

**BRANŻA SANITARNA
INSTALACJE SANITARNE**

„Zastosowanie określenia przedmiotu zamówienia poprzez wskazanie nazwy producenta ma na celu doprecyzowanie przedmiotu zamówienia.

Zamawiający dopuszcza możliwość składania ofert równoważnych pod warunkiem, że zaproponowane materiały (i urządzenia) będą posiadały parametry nie gorsze niż te, które są przedstawione w dokumentacji technicznej.

W przypadku złożenia ofert równoważnych należy załączyć foldery, dane techniczne i aprobaty techniczne dla materiałów (i urządzeń) równoważnych, zawierających ich dane techniczne.”

Spis treści:

I.	OPIS TECHNICZNY	4
1.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	4
2.	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	4
3.	INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	4
3.1.	ZAŁOŻENIA PRZYJĘTE DO BILANSU CIEPŁA	4
3.2.	OPIS TECHNICZNY INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA - STAN ISTNIEJĄCY	5
3.3.	OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA	5
3.3.1.	RUROCIĄGI.....	5
3.3.2.	GRZEJNIKI.....	5
3.3.3.	ARMATURA	6
3.3.4.	PRÓBA CIŚNIENIOWA.....	6
3.3.5.	REGULACJA.....	6
3.3.6.	UWAGI KOŃCOWE	6
4.	INSTALACJA WODNO - KANALIZACYJNA.....	7
4.1.	INSTALACJA WODY CIEPŁEJ I ZIMNEJ WODY	7
4.2.	INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	7
4.3.	MATERIAŁY I ARMATURA	8
4.4.	UWAGI OGÓLNE I MONTAŻOWE.....	9
5.	DOKUMENTY ODNIESIENIA	10
II.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA	
	RYS. IS.1 – RZUT I PIĘTRA	
	RYS. IS.2 – RZUT PODDASZA	
	RYS. IS.3 – RZUT DACHU	

I. Opis techniczny

1. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora – Miasto Suwałki,
- „Audyt energetyczny budynku Zespołu Szkół nr 2, ul. T. Kościuszki 36/38, 16-400 Suwałki” wykonany przez ENEPROJEKT Adam Dziamski, ul. Unii Lubelskiej 3, 61-249 Poznań, oprac. styczeń 2015r,
- Ekspertyza techniczna dotycząca stanu ochrony przeciwpożarowej Zespołu Szkół nr 2 ul. Tadeusza Kościuszki 36/38, Suwałki, oprac. marzec 2015,
- „PT instalacji c.o. w budynku szkoły II LO przy ul. Kościuszki 36 w Suwałkach”
- „PT instalacji wod.kan., c.w. w budynku gospodarczym II LO przy ul. Kościuszki 36 w Suwałkach”
- Załącznik nr 1 – Zamówienie mocy cieplnej przez Odbiorcę (Aneks nr 4 do umowy na dostawę energii cieplnej nr 787)
- Warunki techniczne dla instalacji odbiorczych c.o. podłączonych do węzła cieplnego przy ul. Kościuszki 36 w Suwałkach (pismo nr FB/WZ/1559/2015) wydane przez PEC w Suwałkach
- Uzgodnienia z Inwestorem – pismo nr I.7013.43.14.2015.BM
- Inwentaryzacja architektoniczno – budowlana obiektu,
- Wizja lokalna,
- Inwentaryzacja istniejącej instalacji centralnego ogrzewania oraz wod-kan do celów projektowych,
- Obowiązujące normy i literatura techniczna,
- Uzgodnienia międzybranżowe.

2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji sanitarnych w związku z przebudową fragmentu poddasza ze zmianą sposobu użytkowania na cele dydaktyczne w budynku Zespołu Szkół nr 2 przy ul. T. Kościuszki 36/38 w Suwałkach, zgodnie ze wskazaniami zawartymi w umowie.

3. Instalacja centralnego ogrzewania

3.1. Założenia przyjęte do bilansu ciepła

Założenie przyjęte do bilansu ciepła:

- Wartość współczynników przenikania ciepła dla przegród budowlanych zgodne ze wskazaniami zawartymi „Audycie energetycznym budynku Zespołu Szkół nr 2 ul. T. Kościuszki 36/38, 16-400 Suwałki” wykonany przez ENEPROJEKT Adam Dziamski, ul. Unii Lubelskiej 3, 61-249 Poznań, oprac. styczeń 2015r.,,
- Temperatury obliczeniowe zewnętrzne wg. PN-82/B-02403 dla strefy klimatycznej V
 $t_e = - 24 \text{ }^\circ\text{C}$
- Parametry wewnętrzne:
Temperatury wewnętrzne pomieszczeń ogrzewanych przyjęto zgodnie z PN-82/B-02402 oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 14.04.2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. Nr 75, poz. 690)

sala	+ 20 °C
zaplecze	+ 20 °C
komunikacja, kl. schodowe	+ 16 °C
wc	+ 16 °C

Temperatury wewnętrzne pomieszczeń nieogrzewanych – obliczone wg programu Instal Soft

firmy Danfoss – wynikające z zysków ciepła od pomieszczeń przyległych, ale nie mniej niż +5°C.

3.2. Opis techniczny instalacji centralnego ogrzewania - stan istniejący

Źródłem ciepła dla budynku Zespołu Szkół nr 2 przy ul. T. Kościuszki w Suwałkach jest dwufunkcyjny, węzeł cieplny zlokalizowany w pomieszczeniu węzła na poziomie parteru (w budynku oficyny prawej).

3.3. Opis projektowanego rozwiązania instalacji centralnego ogrzewania

3.3.1. Rurociągi

Zaprojektowano instalację dwururową, z rozdziałem dolnym. Piony, poziomy oraz gałązki grzejnikowe projektuje się z rur ze stali węglowej cienkościennej pokrytych na zewnątrz antykorozyjną warstwą cynku. Instalacja centralnego należy podłączyć do pionów nr 5, 38, 40, 41, 42 zaprojektowanych zgodnie z projektem " Remont elewacji, termomodernizacja i przebudowa w zakresie przystosowania do ochrony przeciwpożarowej budynków Zespołu Szkół nr 2 przy ul. T. Kościuszki 36/38 w Suwałkach, instalacja centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej".

Montaż instalacji oparty jest na technice zaprasowywania na rurze złązek.

Stosować złączki z końcówkami zaprasowywanymi z uszczelnieniem w postaci O-Ringu (z kauczuku etylenowo-propylenowego EPDM spełniające wymagania PN-EN 681-1) lub końcówkami zaprasowywanymi i gwintowanymi z gwintami wewnętrznymi lub zewnętrznymi wg PN-EN10226-1.

Przewody prowadzić ze spadkiem 2 ‰ w kierunku odwodnień.
Minimalna długość gałązek grzejnikowych 0,5 m.

Montaż instalacji:

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy wykonać w rurach osłonowych tak, aby nie stanowiły punktów stałych. Wolną przestrzeń należy wypełnić materiałem plastycznym niepowodującym zmian w strukturze przewodu.

Z uwagi na istniejący budynek przed montażem należy sprawdzić możliwość ułożenia przewodów wg proponowanej trasy.

W razie konieczności wprowadzić zmiany na budowie i poprowadzić zgodnie z możliwościami technicznymi przy zachowaniu norm i obowiązujących przepisów.

3.3.2. Grzejniki

Projektuje się grzejniki energooszczędne stalowe płytowe zintegrowane zapewniające wymagane, obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła w pomieszczeniach.

Grzejniki należy montować na wspornikach ściennych na wysokości ok. 10cm nad posadzką. Montaż grzejników wykonać za pomocą zestawu montażowego uniwersalnego. Dopuszcza się dopasowanie wielkości grzejników do aranżacji i zagospodarowania poszczególnych pomieszczeń pod warunkiem spełnienia wymogu mocy grzewczej grzejników wykazanych na rozwinięciu instalacji.

Grzejniki obudować w sposób zapewniający bezpieczeństwo użytkowników oraz właściwy przepływ powietrza, czyli z zachowaniem odstępu od podłogi i parapetu w wysokości co najmniej 15(10)cm. Ponadto obudowa powinna być odsunięta od frontu grzejnika o około

5cm. Osłony winny być demontowalne oraz umożliwiać dostęp do zaworów termostatycznych

3.3.3. Armatura

Projektuje się zastosowanie następujących typów armatury i osprzętu:

- do regulacji ilości czynnika grzejnego dopływającego do grzejników zastosowano zawory z nastawą wstępną z głowicami termostatycznymi z funkcjami:
 - wbudowany czujnik bezpiecznika mrozu
 - możliwość ograniczenia i blokowania wartości ustawionej temperatury

3.3.4. Próba ciśnieniowa

Instalację centralnego ogrzewania po montażu należy płukać wodą wodociągową. Płukanie wykonać dwukrotnie, w czasie po 15 - 20 minut. Po płukaniu należy dokładnie oczyścić filtr z zanieczyszczeń. Płukanie wykonać dwukrotnie.

Całość instalacji po zakończeniu montażu należy poddać próbie ciśnieniowej wodnej (ciśnienie próbne powinno wynosić 150 % ciśnienia roboczego i należy utrzymać przez 45 minut).

3.3.5. Regulacja

Po zakończeniu wszelkich prac montażowych i prób ciśnieniowych należy wykonać regulację instalacji poprzez ustawienie nastaw na zaworach termostatycznych.

3.3.6. Uwagi końcowe

1. Warunkiem przystąpienia do wymiany instalacji c.o. jest zakończenie prac termomodernizacyjnych budynku zgodnie z wytycznymi zawartymi w „Audycie energetycznym budynku Zespołu Szkół nr 2 ul. T. Kościuszki 36/38, 16-400 Suwałki” wykonanym przez ENEPROJEKT Adam Dziamski, ul. Unii Lubelskiej 3, 61-249 Poznań, oprac. styczeń 2015r,
2. Instalacje powinny wykonywać osoby przeszkolone w tej technologii przestrzegając wszelkich zaleceń producenta systemu,
3. Roboty budowlano - montażowe prowadzić należy zgodnie z niniejszą dokumentacją techniczną, wytycznymi i instrukcjami producentów materiałów i urządzeń oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów ze stali,
4. Podczas prowadzenia robót należy przestrzegać przepisów BHP. Całość prac wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych” cz. II – Instalacje Sanitarne,

4. Instalacja wodno - kanalizacyjna

4.1. Instalacja wody ciepłej i zimnej wody

Niniejsze opracowanie obejmuje instalację wewnętrzną w projektowanym pomieszczeniu II.15 w związku z przebudową poddasza ze zmianą sposobu użytkowania na potrzeby dydaktyczne.

Woda zimna dla celów bytowo – gospodarczych i ppoż. doprowadzana będzie z istniejącej instalacji wody zimnej. Źródłem zimnej wody dla obiektu jest istniejące przyłącze. Nowoprojektowaną instalację podłączyć do istniejącej instalacji zimnej wody.

Instalację ciepłej wody użytkowej podłączyć do pionu nr 3 zaprojektowanego zgodnie z projektem " Remont elewacji, termomodernizacja i przebudowa w zakresie przystosowania do ochrony przeciwpożarowej budynków Zespołu Szkół nr 2 przy ul. T. Kościuszki 36/38 w Suwałkach, instalacja centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej".

Odgałęzienia do poszczególnych urządzeń prowadzić w bruzdach ściennych na wysokości 30cm nad posadzką. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach osłonowych, a przestrzenie między tuleją a przewodem wypełnić kitem plastycznym.

Przewody rozprowadzające ciepłej i zimnej wody zaprojektowano z rur wielowarstwowych PE-RT/Al./PE-RT. Do łączenia stosować kształtki systemowe, zaprasowywane albo inne równorzędne, wykonane z mosiądzu cynowanego w komplecie z tuleją zaciskową z aluminium lub złączki z PPSU, w komplecie z tuleją zaciskową ze stali nierdzewnej. Wszystkie złączki powinny być wyposażone w system gwarancji próby szczelności przy próbie ciśnieniowej (system test pressure prove).

Z uwagi na istniejący budynek przed montażem należy sprawdzić możliwość ułożenia przewodów wg proponowanej trasy.

W razie konieczności wprowadzić zmiany na budowie i poprowadzić zgodnie z możliwościami technicznymi przy zachowaniu norm i obowiązujących przepisów.

4.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej

Niniejsze opracowanie obejmuje instalację wewnętrzną kanalizacji sanitarnej w projektowanym pomieszczeniu II.15 w związku z przebudową poddasza ze zmianą sposobu użytkowania na potrzeby dydaktyczne.

Ścieki zbierane będą z poszczególnych przyborów (umywalka i wc) z pomieszczenia II.15 i odprowadzane do istniejącej kanalizacji – pionu KS1.

Przybory i urządzenia sanitarne łączone z kanalizacją muszą mieć zamknięcie wodne – syfony.

W obrębie sanitariatów kanalizację prowadzić w bruzdach ściennych lub nad posadzką.

Dla prawidłowego działania kanalizacji wewnętrznej projektuje się pion wentylacyjny kanalizacji (KS1') zakończony kominkiem wywiewnym i wyprowadzony około 0,5÷1,0 m nad połac dachową.

Kanalizację sanitarną wewnętrzną wykonać z rur tworzywowych PVC-u, łączonych kielichowo za pomocą uszczeltek gumowych.

Przewody kanalizacyjne przy równoległym układaniu ich z przewodami wodociągowymi, powinny zachować odległość co najmniej 10cm.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Przestrzeń między rurą, a tuleją wypełnić masą plastyczną nie wchodzącą w reakcje z rurami z PVC.

Najmniejsze dopuszczalne spadki poziomych przewodów kanalizacyjnych w zależności od średnicy przewodu wynoszą:

- dla przewodu o średnicy 100mm - 2,5%

Dopuszczalne odchylenia od spadków przewodów poziomych założonych w projekcie mogą wynosić $\pm 10\%$.

Odgałęzienia przewodów odpływowych powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45° .

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów i wsporników powinna zapewnić odizolowanie przewodów od przegród budowlanych i ograniczenia rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach. Pomiędzy przewodem a obejmą należy stosować podkładki elastyczne. Obejmy uchwytów powinny mocować rurę pod kielichem.

Maksymalny rozstaw uchwytów dla rur o średnic $\varnothing 50 \div 110$ mm wynosi nie więcej niż 1m, dla średnic powyżej $\varnothing 110$ wynosi 1,25m.

Na przewodach spustowych (pionach) należy stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe, a dla przewodów z PCV i dodatkowo co najmniej jedno takie mocowanie przesuwne. Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie.

Maksymalne rozstawy uchwytów dla przewodów poziomych wynoszą:

- dla rur z PCV średnicy 50 ÷ 110mm 1,0 m
- dla rur z PCV średnicy powyżej 110mm 1,25 m
- dla rur z pozostałych materiałów 2,0 m

Przybory i urządzenia łączone z urządzeniem kanalizacyjnym należy wyposażać w indywidualne zamknięcia wodne (syfony). Wysokość zamknięć wodnych dla przyborów sanitarnych powinna wynosić co najmniej:

- o przy miskach ustępowych, pisuarach, zlewach, zlewozmywakach, wannach, umywalkach, wpustach piwnicznych itp. – 75mm.

Umywalki należy umieszczać na wysokości 0,75÷0,80m.

Miski ustępowe powinny być wyposażone w urządzenia splukujące.

Z uwagi na istniejący budynek przed montażem należy sprawdzić możliwość ułożenia przewodów wg proponowanej trasy.

W razie konieczności wprowadzić zmiany na budowie i poprowadzić zgodnie z możliwościami technicznymi przy zachowaniu norm i obowiązujących przepisów.

4.3. Materiały i armatura

- o rury wielowarstwowe tworzywowe PE-RT/Al./PE-RT, sztanga, zwój,
- o zawory odcinające
- o zawory termostacyjne
- o izolacje z pianki polietylenowej
- o baterie czerpalne: umywalkowa, zlewozmywakowa, prysznicowa, bidetowa
- o przewody kanalizacyjne z rur tworzywowych PVC-u łączone kielichowo za pomocą uszczelek gumowych,
- o rura wywiewna z kominkiem i dołącznikiem z PVC,

4.4. Uwagi ogólne i montażowe

- Całość prac wykonać zgodnie z niniejszym projektem i zaleceniami montażowymi producentów poszczególnych materiałów;
- Wykonanie instalacji należy zlecić wyspecjalizowanemu wykonawcy posiadającemu uprawnienia do ich wykonywania i dającym gwarancję na ich wykonanie.
- Instalację należy wykonać wg wymogów „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych”,
- Instalacje należy wykonać wg wymogów „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych” część II Instalacje Sanitarne Przemysłowe”
- Instalacje z PVC wykonać wg wymogów „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych”;
- Roboty budowlano-montażowe prowadzić ściśle przestrzegając przepisów BHP zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury, Budownictwa i Materiałów Budowlanych z dnia 06.02.2003r. (Dz. U. Nr 47 poz. 401) oraz z dnia 1.10.1993r. (Dz. U. Nr 96 poz. 438).

5. Dokumenty odniesienia

- „Audyt energetyczny budynku Zespołu Szkół nr 2, ul. T. Kościuszki 36/38, 16-400 Suwałki” wykonany przez ENEPROJEKT Adam Dziamski, ul. Unii Lubelskiej 3, 61-249 Poznań, oprac. styczeń 2015r,
- aprobaty techniczne okazane przez Wykonawcę
- instrukcje producentów sprzętu, maszyn, materiałów i wyrobów budowlanych
- Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia
- umowa z Inwestorem
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016, z późniejszymi zmianami)
- Ustawa o dostępie do informacji o środowisku i jego ochronie oraz o ocenach oddziaływania na środowisko z dnia 9 listopada 2000 r. (Dz. U. Nr 109/2000 poz. 1157)
- 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 Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881)
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. Zeszyt nr 6. Wyd. COBRTI INSTAL 2003”
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych. Zeszyt nr 7. Wyd. COBRTI INSTAL 2003”
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych. Zeszyt nr 12. Wyd. COBRTI INSTAL 2006”
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. 1991r., Nr 81, poz. 351 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z 3 listopada 1992r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 1992r., Nr 92, poz. 460 z późn. zm.).
- obowiązujące normy:
 - PN-90/B-01430. Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia
 - PN-82/B-02402. Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach
 - PN-82/B-02403. Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne
 - PN-EN 12828:2006 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania",
 - PN-EN 12170:2005 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Instrukcje eksploatacji, konserwacji i obsługi. Instalacje ogrzewcze, które wymagają wykwalifikowanego personelu obsługi",
 - PN-EN 12171:2003 "Instalacje ogrzewcze w budynkach, Instrukcje eksploatacji, konserwacji i obsługi. Instalacje ogrzewcze, które nie wymagają wykwalifikowanego personelu obsługi",
 - PN-EN 14336:2005 (U) "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Instalacja i przekazywanie do eksploatacji wodnego systemu grzewczego",
 - PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania.
 - PN-64/B-10400 „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze".
 - PN-91/B-02420 „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania".
 - PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania".
 - PN-91/M-75009 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania".

- PN-EN 215-1:2002 „Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1: Wymagania i badania”.
- PN-EN 442-1:1999 „Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne”.
- PN-EN 442-2:1999/A1:2002 „Grzejniki. Moc cieplna i metody badań (zmiana A1)”.
- PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”.
- PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”.
- PN-EN 12831:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
- PN-91/B-03406:1994 Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600m³
- PN-91/B-02020 Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia
- PN-EN ISO 6946:1999 Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania
- PN-EN ISO 10211-1:1998 Mostki cieplne w budynkach. Strumień cieplny i temperatura powierzchni. Ogólne metody obliczania
- PN-EN ISO 10211-2:2002 Mostki cieplne w budynkach. Strumień cieplny i temperatura powierzchni. Część 2: Liniowe mostki cieplne
- PN-EN ISO 13370:2001 Właściwości cieplne budynków. Wymiana ciepła przez grunt. Metody obliczania
- PN-EN ISO 13789:2001 Właściwości cieplne budynków. Współczynnik strat przez przenikanie. Metoda obliczania
- PN-EN ISO 14683:2000 Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne
- PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe
- PN-70/H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne
- PN:EN 1329-1:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Niezmiękczonego polichlorek winylu (PVC-U). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
- PN:ENV 1329-2:2002(U) Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Nieplastifikowany polichlorek winylu (PVC-U). Część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności.
- PN-EN 10305-3 Rury stalowe precyzyjne kalibrowane

Opracował:

mgr inż. Mikołaj Rosiejak
WKP/0162/PWOS/03