

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Kod CPV 45331100-7

INSTALACJE C.O.

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót przy instalacji centralnego ogrzewania dla:

TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU ZESPOŁU SZKÓŁ EKONOMICZNO – GASTRONOMICZNYCH

W ŻYWCU NA DZ. EW. NR: 1656/5, 1654; 1655/3; 1656/6; 1655/1; 1656/3; 1655/2; 1656/4

1.2. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania instalacji centralnego ogrzewania:

1. Wykonanie instalacji centralnego ogrzewania w systemie rur PE-Xc oraz częściowo z rur stalowych
2. Zabudowa grzejników płytowych
3. Zabudowa armatury odcinającej i regulacyjnej przygrzejnikowej.
4. Zabudowa armatury regulacyjnej na poszczególnych obiegach grzewczych.
5. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych.
6. Wykonanie izolacji termicznych.
7. Wykonanie robót budowlanych bezpośrednio związanych z instalacją grzewczą.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Dokumentacji Projektowej. Instalacje powinny być wykonywane zgodnie z:

1. Ogólne wymagania podano w dokumentacji projektowej oraz częściowo specyfikacji ogólnej.
Całość prac związanych z wykonaniem wymienników wykonać zgodnie z Polskimi Normami oraz wytycznymi zawartymi w warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych T. II Instalacje sanitarne i przemysłowe oraz w opracowaniach: COBRTI INSTAL - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Grzewczych zeszyt nr 6
2. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami kierownika budowy.
3. Całość prac związanych z wykonaniem instalacji grzewczej z rur PE-Xc wykonać zgodnie z:
Polskimi Normami oraz wytycznymi zawartymi w warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych T. II Instalacje sanitarne i przemysłowe oraz w opracowaniach:
COBRTI INSTAL - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Grzewczych zeszyt nr 6
4. Organizacja robót budowlanych:
Czas i sposób prowadzenia robót należy uzgodnić z Inwestorem.

1.4. Nazwy i kody CPV robót

Montaż instalacji:

45000000-7 Roboty budowlane

45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania

45231100-6 Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów

1.5. Określenia podstawowe:

Instalacja grzewcza wodna – instalację grzewczą wodną stanowi układ połączonych przewodów napełnionych wodą instalacyjną, wraz z armaturą, pompami obiegowymi i innymi urządzeniami (w tym grzejnikami, wymiennikami do przygotowania wody ciepłej, nagrzewnicami wentylacyjnymi itp.) oddzielony zaworami od źródła ciepła.

W szczególnej sytuacji, instalacja grzewcza może składać się z części wewnętrznej i części zewnętrznej.

Część wewnętrzna instalacji ogrzewczej – instalacja ogrzewcza znajdująca się w obsługiwanym budynku. Część wewnętrzna instalacji ogrzewczej zaczyna się za zaworami odcinającymi tę część od części zewnętrznej instalacji lub źródła ciepła.

Część zewnętrzna instalacji ogrzewczej – część instalacji ogrzewczej znajdująca się poza obsługiwanym budynkiem, występująca w przypadku, gdy źródło ciepła znajduje się poza nim, a w budynku tym nie ma przetwarzania parametrów czynnika grzeijnego.

Instalacja ogrzewcza systemu zamkniętego – instalacja ogrzewcza w której przestrzeń wodna (zład) nie ma swobodnego połączenia z atmosferą.

Instalacja ogrzewcza systemu otwartego – instalacja ogrzewcza w której przestrzeń wodna (zład) ma stałe swobodne połączenie z atmosferą przez otwarte naczynie wzbiorcze.

Instalacja centralnego ogrzewania wodna – instalacja stanowiąca część lub całość instalacji ogrzewczej wodnej, służącej do rozprowadzania wody instalacyjnej między grzejnikami zainstalowanymi w pomieszczeniach obsługiwanego budynku, w celu ogrzewania tych pomieszczeń.

Woda instalacyjna (czynnik grzeiny) – woda lub wodny roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody, napełniający instalację ogrzewczą wodną.

Źródło ciepła – kotłownia, węzeł ciepłowniczy (indywidualny bądź grupowy) układ pompą ciepła, układ z kolektorami słonecznymi, działające samodzielnie lub w zaprogramowanej współpracy.

Ciśnienie robocze instalacji – obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji (podczas krążenia czynnika grzeijnego) przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym punkcie.

Ciśnienie nominalne PN – ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość instalacji w temperaturze odniesienia równej 20st C.

Ciśnienie robocze urządzenia – obliczeniowe (projektowe) ciśnienie w miejscu zainstalowania urządzenia w instalacji (to znaczy z uwzględnieniem wpływu wysokości ciśnienia słupa wody instalacyjnej na poziomie spodu zainstalowanego w instalacji urządzenia), przy ciśnieniu roboczym instalacji.

Temperatura robocza – obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w instalacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

Szereg rur (S) dla rur z tworzywa sztucznego – liczbowe oznaczenie szeregu rur, które jest bezwymiarową, zaokrągloną liczbą związaną z geometrią rur.

Znormalizowany współczynnik wymiarów (SDR) dla rur z tworzywa sztucznego – liczbowe oznaczenie szeregu rur, które jest zaokrągloną liczbą w przybliżeniu równą stosunkowi nominalnej średnicy do nominalnej grubości ścianki.

1.6. Materiały

1. Materiały do wykonania instalacji c.o. zostały wyszczególnione w dokumentacji projektowej.
2. Wszystkie elementy i materiały użyte do budowy przyłącza muszą spełniać wymagania techniczne COBRTI INSTAL i odpowiadać Polskim Normom.
3. Zamiennie można stosować inne materiały (nie gorsze od wytypowanych), ale w uzgodnieniu i po otrzymaniu pisemnej zgody od projektanta danej branży.
4. Urządzenia i elementy instalacji grzewczych powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie

2. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA

2.1. Montaż rurociągów grzewczych

- Całość prac związanych z wykonaniem rurociągów wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych T. II Instalacje sanitarne i przemysłowe oraz w opracowaniach COBRTI INSTAL - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych zeszyt nr 6
- Rurociągi grzewcze prowadzić po ścianie pod stropem, w bruzdach w posadzce i w bruzdach ściennych.
- Niezbędne podpory stałe i ruchome oraz podwieszenia rurociągów montować do przegród (ścian) lub stropów w minimalnych rozstawach podanych poniżej, lub gęściej jeżeli wymaga tego sytuacja. Rozstawy podano w poniższych tabelkach. Dotyczą one rur z czynnikiem grzewczym o temperaturze 40÷80°C.

Średnica nominalna rury stalowe/miedziane	Przewód montowany	
	pionowo	poziomo
	m	m
DN15-DN20	2,0	1,5
DN25	2,9	2,2
DN32	3,4	2,6
DN40	3,9	3,0
DN50	4,6	3,5
DN65	4,9	3,8
DN80	5,2	4,0

Średnica zewnętrzna rury PE/PE-Xc/Al/PE-X	Przewód montowany	
	pionowo	poziomo
	m	m
Ø 16	1,5	1,2
Ø 20	1,7	1,15
Ø 25	1,9	1,3
Ø 32	2,1	1,5
Ø 40	2,2	1,8
Ø 50	2,6	2,0
Ø 63	3,0	2,0

- Sposób rozwiązania i rozmieszczenia podpór i podwieszeń powinien zapewniać:
 - łatwy montaż przewodów
 - zabezpieczenie przed powstaniem nadmiernych naprężeń i odkształceń
 - zabezpieczenie przed stykaniem się z przegrodą budowlaną
 - zabezpieczenie przed przenoszeniem drgań na konstrukcję budowlaną
- Rurociągi stalowe (wykonane z rur stalowych czarnych) łączyć przez spawanie gazowe i łukowe co najmniej w klasie W3
- Kontrola powierzchni złączy spawanych (gazowo i łukowo) w 100%
- Kontrola wewnętrznych wad spawów – 25%, metodą radiograficzną lub ultradźwiękową (protokoły badań załączyć do dokumentacji powykonawczej)
- Kontrolę spawów przeprowadzić wg PN-75/M-69703, PN-85/M-69775, PN-M-69772, PN-M-69777, PN-72/M-69770 i PN-M-70055
- Rury instalacyjne przez przegrody budowlane prowadzić w rurach ochronnych wypełnionych materiałem plastycznym, a w posadzce i ścianach układać w rurach ochronnych karbowanych lub izolacji

2.2. Montaż armatury (odcinającej, regulacyjnej itp. w instalacji grzewczej)

1. Rodzaj grzejników
 - grzejniki płytowe w wykonaniu higienicznym
2. Rodzaje armatury występującej w instalacji grzewczej:
 - odcinająca
 - zaporowa
 - regulacyjna
2. Rodzaje połączeń armatury:
 - gwintowane
 - kołnierzowe
3. Zamocowanie armatury powinno :
 - chronić armaturę przed przenoszeniem naprężeń wynikających z naprężeń termicznych
 - chronić rurociągi przed przenoszeniem naprężeń powstających podczas zamykania i otwierania armatury
 - uniemożliwić przemieszczanie przewodu wraz z armaturą

2.3. Próby szczelności instalacji grzewczych nisko i wysoko – parametrowych

2.3.1. Próby szczelności instalacji grzewczych wysokoparametrowych

1. Próby szczelności instalacji grzewczych wysokoparametrowych wykonać ciśnieniem 2,4 Mpa wg opisu w projekcie oraz z wytycznymi zawartymi w warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych T. II Instalacje sanitarne i przemysłowe, normy PN-81/B-02650 i przepisami DT-UC-90/ZS/06
2. Z prób szczelności sporządzić protokół i załączyć do dokumentacji powykonawczej

2.3.2. Próby szczelności instalacji grzewczych niskoparametrowych

1. Próby szczelności instalacji grzewczych wykonać (przy odłączonym naczyniu wzbiórczym) zgodnie z wytycznymi zawartymi w warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych T. II Instalacje sanitarne i przemysłowe, oraz normy PN-81/B-02650 jak również przepisami DT-UC-90/ZS/06.
2. Dla wszystkich elementów instalacji ciśnienie próby wynosi 0,9 Mpa.
3. Próby szczelności dla obiegu kompaktowego wymiennika ciepła i dla każdego obiegu grzewczego wykonywać odrębnie (przy zaślepionych zaworach końcowych).
4. Z poszczególnych prób szczelności sporządzić odrębne protokoły i załączyć do dokumentacji powykonawczej
5. Końcową próbą szczelności przeprowadzić łącznie dla wszystkich obiegów bezpośrednio przed uruchomieniem Stacji Wymiennikowej i oddaniem do użytkowania

2.4. Płukanie instalacji

Instalację rurową płukać wodą z sieci wodociągowej przy całkowicie otwartych zaworach odcinających i regulacyjnych. Warunkiem przystąpienia do operacji płukania jest pozytywny wynik prób szczelności

2.5. Izolacje termiczne rurociągów grzewczych

1. Izolowanie rurociągów grzewczych rozpocząć dopiero po uzyskaniu pozytywnych wyników z przeprowadzonych prób szczelności oraz podpisaniu stosownego protokołu.
2. Izolacje termiczne wykonać z wełny mineralnej na taśmie aluminiowej.
3. Grubość izolacji zgodnie z załączoną poniżej tabelką bądź zapisem w opisie do projektu:

Średnica rurociągu	130°C	80°C	60°C
Dn 20	40 mm	25 mm	20 mm
Dn 25	40 mm	25 mm	20 mm
Dn 40	50 mm	25 mm	20 mm
Dn 50	50 mm	25 mm	20 mm
Dn 65	50 mm	40 mm	30 mm
Dn 80	50 mm	40 mm	30 mm

4. Wykonanie i odbiór izolacji termicznych wg PN – 77/M – 34030 i PN – B – 02421; 2001

2.6. Oznaczenia

1. Przewody, armatura i urządzenia po wykonaniu izolacji termicznych należy oznaczyć zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami podanymi w projekcie z uwzględnieniem uwag zawartych w instrukcji obsługi instalacji C.O.
2. Oznaczenia należy wykonać na poszczególnych przewodach, armaturze i urządzeniach
3. Oznaczenia wykonać w miejscach dostępu, związanych z użytkowaniem i obsługą tych elementów instalacji i urządzeń

2.7. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych

1. Podpory i wszystkie inne elementy stalowe (nie ocynkowane) zabezpieczyć przed korozją przez czyszczenie do min. III st. czystości, malowanie farbą antykorozyjną i nawierzchniową. Minimalna gr. warstwy pokrycia antykorozyjnego 80 µm. Rodzaj farby podano w proj. technicznym
2. Stosować się do norm PN – 70/H – 97051 i PN – 71/H – 97053

2.8. Składowanie materiałów

Wszystkie wyroby powinny być dostarczone i przechowywane w oryginalnych opakowaniach producenta w magazynie lub pomieszczeniach zamkniętych.

2.9. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie powoduje 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.

2.10. Transport

Transport grzejników powinien odbywać się środkami krytymi na paletach dostosowanych do ich wymiarów. Dopuszcza się transportowanie grzejników luzem pod warunkiem zabezpieczenia ich przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Grzejniki i zawory termostacyjne powinny być transportowane w oryginalnych opakowaniach producenta.

2.11. Wykonanie robót

2.11.1. Warunki ogólne wykonania robót

Roboty prowadzić zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r (Dz. U. Nr.47 poz. 401) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas robót budowlanych.

2.11.2. Warunki ogólne wykonania robót

Montaż grzejników przeprowadzić w przewidzianych pomieszczeniach.

Montaż grzejników elektrycznych wykonać tak, aby odległość grzejnika od ściany wynosiła min 10 cm. Grzejniki należy ustawić w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany. Grzejniki należy montować w opakowaniu fabrycznym. Zaleca się, aby opakowanie było zdejmowane dopiero po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych. Jeżeli opakowanie zostało zniszczone grzejnik należy w inny sposób zabezpieczyć przed zabrudzeniem.

2.11.3. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót związanych z montażem grzejników elektrycznych powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano –montażowych.. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”

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

2.12. Roboty budowlane

1. Roboty budowlane, typu przekucia, kucie bruzd itp. wykonywać ręcznie a w uzasadnionych przypadkach przy użyciu sprzętu mechanicznego.
2. Zamurowanie bruzd i otworów z przewodami instalacyjnymi po przeprowadzeniu prób szczelności oraz podpisaniu stosownych protokołów.
3. Roboty murowe wykonywać ręcznie
4. Wywóz gruzu z placu budowy samochodami skrzyniowymi na odległość 10 km. Opłatę za wywóz i składowanie na wysypisku ponosi wykonawca.

2.13. Sprzęt niezbędny do wykonania robót

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, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera Budowy i musi spełniać wymogi stawiane przez przepisy. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera Budowy w terminie przewidzianym kontraktem. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z jego przeznaczeniem. Maszyny i urządzenia można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

2.14. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w „Specyfikacji Ogólnej Wykonania i Odbioru Robót” pkt. 5

2.15. Zamiany materiałów i odstępstwa od wytycznych projektowych

Wszelkie zmiany materiałów wytypowanych w projekcie, jak również zmiany konstrukcyjne i technologiczne mogą być wprowadzone tylko po wyrażeniu pisemnej zgody przez projektanta prowadzącego bądź branżowego.

2.16. Przedmiar i obmiar robót

Przedmiar robót należy wykonać wg Rozporządzenia MI z dnia 02.09.2004r. (Dz.U. nr 202 poz.2072).

Przedmiar robót polega na zestawieniu robót z podaniem ilości, jednostki charakterystycznej wg KNR oraz spisu działów przedmiarów wg CPV.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów.

2.17. Rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących określony zostanie w umowie na wykonanie zadania między inwestorem i realizującym zamówienie.

2.18. Kontrola jakości robót

Kontrolę wykonania rurociągów stacji wymienników, należy wykonać w oparciu o Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru dotyczące poszczególnych branż

2.19. Odbiór techniczny końcowy

1. Odbiór techniczny końcowy może być przeprowadzony po spełnieniu następujących warunków:
 - zakończeniu wszystkich prac montażowych, łącznie z wykonaniem izolacji termicznych
 - przeprowadzenie uruchomienia i wykonaniu pomiarów
 - badania odbiorcze częściowe i międzyoperacyjne zakończone wynikami pozytywnymi
 - dokonaniu ruchu próbnego
2. Przy odbiorze technicznym końcowym należy przedstawić następujące dokumenty:
 - dziennik budowy
 - protokoły odbiorów częściowych i badań odbiorczych
 - dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom dozoru technicznego
 - instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów

2.20. Obmiary robót

1. Do obliczania należności przyjmuje się wykonanie wszystkich prac niezbędnych do wykonania instalacji c. o.
2. Obmiar robót przewiduje się dokonać w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualnie ustalenia dodatkowe wynikię w czasie budowy, akceptowane przez Inspektora nadzoru.

2.21. Podstawa płatności

Roboty związane z montażem stacji wymienników są jednym elementem płatniczym wraz z protokołem odbioru końcowego robót. Ustalenia płatności zostaną zapisane w umowie na wykonanie robót.

3. Piśmiennictwo, powołane przepisy i normy związane:

Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz.U. Nr 106/00 poz. 1126, Nr 109/00 poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 poz. 1085, Nr 110/01 poz. 1190, Nr 115/01 poz. 1229/01 poz. 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz. 1800, Nr 74/02 poz. 676, Nr 80/03 poz. 718)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270)

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999 r. w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenia albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem oraz podlegających obowiązkowi wystawienia przez producenta deklaracji zgodności(Dz.U. nr 5/00 poz. 53)

Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i polityki Społecznej z dnia 2 kwietnia 2003 r w sprawie wymagań w zakresie efektywności energetycznej (Dz.U. nr 79/03 poz. 714)

Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. Seria wydawnicza : Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 6. Warszawa, maj 2003 r.

Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych. Seria wydawnicza : Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 7. Warszawa, lipiec 2003 r.

Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji sieci kanalizacyjnych. Seria wydawnicza : Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 9. Warszawa, sierpień 2003 r.

PN – 70/H – 97051	Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne
PN – 71/H – 97053	Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczna
PN – 79/H – 97070	Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowe. Wytyczne ogólne
PN – 77/M – 34030	Izolacja cieplna urządzeń energetycznych. Wymagania i badania
PN – EN 1254-1: 2002 (U)	Miedź i stopy. Łączniki instalacyjne. Część 1: Łączniki instalacyjne do rur miedzianych z końcówkami do lutowania kapilarnego miękkiego i twardego
PN – EN 1254-3: 2002 (U)	Miedź i stopy. Łączniki instalacyjne. Część 3: Łączniki do rur z tworzyw sztucznych z końcówkami do zaciskania
PN-ISO 7-01: 1995	Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia.
PN-ISO 228-1: 1995	Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia.