót tj. ciśnieniem 1,5 raza wyższym niż ciśnienie max w instalacji.
- po dokonaniu próby ciśnienia na zimno należy dokonać próby na gorąco.

e) Kontrola i badanie robót montażowych instalacji kanalizacji.
W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próby szczelności. Próby szczelności należy wykonać dla całego przewodu.
Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związanych z próbami szczelności wykonać zgodnie z normą PN-EN 1610:2002 - Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
Niezależnie od wymagań określonych w normie należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności:
- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia.

7. OBMIAR ROBÓT.

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) wykonanej i odebranej instalacji oraz ilość sztuk zamontowanych grzejników, złączek, urządzeń, armatury itp.

8. ODBIÓR ROBÓT.

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera Nadzoru jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiory robót

Odbiór robót następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób i ma na celu stwierdzenie czy urządzenia zostały wykonane zgodnie z projektem, nadają się do eksploatacji i osiągają zakładane parametry. Kierownik budowy (robót) powiadamia inwestora o gotowości obiektów do odbioru wpisem do dziennika budowy i zawiadamia o zakończeniu robót na budowie.

8.2.1. Odbiór częściowy

Należy je przeprowadzać w stosunku do robót „zanikających", które muszą być wykonane przed zakończeniem całości zadania. Należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem,
- użycie właściwych materiałów,
- wykonanie prawidłowych połączeń i konstrukcji.

Odbiory częściowe przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbiorów końcowych, jednak bez oceny prawidłowości działania całego urządzenia.

8.2.2. Odbiór końcowy

Po wykonaniu prób przewidzianych dla poszczególnych instalacji należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego.

W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy inwestora i użytkownika;

Gdy odbiory techniczne w zakresie kompetencji zainteresowanych instytucji zostały dokonane uprzednio, wówczas protokóły tych odbiorów stanowią załącznik do protokółu końcowego.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem,
- zgodność wykonania z WTWiO.

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- Dokumentację techniczną z naniesionymi elementami zmian i uzupełnieniami dokonywanymi w trakcie budowy,
- Dziennik budowy i książkę obmiarów,
- protokoły odbiorów częściowych na roboty „zanikające",
- protokoły wykonanych prób i badań,
- świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie,
- Instrukcje obsługi i Dokumentacje Techniczno Ruchowe urządzeń zastosowanych w instalacjach.

Ruch próbny oraz uruchomienia instalacji należy wykonywać w uzgodnieniu z inwestorem przed dokonaniem odbiorów końcowych. Podczas odbioru końcowego następuje sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i parametrów roboczych instalacji oraz sprawdzenie stosownych dokumentów. Z dokonanego odbioru należy sporządzić protokół końcowy z adnotacją o jakości wykonania prac z uwzględnieniem opisów poszczególnych parametrów podlegających odbiorowi oraz zgodności terminów realizacji. Protokół należy podpisać przez osoby prowadzące budowę.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu przyjętą przez Zamawiającego w dokumentach umownych.

Dla robót wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę i przyjęta przez Zamawiającego w dokumentach umownych (ofercie).

Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej lub wynagrodzenie ryczałtowe będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub wynagrodzenie ryczałtowe robót będą obejmować:

· robociznę bezpośrednią wraz z narzutami,

· wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,

· wartość pracy sprzętu wraz z narzutami,
· koszty pośrednie i zysk kalkulacyjny,
podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami, ale z wyłączeniem podarku VAT.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

– Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tj. Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.).
– Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19, poz. 177).
– Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. – o wyborach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).
– Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. – o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz. U. z 2002 r. Nr 147, poz. 1229).
– Ustawa z dnia 21 grudnia 20004 r. – o dozorze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późn. zm.).
– Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późn. zm.).
– Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. – o drogach publicznych (tj. Dz. U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2086).
10.2. Rozporządzenia
– Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. – w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. Nr 209, poz. 1779).
– Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. – w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany (Dz. U. Nr 209, poz. 1780).
– Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. – w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650).
– Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
– Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).
– Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. – w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072).
– Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. – w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041).
17
– Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. – zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042).
10.3. Inne dokumenty i instrukcje
– Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, (tom I, II, III, IV, V) Arkady, Warszawa 1989-1990.
– Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2003.
– Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci i instalacji, Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, Warszawa, 2001.

PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo – Instalacje centralnego ogrzewania – Terminologia
PN-74/B-01405 Centralne ogrzewanie. Grzejniki. Nazwy i określenia.
PN-91/B-02420 Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych.

Warunki techniczne wykonania i odbioru, WTWiO COBRTI INSTAL „Instalacji wodociągowych (zeszyt nr7),
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 roku (Dz. U. Z 2002r. Nr75, poz. 690). –w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
PN –92 /B –01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
PN-91/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania
Warunki techniczne wykonania i odbioru, WTWiO COBRTI INSTAL „Instalacji kanalizacyjnych (zeszyt nr9),
PN –92 /B –10735 –Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN –92 /B –01707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.
PN-81/B-10700.01 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.
PN-86/H-74374 Połączenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania PN-83/M-74024/00 Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne. Wymagania i badania
PN-86/B/09700 Tablice orientacyjne do oznakowania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
PN-B-10736:1999 Roboty ziemne - wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych I kanalizacyjnych
-Warunki techniczne wykonania.ZAT/97-01 -001 Rury i kształtki z polietylenu PE i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody.
PN-EN 1401-1:1999 Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z PCV-U do odwadniania i kanalizacji - wymagania dotyczące rur kształtek i systemu
PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-B-02421:200 Izolacje cieplne
- Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 3. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych 2001 r.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych
W arunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - tom I rozdz. IV, Arkady 1989 r. - Roboty ziemne

PN-EN 1074-1:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Cześć 1: Wymagania ogólne
PN-EN 1074-2:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Cześć 2: Armatura zaporowa
PN-EN 1074-3:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Cześć 3: Armatura zwrotna
PN-EN 1074-4:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Cześć 4: Zawory napowietrzająco- odpowietrzające
PN-EN 1074-5:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Cześć 5: Armatura regulująca
PN-EN 681-1:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Cześć 1: Guma
PN-EN 681-2:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Cześć 2: Elastomery termoplastyczne
PN-EN 12201-1:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Cześć 1: Wymagania ogólne
PN-EN 12201-2:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Cześć 2: Rury
PN-EN 12201-3:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Cześć 3: Kształtki
PN-EN 12201-4:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Cześć 4: Armatura
PN-EN 12201-5:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Cześć 5: Przydatność do stosowania w systemie
PN-93/C-89218 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów.
PN-EN 805:2002 Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.

UWAGA!
Nie wymienienie tytułu jakiejkolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonym prawem polskim.
Przywołanie przepisu, który został znowelizowany obliguje wykonawcę do stosowania jego aktualnej treści.