

ul. Bartoszycka 18  
11-100 Lidzbark Warmiński

NIP 743-174-94-04

tel. 89 679 53 96

kom. 603 864 959

fax 89 767 60 18

**projektowanie oraz montaż**

- instalacje, sieci i przyłącza wod-kan, CO, gazowe
- pompy ciepła
- kolektory słoneczne
- wentylacja z odzyskiem ciepła
- przydomowe oczyszczalnie ścieków

www.hydrosystem.horyd.pl

projekty@horyd.pl

biuro@horyd.pl

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

***Przedmiot opracowania:***

Instalowanie centralnego ogrzewania kod CPV – 45331100-7

Kanalizacja sanitarna kod CPV – 45332300-6

Instalacja wodociągowa kod CPV – 45332200-5

Dla inwestycji: Wewnętrzne instalacje: centralnego ogrzewania, wodociągowa i kanalizacji sanitarnej dla istniejącego budynku użyteczności publicznej.

***Adres inwestycji:***

działka nr 353/77 obręb Sątopy-Samulewo  
gmina Bisztynek

***Inwestor:***

Gmina Bisztynek

ul. Kościuszki

11-230 Bisztynek

***Opracował:***

mgr inż. Krzysztof Horyd  
upr.bud.projektowe  
WAM/0113/PWOS/08

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### Spis treści:

	Strony nr
<b>1. WSTĘP</b>	<b>3</b>
<b>2. MATERIAŁY</b>	<b>3</b>
<b>3. SPRZĘT.</b>	<b>4</b>
<b>4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE.</b>	<b>4</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT.</b>	<b>4</b>
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.</b>	<b>6</b>
<b>7. OBMIAR ROBÓT</b>	<b>6</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT</b>	<b>6</b>
<b>9. PRZEPISY ZWIĄZANE</b>	<b>7</b>

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## 1. WSTĘP

### 1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /ST/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących budowy instalacji centralnego ogrzewania, wodociągowej i kanalizacji sanitarnej dla istniejącego budynku użyteczności publicznej w Stopach-Samulewie.

### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja Techniczna /ST/ jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę instalacji centralnego ogrzewania. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem n/w robót:

#### 1.3.1. Instalacja centralnego ogrzewania kod CPV 45331100-7

- Montaż rur miedzianych
- Montaż armatury i urządzeń
- Montaż grzejników
- Montaż izolacji termicznej na rurociągach
- Rozruch wraz z regulacją

#### 1.3.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej kod CPV 45332300-6

- Cała kanalizacje sanitarna wykonać z rur i kształtek kielichowych  $\varnothing 50-160$  z uszczelkami wargowymi.
- Na pionach wykonać rewizje z PVC, natomiast pion zakończyć wywiewka dachowa z PVC lub specjalnym zaworem powietrznym.
- Montaż wyposażenia:
  - umywalki porcelanowe
  - miski ustępowe porcelanowe
  - zlewozmywaki blaszane (stal nierdzewna)

#### 1.3.3. Instalacja wodociągowa kod CPV 45332200-5

- Montaż rur stalowych ocynkowanych oraz polipropylenowych (PP)
- Montaż armatury wodociągowej

## 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

### *Pojęcia ogólne:*

- Instalacja centralnego ogrzewania - część wewnętrzna instalacji służąca do celów grzewczych składająca się z przewodów, armatury i grzejników (w tym płaszczyznowych).
- Instalacja kanalizacyjna - zespół powiązanych ze sobą elementów służących do odprowadzenia ścieków z obiektu budowlanego i jego otoczenia do sieci kanalizacyjnej zewnętrznej
- Instalacja wodociągowa - zespół powiązanych ze sobą elementów służących do zaopatrzenia w wodę obiektu budowlanego

## 2. MATERIAŁY

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru/Przedstawiciela Zamawiającego.

**Materiały i urządzenia które będą miały bezpośredni kontakt ze skazanymi muszą być w wykonaniu wandaloodpornym i zaakceptowane przez przedstawiciela zamawiającego.**

### 2.1. RURY I PRZEWODY INSTALACYJNE

*Do budowy instalacji centralnego ogrzewania w budynku stosuje się następujące materiały:*

- rury stalowe, wg PN-73/H-74244
- rury miedziane wg. EN 1057 Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania.
- urządzenia grzewcze, armatura odcinająca i regulacyjna - wg PN-90/M-75010, PN-64B-10400, PN-85/B-02421
- łączniki dla instalacji z miedzi - EN 1254-1 Część pierwsza: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do kapilarnego lutowania miękkiego i twardego lub EN 1254-2 Część druga: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami zaciskowymi.
- zawory kulowe wg. PN-EN 13 828, EN ISO 6708
- izolacja termiczna - wg PN-2000/B-02421:2000
- grzejniki stalowe płytowe wg. PN-EN 442

***Do budowy instalacji kanalizacji sanitarnej stosuje się następujące materiały:***

- rury kielichowe instalacji kanalizacyjnej z nieplastyfikowanego polichlorku winylu PVC, PP wg PN-81B-10800, PN-92/C-89016
- kształtki do instalacji kanalizacyjnej z PVC, PP wg PN-93/C-89218

***Do budowy instalacji wody ciepłej i zimnej w budynku stosuje się następujące materiały:***

- rury stalowe ocynkowane do ciepłej i zimnej wody - wg PN-92B-01706, PN-80/H-74219, PN-B-02865
- rury polipropylenowe PN10 wg. PN-EN ISO 15874-1÷5:2005
- izolacja termiczna - wg PN-2000/B-02421

## **2.2. SKŁADOWANIE**

Wszystkie materiały i urządzenia muszą być składowane zgodnie z zaleceniami producentów

### **2.2.1. Rury.**

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych, temperatura nie wyższa niż 40°C i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur z PVC i polietylenowych wielowarstwowych nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie.

### **2.2.2. Osprzęt instalacyjny**

Urządzenia typu kotły, grzejniki muszą być zabezpieczone przed wpływem czynników atmosferycznych i przechowywane w temperaturze dodatniej.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

## **4. TRANSPORT**

**4.1.** Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa robót drogowych, jak i poza nimi.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

### **5.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

Projektowane osie instalacji powinny być oznaczona w sposób trwały i widoczny.

### **5.3. ROBOTY MONTAŻOWE**

#### **5.3.1. Ogólne warunki układania kanałów - rur z PCV**

Technologia budowy trasy rurociągów musi gwarantować utrzymanie kierunku i spadków przewodów. W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy trasy od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku.

#### **5.3.2. Ogólne warunki montażu rur polipropylenowych**

Przed uruchomieniem zgrzewarki należy zapoznać się z instrukcją obsługi i zasadami BHP zawartymi w instrukcji. Włączyć przyrząd do zgrzewania i sprawdzić, czy zaświeciła się lampka kontrolna. Zależnie od temperatury zewnętrznej, nagrzewanie przyrządu trwa od 10 do 30 minut.

Zakończenie zgrzewania jest sygnalizowane zgaśnięciem (lub zapaleniem) lampki kontrolnej termostatu. Wymagana temperatura zgrzewania do łączenia rur PP wynosi najczęściej 260°C.

Przed rozpoczęciem zgrzewania należy skontrolować temperaturę nakładek. Kontrolę wykonuje się szybko wskazującym miernikiem temperatury powierzchni albo alternatywnie kredką termometryczną. Pierwszego zgrzewania można dokonać pięć minut po osiągnięciu temperatury zgrzewania (tj. 260°C).

#### Zgrzewanie

Operację zgrzewania rur rozpoczynamy od ich dokładnego ucięcia. Rury należy przecinać prostopadłe do osi używając odpowiednich narzędzi – nożyc do rur, obcinaka krążkowego lub (dla większych średnic) pił z brzeszczotem przystosowanym do przecinania polipropylenu. Zaznaczamy na końcu rury przy pomocy dostarczonego szablonu i ołówka głębokość zgrzewu. Niewłaściwa (za mała) głębokość zgrzewania może spowodować osłabienie połączeń lub, gdy rura będzie wsunięta za głęboko, jej zakryzowanie (przewężenie). Przed zgrzaniem rury zespolonej Stabi należy na całej powierzchni zgrzewu usunąć warstwę zespoloną PP –aluminium, każdorazowo sprawdzając, czy na powierzchni nie ma pozostałości aluminium i warstwy wiążącej.

Przygotowany koniec rury zespolonej Stabi, bez nagrzania, nie powinien wchodzić do tulei grzewczej (dopuszcza się co najwyżej bardzo ciasne wchodzenie).

Koniec rury zespolonej stabi (PP–Stabi) wsunąć do otworu narzędzia do skrawania (zdzieraka), ze skrawać warstwę zespoloną aluminium – PP aż do odczucia oporu sygnalizującego zakończenie obróbki. Głębokość skrawania określa głębokość zgrzewania.

Czas nagrzewania przy temperaturach zewnętrznych poniżej + 5°C powinien być zwiększony o 50%.

Koniec rury wsunąć bez obracania do tulei grzewczej aż do zaznaczonej głębokości zgrzewania i równocześnie nasunąć kształtkę, bez obracania, aż do oporu na trzpień grzewczy.

Aby zmniejszyć wysiłek przy nagrzewaniu elementów o większych wymiarach, zaleca się wkładać powoli rurę i kształtkę na nakładki grzewcze kilkoma ruchami posuwistymi.

Czas nagrzewania rozpoczyna się dopiero wtedy, gdy rura i kształtka wejdą na pełną głębokość nakładek grzewczych (głębokość zgrzewania).

#### **5.3.3. Ogólne warunki montażu rur stalowych ocynkowanych**

Rury stalowe czarne i stalowe ocynkowane należy zastosować w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej. Łączenie rur stalowych ocynkowanych wykonywać za pomocą kształtek gwintowanych. W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń rur. W miejscach przejść ułożyć tuleje, wolna przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy całkowicie wypełnić trwale materiałem plastycznym. Przewody pionowe należy mocować do ścian za pomocą uchwytów. Z uchwytu można zrezygnować, przy przejściu przez strop w tulei, średnica przewodu wynosi co najmniej 15 mm i ma co najmniej 1 pkt. stały.

#### **5.3.4. Ogólne warunki montażu rur miedzianych**

Rury miedziane należy zastosować w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej. W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń rur. W miejscach przejść ułożyć tuleje, wolna przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy całkowicie wypełnić trwale materiałem plastycznym. Przewody pionowe należy mocować do ścian za pomocą uchwytów. Z uchwytu można zrezygnować, przy przejściu przez strop w tulei, średnica przewodu wynosi co najmniej 15 mm i ma co najmniej 1 pkt. stały.

Podstawową metodą łączenia rur i łączników z miedzi w instalacjach sanitarnych jest lutowanie kapilarne. Podstawowymi materiałami do procesu lutowania kapilarnego są:

- luty miękkie (o temp. topnienia  $220 \div 250$  °C),
- luty twarde (o temp. topnienia  $630 \div 890$  °C),
- topniki, których zadaniem jest redukcja warstewek tlenkowych na oczyszczonych mechanicznie powierzchniach poddawanych następnie działaniu stopionego spoiwa (lutu).

Do połączeń rur miedzianych używa się także past lutowniczych (lutowanie miękkie) stanowiących mieszaninę topnika z odpowiednim lutem miękkim (min. 60% sproszkowanego lutu miękkiego).

Luty, ze względu na fakt stosowania ich w instalacjach wody pitnej muszą posiadać Atest Higieniczny wydany przez PZH. Wymagania sanitarne nie dopuszczają do stosowania w instalacjach wody pitnej lutów zawierających kadm i ołów.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola związana z wykonaniem instalacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z warunkami technicznymi i normami. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymaganych nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostka obmiarowa przewodów instalacji jest 1 metr (m) rury, dla każdego typu, średnicy oraz  $1\text{m}^2$  dla przewodów wentylacyjnych. Jednostka obmiarowa urządzenia sanitarnego czy grzewczego jest 1 komplet (kpl.) zamontowanego urządzenia dla każdego typu. Jednostka obmiarowa rury stalowej jest 1 metr (m) rury.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. ODBIÓR CZĘŚCIOWY**

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót.
- Dziennik Budowy.
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

### **8.2. ODBIÓR TECHNICZNY KOŃCOWY**

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty: dokumenty jak przy odbiorze częściowym;

- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych;
- protokół przeprowadzonego badania szczelności poszczególnych instalacji;
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów;
- inwentaryzacja powykonawcza przewodów i obiektów na podkładach budowlanych wykonana przez wykonawcę.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej;
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczących usunięcia usterek;
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- protokoły badań szczelności i próby na gorąco.

Płatności za jednostkę przedmiaru należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

## 9. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Instalacje wod-kan, CO, gaz.

1. PN-75/8860-01/01 - „Uchwyty do rurociągów pionowych i poziomych.”
2. BN-69/8864-24 - „Wsporniki do rur z blachy i stali kształtowej.”
3. PN-EN 288:1999 - „Wymagania i badania dla procedur spawalniczych” ;
4. PN-EN 970:1999 - „Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.”
5. PN-ISO 8501-1:1998 - „Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.”
6. PN-90/B-02421:2000 - „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.”
7. PN-64/B-10400 - „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym.
8. PN-91/B-02413 - PN-91/B-02416 - Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych. Wymagania.
9. PN-91/B-02420 - Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
10. PN-IEC 61024 – Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
11. PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
12. PN-81/B-10700/00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne wymagania i badania przy odbiorze
13. PN-74/H-74200 Rury stalowe ze szwem gwintowane
14. PN-83/M-74001 Armatura przemysłowa. Wymagania i badania.
15. PN-77/H-04419 Próba szczelności
16. PN-01706/Az1 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu (Zmiana Az1)
17. PN-EN 10208-1:2000 Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych. Rury o klasie wymagań A
18. PN-76/B-02440 Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej.
19. PN-92/B-01706 - Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
20. PN-81/B-10700 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
21. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z Tworzyw Sztucznych wydane przez P.K.T.S.G.G. i K 1994r.
22. PN-ISO 7-1: 1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
23. PN-ISO 228-1:1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
- PN-90/B-OI430 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia
24. PN-82/B-02403 Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne
25. PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi
26. PN"-C-04007:1993 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody
27. PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.
28. Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem" - zeszyt nr 1 – wydanymi przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL Warszawa - czerwiec 2001,
29. „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych" - zeszyt nr 7 - wydanymi przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL Warszawa - lipiec 2003,
30. „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych" - zeszyt nr 9 - wydanymi przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL Warszawa - sierpień 2003,
31. "Warunki techniczne wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe" wydawca: Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji 1995
32. Katalogiem Elementów Wentylacyjnych - INSTAL Rzeszów S.A. 1980
33. PN-B-02414:1999 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenia instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania".
34. PN-91-B-02413 - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego – wymagania.

35. PN-91/B-02420 "Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania".
36. PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania".
37. PN-91/M-75009 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania".
38. PN-B-0241:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze".
39. „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II
40. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Arkady, Warszawa 1988.
41. „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych". COBRTI INSTAL, Warszawa 2001.
42. zeszytem nr 7 Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych” COBRTI 2003.
43. PN-EN 806-1:2004 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 1: Postanowienia ogólne.
44. PN-81/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
45. PN-83/B-10700.04 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody z polichlorku winylu i polietylenu.
46. PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blach o przekroju prostokątnym – Wymiary;
47. PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary;
48. PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia;
49. PN-B-03434:1999 Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Podstawowe wymagania i badania;
50. PN-B-76001:1996 Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Szczelność. Wymagania i badania.
51. PN-B-76002:1976 Wentylacja – Połączenie urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych;
52. PN-EN 1751:2001 Wentylacja budynków – Urządzenia wentylacyjne końcowe – Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających;
53. PN-EN 1886:2001 Wentylacja budynków – Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne - Właściwości mechaniczne;
54. ENV 12097:1997 Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiającej konserwację sieci przewodów;
55. PrPN-EN 12599 Wentylacja budynków – Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji;
56. PrEN 12236 Wentylacja budynków – Podwieszenia i podpory przewodów – Wymagania wytrzymałościowe.

mgr inż. Krzysztof Horyd