

Pracownia Projektowa
mgr inż. arch. Małgorzata Herba-Kuzber

ul. Wolności 32/3
41-800 Zabrze
Tel. kom.: 502 489 159

NIP 648-183-23-25; REGON 383399643
Nest Bank S.A. w Warszawie
konto nr 89 2530 0008 2096 1056 7780 0001

INWESTOR:

ZBM II TBS SP. Z O.O.
Ul. Warszawska 35B
44-100 GLIWICE

TEMAT:

*Remont elewacji wraz
z dociepleniem, wydzieleniem pomieszczeń higieniczno-sanitarnych w
lokalach mieszkalnych, przebudowa wraz ze zmianą sposobu
użytkowania części budynku gospodarczego wraz z infrastrukturą*

ADRES:

ul. Uszczyka 22 w Gliwicach, Dz. nr 728, obręb Kłodnica, jednostka
ewidencyjna Gliwice

STADIUM:

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY

BRANŻA:

SANITARNA – STWiOR – INSTALACJA WOD-KAN

OBIEKT:

Budynek mieszkalny wielorodzinny

KATEGORIA OBIEKTU:

XIII

NUMER TECZKI:

II

DATA OPRACOWANIA: CZERWIEC 2020

AUTORZY OPRACOWANIA:

Projektant:	<i>mgr inż. Krzysztof Szczęsny</i>	NR UPR.: SLK/5421/PWBS/16	
Sprawdzający:	<i>mgr inż. Tomasz Gros</i>	NR UPR.: SLK/5353/POOS/14	

SPIS TREŚCI

ST-1.1 INSTALACJA WOD-KAN.....	3
1. WSTĘP	3
1.1 PRZEDMIOT STOSOWANIA STWIOR.....	3
1.2 ZAKRES STOSOWANIA STWIOR	3
1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIOR.....	3
1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE - TERMINOLOGIA	4
1.5 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	5
2. MATERIAŁY	6
2.1 RURY PRZEWODOWE	6
2.2 IZOLACJE	7
2.3 ARMATURA I URZĄDZENIA.....	7
2.4 UZBROJENIE KANALIZACJI	7
2.5 KRUSZYWA.....	7
3. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW	7
3.1 RURY PRZEWODOWE	7
3.2 IZOLACJE	7
3.3 ARMATURA I URZĄDZENIA.....	8
3.4 KRUSZYWA.....	8
4. TRANSPORT MATERIAŁÓW	8
4.1 RURY	8
4.2 ARMATURA.....	8
4.3 IZOLACJE	9
5. WYKONANIE ROBÓT	9
5.1 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	9
5.2 MONTAŻ WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ	9
5.3 MONTAŻ WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI KANALIZACYJNEJ	10
5.4 MONTAŻ ARMATURY	11
5.5 IZOLACJE	11
5.6 ROBOTY ZIEMNE.....	11
5.7 ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI ZEWNĘTRZNYCH.....	12
6. PRÓBA SZCZELNOŚCI	12
7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	13
7.1 ROBOTY MONTAŻOWE.....	13
8. ODBIÓR ROBÓT.....	13
8.1 WYMAGANIA OGÓLNE	13
8.2 PROCEDURA ODBIORU ROBÓT ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU	16
9. WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY PRZY ROBOTACH INSTALACYJNYCH.	17
10. PRZEPISY ZWIĄZANIE.....	17

Instalacje wodociągowe z tworzyw sztucznych Kod CPV 45332200-5

Instalacje kanalizacyjne z rur z tworzyw sztucznych Kod CPV 45332300-6

Roboty instalacyjne w zakresie urządzeń sanitarnych Kod CPV 45332400-7

Roboty instalacyjne kanalizacyjne Kod CPV 45332300-6

Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne Kod CPV 45332000-3

ST-1.1 INSTALACJA WOD-KAN

1. WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT STOSOWANIA STWiOR

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wewnętrznych i zewnętrznych instalacji wodno – kanalizacyjnych w budynku mieszkalnym oraz wymiennikowni przy ul. Uszczyka 22 w Gliwicach.

1.2 ZAKRES STOSOWANIA STWiOR

Niniejsza specyfikacja będzie stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiOR

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie kompletnej instalacji wodno-kanalizacyjnej w zakresie objętym projektem. Rysunki i specyfikacja techniczna są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych, Wykonawca powinien wyjaśnić sporne kwestie, w celu precyzyjnego określenia sposobu wykonania prac oraz ich wartości.

W zakres robót wymienionych powyżej wchodzi min.:

- pomiary,
- roboty murarskie i wykończeniowe,
- demontaż istniejącej instalacji wodociągowej,
- ułożenie i montaż instalacji wodociągowej,
- wykonanie pionów wodnych,
- montaż zaworów odcinających,
- demontaż istniejącej instalacji kanalizacyjnej,
- ułożenie i montaż instalacji kanalizacyjnej,
- wykonanie pionów kanalizacyjnych sanitarnych,
- wykonanie kominków wentylacyjnych,
- wykonanie podwieszeń przewodów wodnych,
- wykonanie mocowań przewodów kanalizacyjnych,
- montaż pojemnościowych/przepływowych elektrycznych podgrzewaczy c.w.u.
- podłączenie instalacji do istniejących/projektowanych podgrzewaczy c.w.u.,
- podłączenie armatury czerpalnej,
- wykonanie izolacji przewodów wodnych,
- wykonanie prób szczelności instalacji,
- wykonanie oznakowania instalacji,

- wykonanie wykopów dla zewnętrznych instalacji wod-kan,
- ułożenie i montaż zewnętrznych instalacji wod-kan,
- prace dodatkowe wg kosztorysu.

1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE - TERMINOLOGIA

Instalacja kanalizacyjna – zespół powiązanych ze sobą elementów służących do odprowadzania ścieków z obiektu budowlanego i jego otoczenia do sieci kanalizacyjnej zewnętrznej lub innego odbiornika

Przybór sanitarny – urządzenie służące do odbierania i odprowadzania zanieczyszczeń płynnych powstałych w wyniku działalności higieniczno-sanitarnych i gospodarczych.

Podejście – przewód łączący przybór sanitarny lub urządzenie z przewodem spustowych lub przewodem odpływowym.

Przewód spustowy (pion) – przewód służący do odprowadzania ścieków z podejść kanalizacyjnych, rynien lub wpustów deszczowych do przewodu odpływowego.

Przewód odpływowy (poziom) – przewód służący do odprowadzenia ścieków z pionów do podłączenia kanalizacyjnego lub innego odbiornika.

Podłączenie kanalizacyjne (przykanalik) – przewód odprowadzający ścieki z pionów do podłączenia kanalizacyjnego lub innego odbiornika.

Zamknięcie wodne – urządzenie zabezpieczające przed wydostaniem się gazów z instalacji kanalizacyjnej.

Czyszczak – element instalacji umożliwiający dostęp do wnętrza przewodu kanalizacyjnego w celu jego czyszczenia.

Instalacja wodociągowa – zespół powiązanych ze sobą elementów (przewodów, armatury i urządzeń) służących do zaopatrywania w zimną i ciepłą wodę obiektu budowlanego i jego otoczenia, stanowiących całość techniczno-użytkową. Instalacja spełniająca wymagania jakościowe określone w przepisach odrębnych dotyczących warunków, jakim powinna odpowiadać woda do spożycia przez ludzi.

Woda do spożycia przez ludzi - woda spełniająca wymagania jakościowe określone w rozporządzeniu MZ z dnia 19.11.2002 r. (Dz.U. Nr 203/02).

Instalacja ciepłej wody – część instalacji wodociągowej służąca do przygotowania i doprowadzenia do punktów czerpalnych wody o podwyższonej temperaturze, uznanej za użytkową, rozpoczyna się bezpośrednio za zaworem na zasileniu zimną wodą urządzenia do przygotowania ciepłej wody.

Armatura czerpalna - wszelkiego rodzaju urządzenia przeznaczone do poboru wody z instalacji wodociągowej.

Ciśnienie robocze instalacji - obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

Ciśnienie dopuszczalne instalacji - najwyższa wartość ciśnienia statycznego wody w najniższym punkcie instalacji.

Ciśnienie próbne - ciśnienie w najwyższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

Ciśnienie nominalne PN - ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20 °C.

Średnica nominalna (DN lub dn) - średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur PEX, PPR- średnicy zewnętrznej, dla kielichów kształtek - średnicy wewnętrznej, dla rur stalowych ocynkowanych średnica wewnętrzna) wyrażonej w milimetrach.

Nominalna grubość ścianki rury (en) - grubość ścianki, która jest dogodnie zaokrągloną, liczbą, w przybliżeniu równą rzeczywistej grubości ścianki rury wyrażonej w milimetrach.

Szereg rur (S) - dla rur z tworzywa sztucznego - liczbowe oznaczenie szeregu rur, które jest bezwymiarową, zaokrągloną liczbą związaną z geometrią rur. Jest on wyrażony zależnością; $S = dn - en / 2en$ gdzie: dn - średnica nominalna zewnętrzna, en - nominalna grubość ścianki.

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.

$SDR = dn / en$ gdzie oznaczenia jak we wzorze przedstawionym wyżej.

UWAGA: relacja między S i SDR jest następująca: $SDR = 2S + 1$

1.5 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodności z Dokumentacją Projektową i poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z odpowiednimi przepisami ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

Przy wykonywaniu zewnętrznych instalacji wodno – kanalizacyjnych bez względu na rodzaj zastosowanych materiałów i sposób ich montażu należy przeprowadzić następujące roboty: Projektowane sieci należy układać w odeskowanym wykopie wąskoprzestrzennym, o ścianach pionowych zgodnie z normą branżową Instytutu Kształtowania Środowiska BN-83/8836-02 „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze”.

Głębienie wykopu sprzętem mechanicznym zakończyć powyżej projektowanego poziomu posadowienia. Pozostawioną na dnie warstwę ochronną wybrać narzędziami ręcznymi bezpośrednio przed przystąpieniem do wykonywania podsypki i układania rurociągów.

Wszystkie ewentualnie rozmiękczone, bądź naruszone partie gruntu wybrać narzędziami ręcznymi i zastąpić tzw. wzmocnionym podłożem ze żwiru i piasku gruboziarnistego.

Rurociągi układać w wykopie odwodnionym na warstwie podsypki z piasku grubego i żwiru o grubości 200 mm zagęszczonej do 95% stopni Proctora.

Wymagane jest podłużne wyprofilowanie podsypki pod dno rury w obrębie 90° z zaprojektowanym spadkiem przewodu. Na powierzchni podsypki należy przygotować gniazda połączeniowe.

Po przeprowadzonej próbie szczelności rurociąg zasypywać warstwami o grubości 150 mm piasku średniego lub grubego, z zagęszczeniem do 95% stopni Proctora. Obsypkę wykonać do wysokości 300 mm ponad wierzch przewodu. Resztę wykopu zasypać gruntem rodzimym (bez kamieni) warstwami o grubości 300 mm do wysokości terenu.

Wszystkie roboty ziemne w okolicach skrzyżowań z innym uzbrojeniem terenu należy wykonywać pod nadzorem właściciela uzbrojenia.

W miejscach kolizji projektowanych przewodów z istniejącym uzbrojeniem należy wykonać wykopy kontrolne dla dokładnego ustalenia położenia przewodów.

2. MATERIAŁY

Materiały użyte do wykonania wewnętrznej instalacji wodnej i kanalizacyjnej wraz z częścią zewnętrzną instalacji dla wymiennikowni, przyborów sanitarnych, urządzeń i elementów instalacji powinny odpowiadać wymaganiom odnośnych norm przedmiotowych, posiadać aprobaty techniczne lub mieć świadectwo o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie. Wszystkie materiały stykające się bezpośrednio z wodą powinny mieć świadectwo Państwowego Zakładu Higieny o dopuszczeniu do kontaktu z wodą do picia.

2.1 RURY PRZEWODOWE

Wewnętrzna instalacja wodociągowa

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu wewnętrznej instalacji wodociągowej według zasad niniejszej ST są:

- rury polipropylenowe PP PN16 – dla instalacji wody zimnej i ciepłej wody użytkowej. Rury należy łączyć techniką zgrzewania.

- atest higieniczny PZH
- deklaracja zgodności z PN-EN

Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu wewnętrznej kanalizacji sanitarnej według zasad niniejszej ST są:

- rury i kształtki kanalizacji sanitarnej wykonane z PVC. Rury należy łączyć za pomocą połączeń kielichowych.

Wewnętrzna pod-posadzkowa instalacja kanalizacji sanitarnej

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu wewnętrznej kanalizacji sanitarnej pod-posadzkowej według zasad niniejszej ST są:

- rury i kształtki kanalizacji sanitarnej wykonane z PVC-U, Klasa S-LITE SDR 34 (SN8). Rury należy łączyć za pomocą połączeń kielichowych z uszczelką.

Zewnętrzna instalacja wodociągowa

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu podłączenia wodociągowego dla budynku wymiennikowni według zasad niniejszej ST są:

- rury i kształtki PE100, SDR11 (PN16).

Rury należy łączyć za pomocą zgrzewania elektrooporowego.

- atest higieniczny PZH
- deklaracja zgodności z PN-EN

Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu zewnętrznej kanalizacji sanitarnej z budynku wymiennikowni według zasad niniejszej ST są:

- rury i kształtki kanalizacji sanitarnej wykonane z PVC-U Lite Klasa S SDR 34 (SN8) . Rury należy łączyć za pomocą połączeń kielichowych z uszczelką.

2.2 IZOLACJE

W projekcie zastosowano następującą izolację:

- standardowa otulina izolacyjna z pianki polietylenowej lub kauczuku syntetycznego.

2.3 ARMATURA I URZĄDZENIA

W projekcie zastosowano następującą armaturę:

- zawory ćwierćobrotowe o średnicy DN15,
- zawory kulowe odcinające gwintowane o średnicach DN15 – DN50,
- wodomierze jednostrumieniowe

W projekcie zastosowano następujące urządzenia:

- pojemnościowe podgrzewacze c.w.u.,
- przepływowe podgrzewacze c.w.u.

2.4 UZBROJENIE KANALIZACJI

- zasuw burzowa Ø110

2.5 KRUSZYWA

- piasek grubo lub średnioziarnistego wg BN-66/6774-01, PN-B-06711,

3. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

3.1 RURY PRZEWODOWE

Rury z tworzyw sztucznych powinny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (zwojach lub wiązkach). Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów.

Rury w przypadku dłuższego składowania na powietrzu należy chronić przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. W okresie jesienno-zimowym rury należy przechowywać w pomieszczeniu ogrzewanym – polipropylen w temp. poniżej 0°C wykazuje podwyższoną kruchość.

Rury PVC należy składować na odpowiednio gładkiej powierzchni, wolnej od ostrych występow i nierówności, tak aby nie uszkodzić kielichów i bosych końców rur. Rury w przypadku dłuższego składowania na powietrzu należy chronić przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

3.2 IZOLACJE

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe.

3.3 ARMATURA I URZĄDZENIA

Armatura i urządzenia powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

3.4 KRUSZYWA

Składowanie kruszywa na utwardzonym i odwodnionym podłożu. Składować w zasiekach tak aby umożliwić zmieszanie z innymi rodzajami i frakcjami kruszywa. Kruszywa chronić przed zanieczyszczeniami mechanicznymi.

4. TRANSPORT MATERIAŁÓW

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. Przewóz materiałów powinien odbywać się w zasadzie dowolnym środkiem transportu w sposób bezpieczny, zgodny z przepisami ruchu drogowego (materiały muszą być dowieszone na budowę w stanie pozwalającym na ich właściwe wykorzystanie).

Do wykonania prac instalacyjnych należy stosować sprzęt posiadający aktualne dopuszczenia do pracy (Urząd Dozoru technicznego).

Wszystkie urządzenia muszą być sprawne i użytkowane zgodnie z przepisami BHP.

Pracownicy powinni posiadać aktualne badania lekarskie, być przeszkoleni w zakresie BHP, jak również przejść odpowiednie szkolenia uprawniające ich do wykonywania odpowiednich robót montażowych.

4.1 RURY

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości zabezpieczone przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdu. Przy przewozie należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym.

Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

4.2 ARMATURA

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

4.3 IZOLACJE

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne warunki robót podano w punkcie 1.5 „Ogólne wymagania robót”.

5.1 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Podstawą wytyczenia trasy przewodów wewnętrznej instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej wraz z instalacją zewnętrzną jest Dokumentacja Projektowa.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca ustali miejsca do odkładania ziemi, odwożenia urobku, odprowadzenia wody z wykopu. Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania zezwolenia na rozpoczęcie robót.

5.2 MONTAŻ WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ

Przewody wodociągowe wewnątrz budynku powinny być układane:

- w ściankach instalacyjnych,
- w posadzce,
- przy ścianach wewnętrznych,
- w szachtach instalacyjnych,
- ze spadkiem umożliwiającym odwodnienie i odpowietrzenie poszczególnych odcinków instalacji.

Przewody poziome instalacji wodociągowych wewnątrz budynku nie powinny być prowadzone powyżej przewodów centralnego ogrzewania, przewodów gazowych i gołych przewodów elektrycznych. Przewody wody zimnej nie powinny być prowadzone powyżej przewodów instalacji ciepłej wody.

Przewody instalacji wodociągowych w budynkach należy prowadzić tak, aby były zabezpieczone przed uszkodzeniem. Można je prowadzić w bruzdach ściennych, z pozostawieniem izolacji powietrznej dookoła rur. Zamurowywanie przewodów na stałe w ścianach jest niedopuszczalne, z wyjątkiem krótkich odcinków podejść do armatury czerpalnej.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą systemowych uchwytów do rur PP lub obejm stalowych z wkładką gumową. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji oraz odizolowanie od przegród budowlanych. Rozstaw uchwytów i punkty mocowania rur PP wykonać zgodnie z wytycznymi i zaleceniami wybranego producenta systemu.

Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewniać swobodne przesuwanie się rur. Prowadzone po powierzchni ścian podejścia czerpalne powinny być przy punktach poboru wody dodatkowo mocowane.

5.3 MONTAŻ WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI KANALIZACYJNEJ

Przewody instalacji kanalizacyjnej:

Przewody powinno się prowadzić przez pomieszczenia o temperaturze powyżej 0°C. Przewody kanalizacyjne nie powinny być prowadzone nad przewodami zimnej i ciepłej wody, gazu i centralnego ogrzewania oraz gołymi przewodami elektrycznymi. Minimalna odległość przewodów kanalizacyjnych od przewodów cieplnych powinna wynosić 0,1m mierząc od powierzchni rur. W przypadku, gdy odległość ta jest mniejsza należy zastosować izolację termiczną.

Przewody kanalizacyjne mogą być prowadzone po ścianach albo w bruzdach, pod warunkiem zastosowania rozwiązania zapewniającego swobodne wydłużanie przewodów. W miejscach gdzie przewody kanalizacyjne przechodzą przez ściany lub stropy, pomiędzy ścianką rur a krawędzią otworu w przegrodzie budowlanej powinna być zastosowana wolna przestrzeń wypełniona materiałem utrzymującym stale stan plastyczny.

Aby wykonać połączenie rur PVC należy posmarować bosi koniec środkiem poślizgowym na bazie silikonu, a następnie wprowadzić go do kielicha, aż do oporu. Następnie zaznaczyć pisakiem rurę na krawędzi kielicha i wysunąć ją na odległość około 10mm. Końcówki kształtek można całkowicie wsunąć do kielichów.

Podejścia:

Podejścia do przyborów sanitarnych i wpustów podłogowych mogą być prowadzone oddzielnie lub mogą łączyć się dla kilku przyborów, pod warunkiem utrzymania szczelności zamknięć wodnych. Spadki podejść powinny wynosić minimum 2%.

Piony:

Średnica części odpływowej pionu powinna być jednakowa na całej wysokości i nie powinna być mniejsza od największej średnicy podejścia do tego pionu. Minimalna średnica pionu wynosi 0,07m, dla pionów prowadzących ścieki z misiek ustępowych – 0,1m. Piony lokalizować w szachtach, w narożach pomieszczeń lub przy słupach-konieczność obudowania i zapewnienia dostępu do rewizji poprzez drzwiczki rewizyjne.

Mocowanie przewodów:

Przewody należy mocować do konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub obejm. Obejmy uchwytów powinny mocować rurę pod kielichem. Na przewodach pionowych należy stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów i jedno mocowanie przesuwne. Mocowanie przesuwne powinno zabezpieczać rurociąg przed dociskiem. Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie.

Kominki wywiewne:

Wybrane piony powinny być wyprowadzone ponad dach i zakończone rurami wentylacyjnymi do wysokości od 0,5m do 1,0m ponad dach, w taki sposób, aby odległość wylotu rury od okien i drzwi prowadzących do pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi wynosiła co najmniej 4,0m.

Rur wywiewnych nie powinno się wprowadzać do przewodów wentylacyjnych z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi oraz do przewodów dymowych i spalinowych.

Jedna rura wentylacyjna może obsługiwać kilka pionów. Przekrój takiej rury nie powinien być mniejszy niż $\frac{2}{3}$ sumy przekrojów wentylowanych przez nią pionów.

5.4 MONTAŻ ARMATURY

Armatura powinna być zamontowana w miejscach określonych przez Dokumentację Projektową. Armaturę czerpalną należy montować na takiej wysokości, by został spełniony warunek zachowania odległości 20mm między końcem wylewki a maksymalnym poziomem zwierciadła wody w komorze roboczej przyboru sanitarnego.

5.5 IZOLACJE

Wszystkie przewody wody zimnej i ciepłej wody użytkowej należy zaizolować wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 z 2002r. wraz z późniejszymi zmianami).

5.6 ROBOTY ZIEMNE

Wykopy należy wykonać jako otwarte, obudowane zgodnie z BN-83/8836-02.

Metoda wykonywania robot:

- wykopy sposobem mechanicznym,
- wykopy sposobem ręcznym w zbliżeniu i skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym.

1) Przewód należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. Przed przystąpieniem do wykonywania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu,

2) W wykopach, gdzie występuje grunt piaszczysty (piasek gruby i częściowo piasek drobny) podłoże pod kanał będzie z gruntu naturalnego (grunty rodzime wg PN-B- 02480).

3) Obsypka rur w strefach bocznych i nad rurami z piasku.

4) Zagęszczenie podłoża i obsypki oraz zasyпки wraz z wykopem do poziomu terenu powinno wynosić dla rur pod drogą i chodnikiem nie mniej niż 1,0 max zagęszczenia wg normalnej próby Proctora. a dla pozostałych odcinków - nie mniej niż 0,95 max zagęszczenia wg normalnej próby Proctora zgodnie z Dokumentacją Techniczną,

5) Grubość zagęszczonych warstw nie powinna być większa niż wg PN-B-04452:

- a. 0,15 m przy zagęszczeniu ręcznym,
- b. 0,30 m przy zagęszczeniu mechanicznym.

6) Użyty materiał do zasyпки wykopu ponad warstwą posadowienia powinien odpowiadać parametrom podłoża z obsypki rurociągu. Zagęszczanie warstwami, co 25 cm do powierzchni terenu.

5.7 ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI ZEWNĘTRZNYCH

- 1) Roboty montażowe prowadzić w temperaturze od 0°C do +30°C. Połączenia rur wykonywać w temperaturze nie niższej niż +5°C.
- 2) Sposób montażu przewodów powinien zapewnić utrzymanie kierunku i spadku zgodnie z dokumentacją techniczną i warunkami technicznymi montażu.
- 3) Rury do wykopu opuszczać sposobem ręcznym po sprawdzeniu na powierzchni ich stanu technicznego.
- 4) Układanie odcinka przewodu może odbywać się tylko na przygotowanym podłożu. Podłoże powinno być profilowane w miarę układania przewodu, z piasku.
- 5) Należy zwrócić szczególną uwagę, aby osie łączonych odcinków pokrywały się.
- 6) Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swojej długości w co najmniej 1/4 jego obwodu z wyłączeniem złącz.
- 7) Złącze powinno być odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby szczelności.
- 8) Przewody muszą być układane ze spadkiem podanym w dokumentacji technicznej.
- 9) Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, jak: kawałki drewna, kamienie, wyroby betonowe itp.
- 10) Zew. Instalacje wodociągową wykonać z rur PE100 SDR11 PN16 o średnicy $\varnothing 25\text{mm}$. Do łączenia rur należy stosować złączki elektrooporowe.
- 11) Zew. instalacje kanalizacji sanitarnej wykonać z rur kanalizacyjnych PVC-U Klasa S SDR 34 (SN8) o ściankach litych w zakresie średnic 110 mm. Łączenie rur na kielich z uszczelką. Włączenie do studni wykonać za pomocą systemowego przejścia szczelnego z uszczelką wargową, gwarantującą elastyczne połączenie zabezpieczające przed infiltracją wód gruntowych i eksfiltracją ścieków do gruntu. Wykonując przejście należy zwrócić szczególną uwagę na profil kinety istniejących studni. Należy starannie wykończyć uszczelnienie rury kanalizacyjnej ze studnią betonową.

6. PRÓBA SZCZELNOŚCI

Instalacja wodociągowa:

Wykonaną instalację wody zimnej i c.w.u. należy poddać próbom szczelności zgodnie z wymaganiami zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”.

Zgodnie z wytycznymi próbę szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem instalacji w całości. Przed próbą należy napełnić instalację wodą oraz dokładnie odpowietrzyć. Badanie szczelności przewodów i armatury przeprowadzić za pomocą próby wodnej przy ciśnieniu:

$$p_{\text{próby}} = 2 \times p_{\text{robocze}}$$

lecz nie mniejszym niż 0,9 MPa. Ciśnienie to należy dwukrotnie podnosić w okresie 30 minut po pierwotnej wartości. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,06 Mpa. W czasie następnych 120 minut spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,02 Mpa. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

Dla instalacji wody ciepłej próbę szczelności należy wykonać dwukrotnie przy napełnieniu zimną wodą oraz wodą o temperaturze 55°C. Po pozytywnym zakończeniu prób szczelności przewody należy poddać płukaniu wodą wodociągową. Wodę z instalacji po zakończeniu

prób należy poddać badaniom fizykochemicznym i bakteriologicznym. Jeżeli badania wykazą potrzebę dezynfekcji należy przeprowadzić ją roztworem wapna chlorowanego lub roztworem podchlorynu sodu w czasie 24 godzin.

Po zakończeniu dezynfekcji należy przewody ponownie przepłukać wodą.

Instalacja kanalizacyjna:

Podejścia i piony kanalizacyjne należy obserwować podczas przepływu wody odprowadzanej z dowolnie wybranych przyborów sanitarnych. W przypadku wystąpienia nieszczelności instalację poprawić a następnie ponownie poddać próbie szczelności.

Ciśnienie próbne jakim są poddawane poziomy kanalizacyjne prowadzone wewnątrz budynku wynosi 50kPa (przewody poziome należy całkowicie napełnić wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem).

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

7.1 ROBOTY MONTAŻOWE

Kontrolę jakości robót instalacyjno – montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- zgodność z rysunkami,
- testy materiałów zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm,
- ułożenia przewodów,
- umiejscowienia przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych,
- zamocowanie przewodów,
- odchylenia spadku,
- zmiany kierunku przewodów,
- kontrola połączeń przewodów,
- montaż rur ochronnych,
- montażu urządzeń i armatury,
- wykonania szczelności przewodu,
- wykonania izolacji przewodów.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 WYMAGANIA OGÓLNE

- montaż wszystkich instalacji musi być zakończony,
- roboty budowlane i wykończeniowe w pomieszczeniach, w których znajdują się instalacje muszą być zakończone,
- instalacje elektryczne współpracujące z urządzeniami wodociągowymi muszą być wykonane w sposób stały,
- przy robotach instalacyjnych należy przed zasadniczymi odbiorami stosować również odbiory dodatkowe, tj. odbiory międzyoperacyjne i częściowe:

Odbiory między operacyjne.

1. Odbioru międzyoperacyjnego dokonuje kierownik robót (lub wyznaczony przez niego pracownik techniczny) przy udziale zainteresowanych majstrów i brygadzystów, którzy uczestniczyli w wykonaniu danego rodzaju robót. W odbiorze międzyoperacyjnym może brać również udział przedstawiciel generalnego wykonawcy lub inwestora i ewentualnie inne osoby, których udział w komisji odbiorczej jest celowy.
2. Przy dokonywaniu odbioru międzyoperacyjnego robót należy sprawdzić zgodność odbieranych robót z dokumentacją projektowo - kosztorysową i z ewentualnymi zapisami uprawnionych osób w dzienniku budowy. Przy odbiorach międzyoperacyjnych należy zwrócić szczególną uwagę na jakość wykonania zgodnie z warunkami technicznymi wykonywania danego rodzaju robót.
3. Z każdego dokonanego odbioru międzyoperacyjnego powinien być sporządzony protokół podpisany przez wszystkich członków komisji, zawierający ocenę wykonanych robót i ewentualne zalecenia, które powinny być wykonane przed podjęciem dalszych prac. Wyniki dokonanego odbioru międzyoperacyjnego powinny być wpisane do dziennika robót (budowy).

Odbiór częściowy.

1. Odbiorem częściowym może być objęta część obiektu, instalacji lub robót, stanowiąca etapową całość. Jako odbiór częściowy traktuje się również odbiór dotyczący całokształtu robót zleconych do wykonania jednemu spośród wykonawców (podwykonawcy). Odbiór częściowy ma na celu jakościowe i ilościowe sprawdzenie wykonanych robót.
2. Do odbiorów częściowych zalicza się też odbiory elementów obiektu lub robót przewidzianych do zakrycia, w celu sprawdzenia jakości wykonania robót oraz dokonania ich obmiaru. Odbiór tych robót powinien być przeprowadzony komisyjnie, w obecności przedstawiciela zamawiającego (zleceniodawcy). Wykonawca jest obowiązany zawiadomić zamawiającego o proponowanym odbiorze w terminie umożliwiającym udział przedstawiciela zamawiającego. Zawiadomienie może być dokonane w formie wpisu do dziennika budowy, listem poleconym lub telegraficznie (w przypadkach uzasadnionych również telefonicznie, z odnotowaniem rozmowy w dzienniku robót). Z odbioru robót ulegających zakryciu sporządza się protokół, którego wyniki należy wpisać do dziennika budowy (robót), w tym również wyniki oceny jakości.
3. W systemie generalnego wykonawstwa robót, odbioru częściowego dokonuje generalny wykonawca od podwykonawcy, a następnie inwestor od generalnego wykonawcy. Inwestor może uzgodnić z generalnym wykonawcą i przeprowadzić odbiór częściowy równocześnie z odbiorem robót od podwykonawcy przez generalnego wykonawcę. W przypadku bezpośredniego wykonawstwa odbiór częściowy ogranicza się do odbioru robót przez inwestora.
4. Częściowy odbiór obiektu powinien być dokonywany przez komisję powołaną przez inwestora (zamawiającego). W skład komisji powinni wchodzić: przedstawiciel inwestora, przedstawiciel generalnego wykonawcy, kierownicy robót specjalistycznych (podwykonawcy) i ewentualnie inne powołane osoby.
5. Z dokonanego odbioru częściowego należy spisać protokół, w którym powinny być wymienione ewentualne wykryte wady (usterki) oraz określone terminy ich usunięcia. Równocześnie należy dokonać odpowiedniego wpisu w dzienniku budowy (robót) z ewentualnym dołączeniem kopii protokołu.

6. Po zgłoszeniu przez wykonawcę usunięcia wad (usterek) wymienionych w protokole, jak to podano w p. 5, zamawiający (inwestor) dokonuje sprawdzenia komisyjnie lub jednoosobowo (tzw. odbiór pousterkowy), stwierdzając to w oddzielnym protokole z równoczesnym wpisem w dzienniku budowy (robót) informującym o usunięciu usterek.

Odbiór końcowy.

1. Odbiór końcowy przeprowadza się na podstawie technicznych warunków odbioru robót przy przestrzeganiu ogólnych zasad odbioru obiektów
2. Odbiór końcowy robót wykonanych w obiekcie dokonywany przez inwestora może być połączony z odbiorem mającym na celu przekazanie obiektu użytkownikowi do eksploatacji.
3. Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznymi odbiorami częściowymi (jeśli takie były przewidziane) oraz po przeprowadzeniu rozruchu technologicznego, jeśli rozruch taki był zlecony przez inwestora (zamawiającego) wykonawcy robót. Zakończenie i wyniki wymienionych prac powinny być właściwie udokumentowane.
4. Odbioru końcowego od wykonawcy dokonuje przedstawiciel zamawiającego (inwestora). Może on korzystać z opinii komisji w tym celu powołanej, złożonej z rzeczoznawców i przedstawicieli użytkownika oraz kompetentnych organów.
5. Przed przystąpieniem do odbioru końcowego oddający (wykonawca robót) jest zobowiązany do:
 - przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót (objektu, inwestycji) będących przedmiotem odbioru, a w szczególności: umowy wraz z jej późniejszymi uzupełnieniami i uzgodnieniami, protokołów i zaświadczeń z dokonanych prób montażowych i ewentualnych prac rozruchowych, dziennika robót (budowy), ewentualnych opinii rzeczoznawców, projektów z naniesionymi ewentualnymi poprawkami, odnośnych przepisów i instrukcji o obsłudze znajdujących się w obiekcie maszyn, urządzeń, instalacji itp.,
 - umożliwienia przedstawicielowi zamawiającego (komisji odbioru) zapoznania się z wyżej wymienionymi dokumentami i przedmiotem odbioru.
6. Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:
 - sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, dokumentacją projektowo-kosztorysową, warunkami technicznymi wykonania, normami i przepisami
 - sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót (instalacji) odpowiednimi protokołami prób montażowych oraz ewentualnymi protokołami z rozruchu technologicznego, sprawdzając przy tym również wykonanie zaleceń i ustaleń zawartych w protokołach prób i odbiorów przypadku odbioru całości obiektu stwierdzić, czy odbierany obiekt spełnia warunki zasad prawidłowej eksploatacji i może być użytkowany lub stwierdzić istniejące wady i usterki.
7. Z odbioru końcowego powinien być spisany protokół podpisany przez upoważnionych przedstawicieli zamawiającego i oddającego wykonany obiekt (lub roboty) i przez osoby biorące udział w czynnościach odbioru. Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w toku odbioru, stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia. W przypadku, gdy wyniki odbioru końcowego upoważniają do przyjęcia obiektu do eksploatacji (przyjęcia we władanie), protokół powinien zawierać odnośne oświadczenie zamawiającego lub, w przypadku przeciwnym, odmowę wraz z jej

uzasadnieniem; w obu przypadkach konieczny jest odpowiedni wpis w dzienniku budowy (robót).

Przekazanie do eksploatacji. Rękojnia.

1. Przekazanie obiektu do eksploatacji polega na przekazaniu całości robót (w tym i instalacyjnych) wykonanych w obiekcie po przeprowadzeniu rozruchu technologicznego (jeśli taki jest przewidziany), po odbiorze końcowym i stwierdzeniu usunięcia wad i usterek oraz wykonania zaleceń.
2. Przekazanie obiektu do eksploatacji zamawiającemu (użytkownikowi) nie zwalnia wykonawcy od usunięcia ewentualnych wad i usterek stwierdzonych przy odbiorze końcowym i istotnych usterek zgłoszonych przez użytkownika w okresie trwania rękojmi, tj. w okresie gwarancyjnym.
3. Termin usunięcia wad i usterek w ramach rękojmi wyznacza inwestor w porozumieniu z wykonawcą.
4. W przypadku niedotrzymania przez wykonawcę robót zobowiązań wynikających z rękojmi zamawiający ma prawo do stosowania kar umownych i do odszkodowania.
5. Ogólne obowiązujące przepisy dotyczące rękojmi, kar umownych i odszkodowań powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami w tym zakresie.

8.2 PROCEDURA ODBIORU ROBÓT ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Przeprowadzenie odbioru tj. czynności, które należy wykonać podczas procedury odbioru są następujące:

- sprawdzenie czy dostarczone atesty, świadectwa kontroli technicznej producenta dotyczą zamontowanych elementów i urządzeń instalacji,
- sprawdzenie czy świadectwo badania jakości wody zawiera wszystkie wymagane informacje,
- przeprowadzenie oględzin wykonanej instalacji, ze szczególnym zwróceniem uwagi na: rozwiązania techniczne przedstawione w projekcie instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych, a stan faktyczny przedstawionej do odbioru instalacji i jej następujących elementów:
 - układ instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej,
 - rodzaj przewodów, ich trasy, średnice, spadki, połączenia i mocowania,
 - położenie istotnych elementów funkcjonalnych i regulujących oraz ich typ i wielkość,
 - poprawność wykonania powłok izolacji termicznych,
 - przejścia przewodów przez przeszkody budowlane,
 - wysokość ustawienia, dostęp, szczelność i poprawność działania armatury i przyborów sanitarnych,
 - wszelkie zmiany kierunku pionów kanalizacyjnych,
 - układu wentylacji przewodów kanalizacyjnych,
 - materiału, z którego wykonana jest instalacja kanalizacyjna,
 - lokalizacji czyszczaków,
 - inne wymagania określone w Dokumentacji Projektowej,
- badanie szczelności instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej,
- badanie poziomu hałasu.

Odbiór robót powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

9. WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY PRZY ROBOTACH INSTALACYJNYCH.

1. Przy wykonywaniu robót instalacyjnych każdy wykonawca (podwykonawca) jest zobowiązany do przestrzegania aktualnie obowiązujących przepisów w zakresie BHP.
2. Podwykonawca robót instalacyjnych powinien przestrzegać odnośnych wymagań generalnego wykonawcy w zakresie BHP.
3. W przypadku wykonywania robót instalacyjnych w czynnych obiektach (oddziałach zakładu) inwestor powinien zapewnić odpowiednio zastosowane zabezpieczenia i urządzenia ochronne, jak również nadzór w zakresie BHP ze strony użytkownika obiektu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 roku w sprawie określania przeciętnych norm zużycia wody (Dz. U. nr 8 z 2002r. wraz z późniejszymi zmianami).

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 roku w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. nr 61 z 2007r. wraz z późniejszymi zmianami).

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. 2014 nr 0 poz. 1800 wraz z późniejszymi zmianami).

Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 roku o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. nr 72 z 2001r. wraz z późniejszymi zmianami).

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414 wraz z późniejszymi zmianami).

Wymagania techniczne COBRTI „INSTAL”. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych. Zeszyt 7.

Wymagania techniczne COBRTI „INSTAL”. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych. Zeszyt 12.

PN-EN 1717:2003	Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny
-----------------	---

PN-B-02865:1997	Ochrona przeciwpożarowa budynków -- Przeciwpowozarowe zaopatrzenie wodne -- Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa
PN-EN 806-1:2004	Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi -- Część 1: Postanowienia ogólne
PN-EN 806-2:2005	Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi -- Część 2: Projektowanie
PN-EN 806-3:2006	Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi -- Część 3: Wymiarowanie przewodów -- Metody uproszczone
PN-EN 806-4:2010	Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi -- Część 4: Instalacja
PN-EN 806-5:2012	Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi -- Część 5: Działanie i konserwacja
PN-M-75002:2012	Armatura instalacji wodociągowych i centralnego ogrzewania -- Wymagania i badania
PN-EN 12056-1:2002	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków -- Część 1: Postanowienia ogólne i wymagania.
PN-EN 12056-2:2002	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków -- Część 2: Kanalizacja sanitarna - Projektowanie układu i obliczenia.
PN-EN 12056-3:2002	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków -- Część 3: Przewody deszczowe -- Projektowanie układu i obliczenia.
PN-EN 12056-4:2002	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków -- Część 4: Pompownie ścieków -- Projektowanie układu i obliczenia
PN-EN 12056-5:2002	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków -- Część : Montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji.