

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST.01.05 – KOTŁOWNIA GAZOWA

INWESTYCJA:

Budowa budynku zamieszkania zbiorowego przy ZSCKR w Brzostku wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną oraz przeniesieniem budynków gospodarczych

FAZA PROJEKTU:

PROJEKT WYKONAWCZY

INWESTOR:

Zespół Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego w Brzostku

OPRACOWAŁ:

mgr inż. Krzysztof Drąg

DATA WYKONANIA:

12. 2025

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP	3
1.1.	Przedmiot Specyfikacji	3
1.2.	Przedmiot i zakres stosowania Specyfikacji	3
1.3.	Zakres robót objętych Specyfikacją.....	3
1.4.	Prace towarzyszące i roboty tymczasowe.....	3
1.5.	Nazwy i kody robót	3
1.6.	Określenia podstawowe	4
1.7.	Ogólne wymagania dotyczące robót	4
2.	Materiały	4
2.1.	Wymagania szczegółowe.....	4
2.1.1.	Przewody.	4
2.1.2.	Armatura i urządzenia.	4
3.	Sprzęt	4
3.1.	Wymagania ogólne	4
3.2.	Wymagania szczegółowe.....	4
4.	Transport	5
4.1.	Wymagania szczegółowe.....	5
4.1.1.	Rury.	5
4.1.2.	Elementy wyposażenia.	5
4.1.3.	Armatura.	5
5.	Wykonanie robót	5
5.1.	Szczegółowe zasady wykonania	5
5.1.1.	Montaż rurociągów.	5
5.1.2.	Montaż armatury i osprzętu.	6
5.1.3.	Montaż kotłowni gazowej.	6
5.1.4.	Montaż urządzeń kontrolno-pomiarowych.	6
5.1.5.	Badania i uruchomienie instalacji.	6
5.1.6.	Wykonanie izolacji antykorozyjnej rurociągów stalowych.	6
6.	Kontrola jakości robót.....	7
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót	7
7.	Obmiar robót	7
7.1.	Wymagania ogólne	7
7.2.	Wymagania szczegółowe.....	7
7.2.1.	Zasady określania ilości robót i materiałów.	7
7.2.2.	Urządzenia i sprzęt pomiarowy.	7

8.	Odbiór Robót	8
8.1.	Wymagania szczegółowe.....	8
9.1.	Wymagania szczegółowe.....	8
10.	Przepisy związane	9
10.1.	Dokumenty	9

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

ST-01.05.00 KOTŁOWNIA GAZOWA

Grupa robót (Kod CPV 45300000-0) Roboty instalacyjne w budynkach
Klasa robót (Kod CPV 45333100-1) Instalowanie urządzeń regulacji gazu
Kategoria robót (Kod CPV 45333000-0) Roboty instalacyjne gazowe
Kategoria robót (Kod CPV 45350000-5) Instalacje mechaniczne

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru instalacji kotłowni gazowej dla projektowanej budowy budynku internatu.

1.2. Przedmiot i zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót budowlano-montażowych wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji gazowej oraz instalacji technologicznej do zasilenia odbiorników.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- dostawa i montaż kotłów gazowych o łącznej mocy 100 kW,
- dostawa i montaż pojemnościowych podgrzewaczy wody,
- dostawa i montaż urządzenia stabilizacji ciśnienia i uzupełniania wody,
- dostawa i montaż elementów instalacji odprowadzenia spalin,
- dostawa i montaż armatury na instalacji kotłowej,
- dostawa i montaż orurowania,
- wykonanie instalacji gazowej,
- wykonanie instalacji wentylacyjnej,
- próba szczelności i uruchomienie kotłowni,
- zabezpieczeniem antykorozyjnym i termicznym rur i urządzeń.

1.4. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Roboty tymczasowe są robotami projektowanymi i wykonywanymi jako potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych.

Roboty towarzyszące są rozumiane jako prace niezbędne do wykonania robót podstawowych, a niezaliczane do robót tymczasowych, w szczególności:

- oznakowanie miejsc prowadzonych robót,
- przekucia przez przegrody i wykonanie bruzd;
- uszczelnienie przejść przez przegrody;

- inwentaryzacja powykonawcza;
- oznakowanie rurociągów i urządzeń;
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

1.5. Nazwy i kody robót

Dział:

45000000-7 Roboty budowlane

Grupa:

Instalacje cieplne, wentylacyjne i konfekcjonowania powietrza

45333000-6

Instalacje mechaniczne.

45350000-5

45351000-2 Mechaniczne instalacje inżynieryjne.

1.6. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane i przepisami zawartymi w dokumentach wymienionych w punkcie 10. niniejszej specyfikacji.

do Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów, określonych w dokumentacji technicznej, na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

2. Materiały

2.1. Wymagania szczegółowe

Do wykonania instalacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony Polskimi Normami.

2.1.1. Przewody.

Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami.

Instalację należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219 łączonych za pomocą spawania, a z armaturą i aparatami gazowymi łączonych na gwint,

2.1.2. Armatura i urządzenia.

- uchwyty ściennie do mocowania rur,
- tuleje ochronne stalowe,
- kurki gazowe kulowe ćwierćobrotowe,
- dwuzłączki,
- kocioł gazowy jednofunkcyjny, • farba antykorozyjna, emalia żółta.

3. Sprzęt

3.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

3.2. Wymagania szczegółowe

Podstawowy sprzęt do wykonania instalacji gazowej i kotłowej:

- wiertarka udarowa, wkrętarka;
- szlifierka kąтова;
- zaciskarka do rur wraz z kalibratorem, nożycami i kompletem szczęk;
- gwintownica;
- wciągarka ręczna od 3 do 5 t oraz wciągarka mechaniczna;
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny;
- młot elektryczny lub pneumatyczny;

Nie wyklucza się użycia innego sprzętu.

Transport 4.

4.1. Wymagania szczegółowe

Załadunek i rozładunek materiałów ręcznie lub mechanicznie, zgodnie z zaleceniami producenta/dostawcy elementów. Materiału nie wolno rzucać ze środków transportowych. Wyładunek powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiający uszkodzenie materiału.

4.1.1. Rury.

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

4.1.2. Elementy wyposażenia.

Elementy wyposażenia należy przechowywać w magazynach lub w pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

4.1.3. Armatura.

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych.

5. Wykonanie robót

5.1. Szczegółowe zasady wykonania

5.1.1. Montaż rurociągów.

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 (ziemia, papier i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać. Prowadzenie i mocowanie przewodów powinno umożliwiać samokompensację wydłużeń cieplnych oraz eliminować ewentualne odkształcenia instalacji wywołane deformacją lub osiadaniem budynku.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Przejścia przez przegrody określone jako konstrukcyjne, granice

oddzielenia pożarowego należy wykonywać za pomocą odpowiednich tulei ochronnych z uszczelnieniem elastycznym. Przejścia rurociągów przez ścianki działowe i inne przegrody wykonać poprzez otwory o większych średnicach niż średnice przewodów przestrzenie pomiędzy rurami a otworami wypełnić masą elastyczną.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rurociągu,
- wykucie gniazd w ścianach i obsadzenie na zaprawie cementowej uchwytów lub kołków z wbiciem haków,
- przecinanie i gięcie rur,
- zamontowanie rurociągu z wykonaniem spawania, lutowania szczepnego i założeniem tulei ochronnych,
- spawanie, lutowanie połączeń.

Odległość między przewodami instalacji gazowej a innymi przewodami powinna umożliwiać wykonywanie prac konserwacyjnych.

Mocowanie przewodów gazowych do konstrukcji ścian, stropów wykonać za pomocą podpór, wsporników. Wyklucza się stosowania zamocowań wykonanych z materiałów palnych.

Niedopuszczalne jest stosowanie zamocowań z tworzyw sztucznych.

Rozstaw podpór mocujących wykonać wg tabel. Wielkości te uzależnione są wielkością średnicy zewnętrznej rury.

5.1.2. Montaż armatury i osprzętu.

Montaż armatury i osprzętu ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy:

- instalację kotła, pojemnościowego podgrzewacza c.w.u., urządzenia stabilizacji ciśnienia oraz pomp przeprowadzić ściśle z Dokumentacją Techniczno Ruchową dostarczoną przez producenta,
- urządzenia wymagające okresowej regulacji lub konserwacji powinny być montowane z uwzględnieniem łatwego dostępu i obsługi w tym zakresie,
- przed zainstalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia,
- armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji,
- armaturę na przewodach należy tak instalować, aby kierunek przepływu wody był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze,
- armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć.

5.1.3. Montaż kotłowni gazowej.

Urządzenia kotłowni gazowej powinny być dostarczone przez wykonawcę w oryginalnych opakowaniach z DTR i instrukcjami obsługi.

5.1.4. Montaż urządzeń kontrolno-pomiarowych.

Montaż manometrów, termometrów oraz wodomierzy powinien być zgodny z warunkami montażu określonymi przez producenta. Dla określonej dokładności pomiarów szczególnej uwagi wymaga miejsce i sposób montażu czujników termometrycznych oraz zachowanie odpowiednich prostych odcinków rurociągów przyłączanych przed i za urządzeniem pomiarowym przepływu jeśli takie są wymagane przez producenta urządzeń.

5.1.5. Badania i uruchomienie instalacji.

Kolejność czynności podczas próby instalacji gazowej na ciśnienie 50 kPa:

- przyłączenie pompy powietrznej,
- napełnienie instalacji powietrzem i utrzymanie ciśnienia przez 30 min.,
- sprawdzenie instalacji z zaznaczeniem ewentualnych nieszczelności,
- odłączenie pompy i zakorkowanie wylotu rury.

Pomiar wysokości ciśnienia wykonać manometrem klasy 0,6 na zakres pomiarowy 0-600 kPa

5.1.6. Wykonanie izolacji antykorozyjnej rurociągów stalowych.

Wyroby malarskie należy przygotować i stosować zgodnie z instrukcją producenta oraz normą PN-79/H-97070 "Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowane. Ogólne wytyczne. Należy sprawdzić, czy wyroby posiadają atest producenta oraz czy termin gwarancji nie został przekroczony.

Przed położeniem farby podkładowej oczyszczone powierzchnie przeznaczone do malowania należy odpowiednio oczyścić, odkurzyć i odtłuścić. Maksymalny odstęp czasu między oczyszczeniem i zagruntowaniem wynosi 6 godzin. Przygotowując farbę do malowania należy usunąć ewentualny kożuch, dokładnie ją wymieszać, używając benzyny do lakierów – rozcieńczyć do lepkości roboczej oraz przefiltrować. Czas schnięcia poszczególnych warstw wynosi 48 godzin. Grubość powłoki malarskiej powinna wynosić 90 mikrometrów (około 0,1 mm). Z uwagi na zawartość w farbách składników palnych i toksycznych, podczas malowania należy przestrzegać obowiązujących przepisów p.poż. i bhp, szczególnie przy pracy w pomieszczeniach zamkniętych.

Zabezpieczenie antykorozyjne wykonać po pozytywnym wyniku próby ciśnieniowej.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i przepisami zawartymi w dokumentach wymienionych w punkcie 10. niniejszej specyfikacji.

Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

7. Obmiar robót

7.1. Wymagania ogólne

Obmiar robót określa faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w specyfikacji technicznej nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora nadzoru na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotnością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie.

7.2. Wymagania szczegółowe

7.2.1. Zasady określania ilości robót i materiałów.

Jednostki obmiaru powinny być zgodne z jednostkami określonymi w dokumentacji projektowej i kosztorysowej.

7.2.2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenie lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania budowy.

8. Odbiór Robót

8.1. Wymagania szczegółowe

Odbioru robót polegających na wykonaniu instalacji należy dokonać zgodnie z przepisami zawartymi w dokumentach wymienionych w punkcie 10. niniejszej specyfikacji.

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości wykonania robót poprzedzających.

Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników tego samego lub innego wykonawcy.

Po wykonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W protokole należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem.

W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania instalacji, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego instalacji.

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- Projekt techniczny podwykonawczy instalacji z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonany w czasie budowy),
- Dziennik budowy,
- obmiary podwykonawcze,
- protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- protokoły odbiorów technicznych – częściowych,
- protokoły wykonanych badań odbiorczych,
- protokoły przeprowadzenia próby szczelności instalacji,
- instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- instrukcję obsługi instalacji.

W ramach odbioru końcowego należy:

- sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym,
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w Dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstwa, • sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- sprawdzić protokoły odbiorów technicznych – częściowych,
- sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,
- sprawdzić protokół badań szczelności instalacji,
- uruchomić instalację, sprawdzić osiągnięcie zakładanych parametrów.

9. Podstawa płatności

9.1. Wymagania szczegółowe

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

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.

Ceny jednostkowe lub wynagrodzenie ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną 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 podatku VAT.

10. Przepisy związane

Wszelkie roboty ujęte i pominięte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

Z uwagi na znaczną ilość zmian w zakresie Polskich Norm oraz zmiany w prawodawstwie wszystkie roboty należy prowadzić zgodnie z normami i przepisami prawnymi obowiązującymi w momencie wykonywania robót budowlanych. W przypadku zmian norm i aktów prawnych, Wykonawca jest zobowiązany do dokonania aktualizacji we własnym zakresie.

10.1. Dokumenty

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. Nr 75, Poz. 690 z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie Dz. U. Nr 113/98 poz. 728,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych DZ. U. Nr 107/98 poz.607, Nr 8/02 poz. 71,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE Dz.U. Nr209/02 poz. 1779,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 3 listopada 1998 w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego Dz. U. Nr 140/98 poz.906
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r. w sprawie warunków technicznych, jakim
- powinny odpowiadać sieci gazowe. Dz. U. Nr 97, Poz. 1055,
- PN-EN 1057: 1999 Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody, i • gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania,
- PN-EN 1044: 2002 Lutowanie twarde. Spoiwa.
- PN-EN 1045: 2001 Lutowanie twarde Topniki do lutowania twardego. Klasyfikacja i techniczne warunki dostawy,
- PN-EN 1254-1:2002 Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne Część 2: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do kapilarnego lutowania miękkiego i twardego,
- PN-EN 1254-2:2002 Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne Część 1: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do zaciskania,
- PN-EN 1254-5:2002 Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne Część 5: Łączniki do rur miedzianych z krótkimi końcówkami do kapilarnego lutowania twardego.

Opracował:
mgr inż. Krzysztof Drąg