PROJEKT WYKONAWCZY
BUDOWY PRZYŁĄCZA SANITARNEGO I ZEWNĘTRZNEGO ODCINKA WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy przyłącza i zewnętrznego odcinka wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej dla budynku garażowo-magazynowego. Inwestycja objęta niniejszym opracowaniem projektowym została zlokalizowana na działkach nr 21112/1 w miejscowości Borek, Gmina Rzezawa.

2. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest:

- Zlecenie i umowa z Inwestorem.
- Plan zagospodarowania terenu dla projektowanej inwestycji.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 7.07.1994r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. nr 156 poz. 1118 z 2006r., z późn. zm.).
- PN-EN 805 Wymagania dla sieci wodociągowych.
- PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna.
- PN-B-10725:1997 Wodociągi - Przewody zewnętrzne - Wymagania i badania.
- PN-B-02480:1986 Grunty budowlane - Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych – COBRTI INSTAL.
- Aktualne katalogi producentów.

3. Opis rozwiązań projektowych

3.1. Opis trasy projektowanej instalacji oraz przyłącza kanalizacji sanitarnej

W celu odprowadzenia ścieków bytowo-gospodarczych z projektowanego budynku garażowo-magazynowego zaprojektowano wyjście z budynku po jego wschodniej stronie. Ścieki w pierwszej fazie będą odprowadzone zewnętrznym odcinkiem wewnętrznej instalacji kanalizacji z projektowanego wyjścia budynku do projektowanej studzienki kanalizacyjnej ϕ425 oznaczonej na projekcie zagospodarowania jako S1. Następnie z projektowanej studzienki inspekcyjnej ścieki będą transportowane projektowanym przyłączem sanitarnym wykonanym z rur PVC ϕ160 mm do bezodpływowego zbiornika na ścieki sanitarne o pojemności 10,0 m^3 będącego w trakcie realizacji.

Przejście pod drogą należy wykonać metodą przewiertu sterowanego rurą Ø160 x 14,6 PE100 RC SDR11 na odcinku S3-S4.

Dokładny przebieg trasy przyłącza wraz z instalacją, z uwzględnieniem jego długości i spadków pokazano na rysunku zagospodarowania terenu oraz profilu przyłącza kanalizacji sanitarnej.

3.2. Przewidywana dobowa ilość ścieków

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 roku w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz. U. Nr 8 z dnia 31 stycznia 2002 R, poz. 70) – przyjęto zapotrzebowanie wody 90 dm^3/os. dla pracowników.

Dane: U – ilość mieszkańców , przyjęto: U = 2
$q_{śr,d}$ – jednostkowe średnie dobowe zużycie wody: $q_{śr,d,}$ = 15 dm^3/os./d

$$Q_{śr.d} = 2 \cdot 15 = 30\ dm^3/d = 0{,}03\ m^3/d$$

Przyjęto dobową ilość ścieków dla budynku równą zapotrzebowaniu wody na cele bytowo-gospodarcze:

$$Q_{śr.d} = 0{,}03\ m^3/d$$

3.3. Chwilowy przepływ ścieków

Obliczono chwilowy maksymalny przepływ ścieków na podstawie sumy równoważników odpływu AW_S:

L.p.	Punkt czerpalny	ilość	AW_S	ΣAW_S
1.	Umywalka	1	0,5	0,5
2.	Kratka ściekowa	3	1,0	3
			Σ	**3,5**

Maksymalny chwilowy przepływ ścieków odprowadzanych z budynku będzie wynosił:

$$Q = 0{,}5 \cdot \sqrt{(\Sigma AW_S)} = 0{,}5 \cdot \sqrt{3{,}5} = 0{,}94\ dm^3/s$$

Ponieważ obliczona wartość $q_{ść}$ jest mniejsza od największej wartości równoważnika odpływu z pojedynczego przyboru, przyjęto przepływ:

$$\mathbf{q_{ść} = 2{,}5\ dm^3/s}$$

3.1. Projektowane studzienki kanalizacyjne

Zmianę spadku kanału wykonano przy zastosowaniu w studzienki kanalizacyjnej ϕ425.

3.2. Studzienka kanalizacyjna ϕ 425

Zaprojektowano studzienkę inspekcyjną z tworzywa sztucznego o średnicy wewnętrznej komina 425 mm. Studnia ta składa się z kinety oraz karbowanej rury trzonowej SN4. Maksymalny poziom wody gruntowej jako stałe obciążenie tych studni to 5 m ponad poziomem posadowienia bez dodatkowych zabiegów. Studnia ta zapewnia regulację wysokości przez docięcie rury karbowanej co 8 cm oraz regulacje na rurze teleskopowej. Połączenia elementów studni zapewniają szczelność na poziomie 0,5 bara. Zwieńczenie studni należy wykonać przy użyciu rury teleskopowej oraz tworzywowego stożka odciążającego w ciągach komunikacyjnych.
Kinetę układa się poziomo na warstwie 5-10 cm niezagęszczonej podsypki piaskowej, stanowiącej warstwę wyrównawczą dna wykopu. Na podsypkę i zasypkę możemy stosować grunt rodzimy pod warunkiem spełnienia wymagań stawianych wobec podsypek i obsypek piaskowych. Poziomując kinetę, należy pamiętać o wbudowanym spadku dna wynoszącym 1,5%. W kinetach przepływowych strzałka wskazuje prawidłowy kierunek przepływu ścieków.
Studzienkę zasypać gruntem sypkim, łatwo zagęszczającym się. Zasypywać należy równomiernie na całym obwodzie rury trzonowej. Zagęszczenia zasypki dokonywać warstwami, jednak nie grubszymi niż 30cm. Zapewnić stopień zagęszczenia gruntu odpowiedni do lokalizacji studzienki i występujących lub przewidywanych obciążeń zewnętrznych. Zaleca się przyjęcie stopnia zagęszczenia gruntu na minimalnym poziomie 92% wartości Proctora (SPD – Standardowy Proctor) dla terenów zielonych, 95% SPD dla terenów utwardzonych o niewielkim obciążeniu ruchem drogowym, 98% SPD dla dróg o dużym obciążeniu ruchem drogowym. Występowanie wody gruntowej powyżej dna studzienki stwarza konieczność stosowania większego reżimu montażowego oraz zapewnienia stopnia zagęszczenia gruntu o jeden przedział wyżej.

4. Rurociąg zewnętrznego odcinka wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej

Przewody zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej powinny być usytuowane zgodnie z obowiązującymi przepisami. Zagłębienie przewodów kanalizacyjnych w gruncie mierzone od powierzchni

przewodu do rzędnej terenu powinno wynosić co najmniej 1,2 m. Jeśli zagłębienie jest mniejsze od 1,2 m należy go odpowiednio docieplić (np. żużlem).
Minimalny spadek instalacji w gruncie powinien wynosić 1,5% (dla rur PVC-U 160).

Całość robót wykonać zgodnie z:

- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II;
- Instrukcją budowy przewodów kanalizacyjnych z rur PVC. Montowanie, układanie rur w wykopie (podłoże, obsypka, zasyp wykopu) należy wykonać bezwzględnie wg wytycznych Producenta rur;
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL 9. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU SIECI KANALIZACYJNYCH wyd:Instal 2003

Po zakończeniu budowy należy dokonać odbioru końcowego całej budowli. Zasady prowadzenia badań określają normy PN-EN 1610:2002 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych" i PN-S-02205:1998 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania".
Badania i sprawdzenia przewodu i studzienek winny być poprzedzone:

- sprawdzeniem odkryć wykopaliskowych i nie przewidzianych urządzeń;
- sprawdzeniem robót pomiarowych;
- sprawdzeniem robót przygotowawczych, i uzupełnione badaniami podłoża oraz robót ziemnych związanych z zasypaniem wykopu lub wznoszeniem nasypu.

4.1. Dobór średnicy i materiału instalacji zewnętrznej

Ścieki będą odprowadzane grawitacyjnie projektowanymi przewodami z rur Ø160 mm PVC-U SN8 SDR34 w przypadku terenu najezdnego, SN4 SDR41 w przypadku terenu zielonego oraz ∅160 x 14,6 PE100 RC SDR11 na odcinku S3-S4 (przewiert sterowany).

4.2. Wydajność zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej

Dla instalacji przyjęto przepływ ścieków równy 100% chwilowego maksymalnego przepływu ścieków odprowadzanych z budynku.

- Maksymalny przepływ: $q_{ść}$ = 2,5 dm^3/s
- Średnica d = 160 mm
- Spadek i = 1,0 %
- Napełnienie h/d = 27,1%
- Prędkość przepływu ścieków V = 0,64 m/s

4.3. Określenie średnicy i materiału przyłącza

Ścieki sanitarne będą odprowadzane przyłączem wykonanym z rur PVC - U klasy S (SN 8) SDR34 ϕ160 mm. Spadki prowadzenia kanału zostały pokazane na rysunku profilu.

5. Dobór elementów przyłącza kanalizacji sanitarnej

5.1. Dobór średnicy i materiału przyłącza

Ścieki będą odprowadzane projektowanym przyłączem wykonanym z rur PVC - U klasy S (SN-4) SDR-41 o średnicy ϕ160 mm do bezodpływowego zbiornika na ścieki sanitarne o pojemności 10,0 m^3 będącego w trakcie realizacji.
Spadek prowadzenia kanałów został pokazany na profilu zagospodarowania.

5.2. Sprawdzenie wydajności przyłącza

Przyjęto przepływ ścieków równy 100% chwilowego maksymalnego przepływu ścieków odprowadzanych z budynku.

Maksymalny przepływ przez przyłącz będzie więc wynosił: **$q_{ść}$ = 2,5 [dm^3/s]**

- Maksymalny przepływ: $q_{ść}$ = 2,5 dm^3/s

- Średnica d = 160 mm
- Spadek i = 1,0 %
- Napełnienie h/d = 27,1%
- Prędkość przepływu ścieków V = 0,64 m/s

6. Wykonanie kanału sanitarnego PVC

6.1. Ułożenie kanałów PVC

Grubości podsypki dolnej nie powinny być mniejsze niż 1/4 średnicy zewnętrznej przewodu, a w gruntach grupy III (grunty wysadzinowe) - 1/2 średnicy.
Podsypkę, obsypkę i zasypkę wstępną stanowić mogą piaski grubo-, średnio- lub drobnoziarniste. Piaski pylaste mogą być wykorzystane do tego celu, gdy będą wbudowane poniżej strefy przemarzania, przy poziomie wody gruntowej stabilizującym się co najmniej 1.0m poniżej spodu podsypki. Podsypkę i obsypkę należy układać równomiernie z obu stron przewodu i zagęścić niezwłocznie po wbudowaniu w taki sposób, aby nie spowodować odkształcenia rur zarówno w planie jak i w ich przekroju poprzecznym. Zagęszczenie tych warstw oraz zasypki wstępnej do wysokości 300mm ponad wierzch przewodu, ale nie mniej niż 3/4 jego średnicy powinno przebiegać ręcznie (warstwami nie grubszymi niż 15cm) lub lekkim sprzętem (warstwami do 30cm grubości) - niedopuszczalne jest stosowanie sprzętu ciężkiego. W strefie ułożenia przewodu zagęszczenie nie może być mniejsze niż 85% zmodyfikowanej próby Proctor'a. Warstwa podsypki dolnej o grubości 5cm układana bezpośrednio pod przewodem nie powinna być zagęszczana bardziej niż do stanu średniego zagęszczenia. Zostanie ona dogęszczona podczas zagęszczania kolejnych warstw konstrukcyjnych w strefie ułożenia przewodu i pozwoli na jego elastyczne ułożenie.

Pod złączami należy wykonać, tam gdzie to jest konieczne, zagłębienia pod kielichy, aby przewody nie opierały się na złączach. Zagęszczona podsypka górna powinna być ułożona warstwami do wysokości połowy przewodu.
Wykonanie obsypki można rozpocząć po zakończeniu układania i zagęszczania podsypki górnej. Ponadto, w przypadku ułożenia przewodu pod drogą, naturalne podłoże gruntowe, podsypka oraz zasypka wstępna w strefie ułożenia przewodu powinny spełniać wymagania w zakresie wskaźnika zagęszczenia Is oraz wtórnego modułu odkształcenia E2 wynikające z głębokości ułożenia przewodu pod jezdnią, typu drogowej konstrukcji ziemnej (wykop, nasyp) oraz kategorii ruchu. Grubość warstw i procedurę zagęszczania należy dostosować do wymaganej całkowitej grubości i posiadanego sprzętu. Wilgotność zagęszczanej podsyp-ki nie może odbiegać od wilgotności optymalnej o więcej niż ±2%. Niedopuszczalne jest układanie gruntów w stanie upłynnionym , a w przypadku konieczności odwadniania podłoża na czas budowy niezbędne jest wykonanie projektu odwodnienia oraz prowadzenie tych robót w taki sposób, aby nie dopuścić do pogorszenia nośności gruntu rodzimego.

W celu zabezpieczenia przed przenikaniem gruntu rodzimego do strefy ułożenia przewodu może być konieczne zaprojektowanie warstwy geowłókniny separacyjnej lub filtru odwrotnego szczególnie wtedy, gdy występu-je woda gruntowa.

6.2. Kolizje

Skrzyżowania projektowanego przyłącza instalacji kanalizacji sanitarnej z uzbrojeniem widoczne na rysunku zagospodarowania terenu oraz profilu.

Nie mniej jednak należy się liczyć z tym, że nie wszystkie przewody znajdujące się w ziemi zostały zinwentaryzowane, a tym samym pokazane na rysunkach. Jeżeli na trasie przyłącza zostaną napotkane przewody (kable, rury gazowe lub inne rurociągi) nie ujawnione w projekcie należy zawiadomić o tym zainteresowaną instytucję i zabezpieczyć wg ich wymogów.

6.3. Oddziaływanie na środowisko

Kanalizacja sanitarna nie jest wymieniona w spisie inwestycji szczególnie szkodliwych dla środowiska i zdrowia ludzi, albo mogących pogorszyć stan środowiska:

- odory – ze ścieków i osadów, które mogą sedymentować w kanale w trakcie eksploatacji mogą wydzielać w niewielkich ilościach gazy takie jak H_2S, CH_4, H_2,

- ochrona gruntu – eksfiltracja ścieków w grunt, a także infiltracja wody gruntowej zostaną ograniczone do minimum przez zastosowanie rur i studzienek z tworzywa sztucznego,
- ochrona wód powierzchniowych – przy prawidłowej eksploatacji zagrożenie wód powierzchniowych nie wystąpi, bowiem dla omawianej inwestycji nie przewiduje się przelewów do odbiorników,
- hałas, zapylenie – uciążliwość tych kategorii nie występuje.

6.4. Zabezpieczenie pożarowe i przeciwwybuchowe

Kanały sanitarne są zagrożone wybuchem na skutek wydzielania się metanu. Przy otwarciu włazów do studzienek oraz wejściu do nich obowiązuje zakaz używania źródeł ognia. Ponadto kanały są zagrożone wydzielaniem się siarkowodoru, który jest gazem silnie trującym. Należy to również uwzględnić w trakcie prac eksploatacyjnych.

7. Badania odbiorcze

W celu sprawdzenia zgodności z dokumentacją techniczną oraz wymaganiami norm, badania odbiorcze winny być prowadzone na bieżąco jako odbiory częściowe podczas układania przewodu, wykonywania zasypki i innych prac, które spowodują zakrycie i niedostępność niektórych elementów.
Po zakończeniu budowy należy dokonać odbioru końcowego całej budowli. Zasady prowadzenia badań określają normy PN-EN 1610:2002 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych" i PN-S-02205:1998 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania".
Badania i sprawdzenia przewodu i studzienek winny być poprzedzone:

- sprawdzeniem odkryć wykopaliskowych i nie przewidzianych urządzeń,
- sprawdzeniem robót pomiarowych,
- sprawdzeniem robót przygotowawczych, i uzupełnione badaniami podłoża oraz robót ziemnych związanych z zasypaniem wykopu lub wznoszeniem nasypu.

7.1. Badania podłoża

Program badań podłoża winien obejmować:

- badanie gruntów podłoża naturalnego i/lub gruntów do wykonania podsypki,
- badanie zagęszczenia podłoża,
- kontrolę rzędnych,
- projektowane głębokości i wielkości przykrycia przewodu,
- odległości od sąsiadujących budowli i jej zabezpieczenia.

7.2. Badania przewodów i studzienek

Badania te winny obejmować:

- ułożenie przewodu na podłożu,
- odchylenie w planie osi przewodu, zmiany kierunku w planie i w profilu,
- różnice rzędnych w profilu podłużnym,
- prawidłowości połączeń elementów i użytych materiałów,
- szczelność odcinka przewodu wraz z podłączeniami i studzienkami kanalizacyjnymi.

7.3. Badania robót ziemnych

Badania robót ziemnych obejmują badania podłoża, podsypek i obsypek wykonywanych wokół rury oraz zasypek wykopu lub warstw wznoszonego nasypu. Należy je powiązać z innymi badaniami robót ziemnych prowadzonymi na budowanej drodze.
Zakres tych badań powinien obejmować co najmniej:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją,
- badanie odkształcalności podłoża,
- badanie przydatności gruntów do wbudowania,
- badanie zagęszczenia układanych warstw ziemnych,
- kontrola pochylenia podłoża.

8. Uwagi końcowe

- Całość robót wykonać zgodnie z:
  - Instrukcją budowy przewodów kanalizacyjnych z rur PVC. Montowanie, układanie rur w wykopie (podłoże, obsypka, zasyp wykopu) należy wykonać wg wytycznych Producenta rur.
  - Wymagania techniczne COBRTI INSTAL 9. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU SIECI KANALIZACYJNYCH wyd:Instal 2003
- Roboty ziemne i budowlano - montażowe prowadzić z zachowaniem warunków zawartych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie warunków BHP podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401)
- Prace wykonywane przy montażu studzienek o głębokości większej niż 2m oraz prace wykonywane wewnątrz studzienek powinny być wykonywane, przez co najmniej dwie osoby. Osoba wykonująca prace wewnątrz studzienek powinna posiadać bezpośredni kontakt wizualny, co najmniej z jedną osobą poza studzienką. (Rozp. M. Pr. i Pol. Soc. z 28.05.96 Dz. Ustaw Nr 62 poz.288).
- Prace budowlane należy wykonać zgodnie z warunkami podanymi w Rozporządzeniu Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28.03.99 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano - montażowych i rozbiórkowych (DZ.U.N.13. poz 93.).
- W celu zminimalizowania kosztów związanych z odwodnieniem wykopów zaleca się wykonywanie prac w okresie niskich stanów wód gruntowych.
- Wykonawca winien ściśle przestrzegać wytycznych montażu i obsypki rur podanych w projekcie oraz w katalogach i instrukcjach producentów.
- W przypadku dokonania wymiany gruntów, każda warstwa nasypu budowlanego piaszczysto-żwirowego powinna być zagęszczona do wymaganego projektem wskaźnika zagęszczenia (I_S) lub stopnia zagęszczenia (I_D). Zagęszczenia nasypów oraz ich równomierność winna być kontrolowana i odbierana przez nadzór geotechniczny.
- Po rozpoczęciu robót ziemnych należy powiadomić geologa, który będzie sprawował nadzór geotechniczny nad pracami ziemnymi, dokona ich odbioru i wpisem do dziennika budowy dopuści wykopy do dalszych prac fundamentowych.

KLAUZULA

1. Niniejsze opracowanie przyłącza zostało skoordynowany z projektami architektury, konstrukcji oraz projektami innych instalacji w zakresie informacji dostępnych w momencie jego edycji.

2. Przed rozpoczęciem prac należy zapoznać się z dokumentacjami wszystkich pozostałych przyłączy oraz projektem architektury i konstrukcji. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy rozbieżność taką zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu. Wykonawca jest zobowiązany do dokonania koordynacji montażowych instalacji objętych niniejszym projektem z innymi instalacjami mechanicznymi i elektrycznymi.

3. Rysunki i część opisowa są częściami dokumentacji wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie ujęte w części opisowej winny być traktowane jakby były ujęte w obu częściach dokumentacji projektowej. W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych, Wykonawca, przed rozpoczęciem prac, powinien zgłosić te kwestie projektantowi lub Inwestorowi w formie zapytania projektowego. Projektant zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu. W przypadku wprowadzenia nie zgłoszonych (niesygnalizowanych) zmian w stosunku do projektu, Wykonawca może zostać obciążony kosztami demontażu i ponownym wykonaniem instalacji zgodnie z dokumentacją.

4. Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiujących usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z tym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów.

5. Specyfikacje i opisy uwzględniają standard minimalny dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego obiektu. Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem zachowania minimalnego wymaganego standardu. Wszelkie zamienne rozwiązania wymagają potwierdzenia przez Inwestora oraz projektanta.

6. Wszystkie specyfikacje urządzeń i rysunki szczegółowe proponowane przez Wykonawcę będą zatwierdzane przez Inwestora lub Biuro Projektów.

7. Dopuszcza się zamianę wszystkich dobranych urządzeń i elementów instalacji na inne, dowolnego producenta pod warunkiem zachowania parametrów nie gorszych, niż podano w projekcie.

8. W przypadku zastosowania zamiennych rozwiązań lub typów urządzeń i innych materiałów w stosunku do wskazanych w projekcie, Wykonawca we własnym zakresie dokona wszelkich zmian w instalacji, spowodowanych tą zamianą, także koordynacji międzybranżowej (np. zmiana nastaw na zaworach równoważących, zmiany zdolności tłumienia akustycznego tłumików, zmian konstrukcji wsporczych, zmian wielkości kabli zasilających, itp.).

9. Wykonawca poszczególnych robót ma uwzględnić wszystkie elementy niezbędne do zrealizowania całości prac i zapewnienia pełnej funkcjonalności wykonywanych instalacji.

10. Do zakresu prac Wykonawcy wchodzą próby, regulacja i uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą. Sposób wykonania instalacji, odbioru, badań, pomiarów kontrolnych oraz wykonania protokołów określają m.in.: Wymagania techniczne COBRTI INSTAL zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury i Polskie Normy.