

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH do projektu budowlano-wykonawczego Renowacja komory SS26313 na kolektorze sanitarnym „Z” w Lublinie

**OBIEKTY:** Komora

**LOKALIZACJA:** Lublin, ul. Łagiewnicka  
Działka nr: 30

**INWESTOR:** Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów  
i Kanalizacji w Lublinie Sp. z o.o.  
Al. J. Piłsudskiego 15  
20-407 Lublin

*Kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV):*

45232410-9 Roboty w zakresie kanalizacji  
45232411-6 Rurociągi wody ściekowej  
45453000-7 Roboty remontowe i renowacyjne

### **ZESPÓŁ PROJEKTOWY**

Stanowisko	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Szef zespołu projektowego	dr inż. Dariusz Zwierzchowski	-	<i>Dariusz Zwierzchowski</i>
Główny projektant	dr inż. Lidia Bartkiewicz	KI – 201 / 93 KI – 202 / 93	<i>Lidia Bartkiewicz</i>
Projektant konstruktor	mgr inż. Robert Gradzik	SWK/0008/PWOK/13	<i>Robert Gradzik</i>
Opracowanie graficzne	mgr. inż. Karol Skowera	-	<i>Skowera</i>

Kielce, październik 2018

**Centrum Badań i Certyfikacji Sp. z o.o.**  
ul. Pomorska 168, 25-349 Kielce, e-mail: [biuro@cbic.eu](mailto:biuro@cbic.eu)  
tel. +48 784-997-748, tel. kom. +48 602-835-119

**Centrum Badań i Certyfikacji**  
Laboratorium Materiałów Budowlanych  
25-663 Kielce, ul. Olszewskiego 6  
tel. +48 784 997 748 e-mail: [biuro@cbic.eu](mailto:biuro@cbic.eu)  
NIP: 657-287-33-76 REGON: 260426832

## Spis treści

<b>1.</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1.</b>	<b>Przedmiot specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2.</b>	<b>Zakres robót objęty specyfikacją techniczną .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3.</b>	<b>Określenia podstawowe .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>TEREN BUDOWY .....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>5</b>
<b>4.</b>	<b>TRANSPORT I SKŁADOWANIE .....</b>	<b>6</b>
<b>4.1.</b>	<b>Transport .....</b>	<b>6</b>
<b>4.2.</b>	<b>Droga tymczasowa .....</b>	<b>6</b>
<b>4.3.</b>	<b>Składowanie .....</b>	<b>7</b>
<b>5.</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>7</b>
<b>5.1.</b>	<b>Wymagania ogólne .....</b>	<b>7</b>
<b>5.2.</b>	<b>Materiały mineralne do renowacji konstrukcji komory .....</b>	<b>7</b>
<b>5.3.</b>	<b>Konstrukcja prefabrykowanego stropu komory .....</b>	<b>11</b>
<b>5.4.</b>	<b>Odbiór materiałów na budowie .....</b>	<b>11</b>
<b>6.</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT RENOWACYJNYCH I BUDOWLANEYCH .....</b>	<b>12</b>
<b>6.1.</b>	<b>Wymagania ogólne .....</b>	<b>12</b>
<b>6.2.</b>	<b>Wymagania w stosunku do personelu wykonawcy .....</b>	<b>13</b>
<b>6.3.</b>	<b>Diagnostyka i nadzór w trakcie wykonywania prac .....</b>	<b>13</b>
<b>6.4.</b>	<b>Renowacja komory .....</b>	<b>13</b>
6.4.1.	Demontaż stropu komory .....	13
6.4.2.	Pomosty robocze .....	14
6.4.3.	Czyszczenie komory .....	14
6.4.4.	Naprawy powierzchniowe .....	14
6.4.5.	Iniekcje .....	16
6.4.6.	Powłoka antykorozyjna na beton .....	16
6.4.7.	Naprawa kinety .....	17
6.4.8.	Montaż stropu prefabrykowanego .....	17
<b>7.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>17</b>
<b>7.1.</b>	<b>Badania, kontrole i pomiary .....</b>	<b>18</b>
<b>8.</b>	<b>OBMAR ROBÓT .....</b>	<b>19</b>
<b>9.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>20</b>
<b>10.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>20</b>
<b>11.</b>	<b>DOKUMENTY BUDOWY .....</b>	<b>21</b>
<b>11.1.</b>	<b>Dokumentacja projektowa .....</b>	<b>21</b>
<b>11.2.</b>	<b>Pozostałe dokumenty budowy .....</b>	<b>21</b>
<b>11.3.</b>	<b>Przechowywanie dokumentów budowy .....</b>	<b>22</b>
<b>12.</b>	<b>DOKUMENTY ODNIESIENIA .....</b>	<b>22</b>

**Centrum Badań i Certyfikacji Sp. z o.o.**

ul. Pomorska 168, 25-349 Kielce, e-mail: [biuro@cbic.eu](mailto:biuro@cbic.eu)

tel. +48 784-997-748, tel. kom. +48 602-835-119



## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z renowacją (remontem) komory SS26313.

### 1.2. Zakres robót objęty specyfikacją techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczące zasad prowadzenia robót związanych z remontem obiektów kanalizacji sanitarnej obejmują:

- odkopanie stropu komory i jego demontaż,
- czyszczenie komory,
- renowację komory SS26313 w technologii z zastosowaniem chemii budowlanej wraz z naprawą kinety oraz wymianą płyty stropowej,
- inspekcję wizualną komory po renowacji.

## ZAKRES ROBÓT

### Prace w terenie zielonym przy ul. Łagiewnickiej w Lublinie

Renowacja komory SS26313 o konstrukcji żelbetowej w technologii z zastosowaniem chemii budowlanej. Strop przedmiotowej komory zostanie wymieniony na nowy, prefabrykowany o konstrukcji żelbetowej, zabezpieczonej powłoką PE.

### 1.3. Określenia podstawowe

**Kanalizacja sanitarna/sieć kanalizacyjna** – kanalizacja przeznaczona do odprowadzania ścieków sanitarnych (gospodarczych).

**Renowacja** – czynności obejmujące całą konstrukcję komory lub jej część mające na celu przywrócenie jej prawidłowego stanu technicznego.

**Naprawa** – naprawa miejscowa uszkodzenia.

**Iniekcja** – wypełnianie rys, pęknięć oraz pustych przestrzeni iniektem.

**Rura wykładzinowa** – rura wprowadzana w celu renowacji.

**Wykładzina (powłoka)** – powłoka lub rura wykładzinowa po zamontowaniu.

**Komora / studzienka kanalizacyjna (rewizyjna)** – studzienka zlokalizowana na przewodzie kanalizacyjnym.

**Zaprawy mineralne** – powłoki reprofilujące i zabezpieczające konstrukcje studzienek.

## 2. TEREN BUDOWY

Wszelkie roboty ziemne wymagają prawidłowego oznakowania i zabezpieczenia terenu prowadzenia prac. Szczegółowe warunki zajęcia terenu należy uzgodnić z jego Właścicielem lub Zarządcą drogi wg. odrębnych decyzji stanowiących część dokumentacji techniczno-przetargowej.

W przypadku prowadzenia prac w pobliżu drzew należy zachować ich szczególną ochronę – prace prowadzić w sposób wyłącznie ręczny. Cały teren zielony należy po zakończeniu prac doprowadzić do stanu pierwotnego.

Prace należy tak wykonywać, aby:

- nie pozbawić osób trzecich dostępu do drogi publicznej,
- nie ograniczać możliwości korzystania osób trzecich z kanalizacji, wodociągu, energii elektrycznej i ciepłej oraz ze środków łączności,
- uciążliwości powodowane przez hałas, wibracje, zakłócenia elektryczne i promieniowanie nie przekraczały dopuszczalnych norm, stosownie do obowiązujących przepisów prawnych,
- nie powodować zanieczyszczeń powietrza, wody i gleby.

Teren po zakończeniu prac remontowych musi być doprowadzony do stanu pierwotnego. Powstałe odpady, które nie będą wykorzystane ponownie przy pracach remontowych, zostaną przez Wykonawcę robót wywiezione z terenu budowy i odpowiednio zagospodarowane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Prace związane z organizacją zaplecza budowy i prowadzeniem robót budowlanych, ochroną środowiska, zapewnieniem warunków BHP leżą w gestii Wykonawcy robót.

Wykonawca robót jest zobowiązany do wykonania tymczasowej drogi dojazdowej.

W czasie prowadzenia prac Wykonawca robót jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu robót w okresie trwania realizacji, aż do zakończenia i ostatecznego ich odbioru. Koszty wykonania i demontażu po zakończeniu robót drogi tymczasowej a także zabezpieczenia terenu



robót nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są włączone w cenę umowną. Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za utrzymanie placu robót w zadawalającym stanie i porządku od momentu przejęcia do czasu odbioru końcowego.

W czasie prowadzonych prac Wykonawca robót zapewni własnym staraniem i na własny koszt dostawę wody i energii elektrycznej potrzebnych w technologiach wykonania przedmiotowych robót.

### 3. SPRZĘT

Sprzęt mechaniczny zastosowany przy pracach powinien spełniać wszystkie normy dotyczące BHP i ochrony środowiska. Urządzenia pomiarowe muszą posiadać aktualne świadectwo legalizacji.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej stosować należy następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Zamawiającego, sprzęt:

- Koparka kołowa do odkopania komory,
- Agregat prądotwórczy,
- Samochód do przewożenia urządzeń,
- Samochód specjalistyczny, asenizacyjny,
- Urządzenie do czyszczenia hydrodynamicznego o regulowanym wydatku i ciśnieniu roboczym w zakresie do 2.000 bar,
- Pompa iniekcyjna, dwukomponentowa, podająca nie zmieszane komponenty do mieszacza znajdującego się w końcówce węża którym podawany jest iniekt do pakera,
- Pompa iniekcyjna do wypełniania przestrzeni międzykanałowej iniektem mineralnym,
- Zestaw (mieszadło/pompa/sprężarka) do natrysku zapraw mineralnych metodą natrysku „na mokro”,
- Agregat do natrysku bezpowietrznego,
- Elektronarzędzia ogólnobudowlane w tym młot wyburzeniowy,
- Obudowa wykopów.

Sprzęt powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w kartach technologicznych stosowanych materiałów do napraw konstrukcji betonowych i żelbetowych.

Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP.

Pracownicy obsługujący sprzęt muszą być przeszkoleni w jego poprawnej obsłudze.

## 4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Wykonawca robót zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odształceń przewożonych materiałów. Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie. Składowanie wszystkich materiałów stosowanych do prac remontowych należy wykonać zgodnie z wymogami ich producentów.

### 4.1. Transport

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

Transport powinien zapewniać:

- stabilność pozycji załadowanych materiałów,
- zabezpieczenie materiałów przed uszkodzeniem,
- kontrolę załadunku i wyładunku.

W momencie przejęcia materiałów kierownik magazynu dokonuje ich kontroli pod kątem występujących uszkodzeń.

Rozładowanie materiałów będzie dokonywane z zachowaniem środków ostrożności zapobiegających uszkodzeniu materiałów.

### 4.2. Droga tymczasowa

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania tymczasowej drogi dojazdowej z prefabrykatów do przedmiotowej komory. Droga po zakończeniu prac powinna zostać zdemontowana a teren przywrócony do stanu pierwotnego.



## 4.3. Składowanie

Materiały mineralne należy składować w oryginalnych opakowaniach w miejscu suchym i zamkniętym przed nieuprawnionym dostępem. Pozostałe materiały należy składować w oryginalnych opakowaniach pod zadaszeniem, zgodnie z wymaganiami producenta. Materiały oraz elementy konstrukcyjne należy składować zgodnie z wytycznymi producentów w odpowiedniej temperaturze i miejscu.

## 5. MATERIAŁY

### 5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia materiałów zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznych. Wymagane jest, aby wyroby miały trwałe fabryczne oznakowanie. Wykonawca robót powinien powiadomić Zamawiającego o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

### 5.2. Materiały mineralne do renowacji konstrukcji komory

Cechy materiałów do zastosowania przy wykonywaniu napraw i zabezpieczenia konstrukcji betonowych muszą być potwierdzone w Deklaracji Właściwość Użytkowych odnoszącej się do normy PN-EN 1504 lub Deklaracji Zgodności z Aprobata Techniczną (lub Krajową Oceną Techniczną) wydaną przez Instytut Techniki Budowlanej i/lub wynikami badań niezależnych jednostek badawczych. Wyroby budowlane można stosować wyłącznie jeżeli zostały wprowadzone do obrotu zgodnie z ustawą o *wyrobach budowlanych* z dnia 16 kwietnia 2004 r (tekst jednolity Dz. U. z 2016 poz. 15760 z późniejszymi zmianami).

### Materiały do renowacji i zabezpieczenia konstrukcji komory

- Preparat do ochrony przeciwkorozyjnej stali zbrojeniowej o wymaganiach:
  - Typ materiału: mineralna powłoka antykorozyjna.
  - Certyfikowany zgodnie z PN-EN 1504-7 jako produkt do ochrony stali zbrojeniowej przed korozją Zasada 11: metoda 11.1 Nakładanie na zbrojenie powłoki zawierającej aktywne domieszki.

**Centrum Badań i Certyfikacji Sp. z o.o.**

ul. Pomorska 168, 25-349 Kielce, e-mail: [biuro@cbic.eu](mailto:biuro@cbic.eu)  
tel. +48 784-997-748, tel. kom. +48 602-835-119

- Kompatybilny z maszynowym nakładaniem zapraw naprawczych.
- Materiał stanowi element całego systemu naprawczego.
- Preparat do zwiększenia przyczepności (warstwa szepna) oparty na cemencie:
  - Typ materiału: Zaprawa cementowa klasy R2 – warstwa szepna zgodna z PN-EN 1504-3 Zasada 3 – metoda 3.1 Ręczne nakładanie zaprawy naprawczej.
  - Siarczanoodporny,
  - Nie zawiera trójtlenianu wapniowego C3A = 0
  - Materiał stanowi element całego systemu naprawczego.
- Mineralna modyfikowana polimerami zaprawa naprawcza do wypełniania ubytków betonu typu PCC:
  - Typ materiału: zbrojona włóknami, odporna na siarczany, mineralna zaprawa naprawcza
  - Klasa R4 do konstrukcyjnych i niekonstrukcyjnych napraw konstrukcji betonowych zgodne z PN-EN 1504 cz.3.
  - Klasy ekspozycji wg. PN EN 206 XC1÷4, XF 1÷4, XD 1÷3, XA 1÷3
  - Certyfikowany wg. EN 1504 część 3 :
    - Zasada 3: metoda 3.1 Ręczne nakładanie zaprawy naprawczej
    - Zasada 3: metoda 3.3 Natryskiwanie betonu lub zaprawy
    - Zasada 4: metoda 4.4 Dodanie warstwy zaprawy lub betonu
    - Zasada 7: metoda 7.1 Zwiększenie otuliny przez dodanie zaprawy lub betonu
    - Metoda 7.2 Wymiana skażonego betonu
  - Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach > 55 MPa
  - Nie zawiera trójtlenianu wapniowego C3A = 0
  - Max uziarnienie ≤ 2 mm
  - Materiał stanowi element całego systemu naprawczego.
- Żywica poliuretanowa do uszczelnienia przeciekających rys:
  - Kompozycja na bazie żywicy poliuretanowej przeznaczona do uszczelniania rys w betonie metodą iniekcji ciśnieniowej
  - Deklaracja zgodności z PN-EN 1504-5 - klasyfikacja U(D1) W(1) (1/2/3/4) (6/35)



- Aplikacja wyłącznie pompą dwukomponentową z mieszaniem składników bezpośrednio w pistolecie iniekcyjnym przed wprowadzeniem materiału w rysę w celu zachowania stałości cech materiału w trakcie całego procesu iniekcji
- Przyczepność  $> 0,50 \text{ N/mm}^2$
- Zdolność do wydłużenia w rysie  $\geq 10\%$
- Wydłużenie względne  $\geq 100\%$
- Lepkość  $< 60 \text{ mPas}$  w temp.  $20^\circ\text{C}$
- Pęcznienie przy kontakcie z wodą  $< 1,05$
- Scenariusz zastosowania REACH – stały kontakt z wodą.
- Hybrydowa powłoka antykorozyjna na beton:
  - Powłoka hybrydowo-silikatowa odporna na korozję w klasie XWW4 wg DIN 19573 (ilość siarkowodoru  $> 10 \text{ ppm}$ ,  $\text{pH} < 4$ ) do zastosowania w części gazowej zbiorników zamkniętych, pompowni ścieków, studni rozprężnych, zbiorników WKF, zbiorników zagęszczaczy osadu itp.)
  - Odporność na działanie wód zsiarczonych o wysokim stopniu agresywności klasa ekspozycji XA1÷XA3 wg PN-EN 206-1
  - Przyczepność do podłoża  $> 2,5 \text{ MPa}$
  - Przepuszczalność wody przy ciśnieniu  $0,3 \text{ MPa}$  przez 72h – brak przecieków
  - Brak przenikania środowisk agresywnych przez powłokę – trwała odporność na biogeniczny kwas siarkowy
  - Opór dyfuzyjny  $S_{\text{dH}_2\text{O}} < 20 \text{ m}$  dla grubości powłoki o grubości 4 mm
  - Opór dyfuzyjny  $S_{\text{dCO}_2} > 500 \text{ m}$
  - Spełnia oczekiwane scenariusze ekspozycji REACH: inhalacja periodyczna, obróbka, kontakt z wodą długotrwały.

## Uwaga:

Nie dopuszcza się zastosowania powłok polimocznikowych oraz materiałów na bazie żywicy epoksydowej z dodatkiem oleju antracenowego lub podobnych substancji modyfikujących.

## Materiał do uszczelniania styków płyt stropowych

### **Dwuskładnikowa, poliuretanowa masa szpachlowa.**

- Trwale elastyczna, o wysokiej zdolności mostkowania rys.
- Wodoszczelna, odporna na osmozę.
- Dobra odporność na kwasy i ługi, odporna na biogeniczną korozję kwasu siarkowego.
- Nadaje się do szpachlowania, do aplikacji na powierzchniach pionowych oraz pułapowych.
- Na suchych podłożach mineralnych może być stosowana bez gruntowania.
- Dobra przyczepność także na podłożach mineralnych, do cegły, ceramiki oraz metalu.
- Przyczepność do rękawów renowacyjnych, PVC oraz do PE-HD.
- ✓ Lepkość 700 +/- 5 %
- ✓ Twardość ShoreA 60 +/- 5 %
- ✓ Wytrzymałość na odrywanie > 0,7 MPa
- ✓ Odporność na BSK (Biogeniczny kwas siarkowy).

## Materiały do powierzchniowego zabezpieczenia stropu komory i kominów z pokrywami przed przesiąkaniem wody z zewnątrz

Dwukomponentowa, grubowarstwowa, zmodyfikowana polimerem bitumiczna masa uszczelniająca.

- Nie zawiera rozpuszczalników.
- Mostkowanie rys do 2 mm.
- Odporna na radon.
- Zgodna z normą DIN 18195 oraz EN 15814.
- Uszczelnienia budowli zgodne z normą DIN 18195 cz. 4,5 i 6.
- Zastosowanie przy wilgoci gruntowej i wodzie nie wywierającej ciśnienia.
- Zastosowanie przy czasowo spiętrzającej się wodzie przesiąkającej, woda wywierająca ciśnienie.

lub w przypadku narażenia na promienie UV:

Elastyczna, nie zawierająca bitumów, dwukomponentowa, elastomerowo-hybrydowa masa uszczelniająca

**Centrum Badań i Certyfikacji Sp. z o.o.**

ul. Pomorska 168, 25-349 Kielce, e-mail: [biuro@cbic.eu](mailto:biuro@cbic.eu)

tel. +48 784-997-748, tel. kom. +48 602-835-119



- Uszczelnienia budowli zgodne z normą DIN 18195 cz. 4,5 i 6.
- Mostkowanie rysy do 2 mm.
- Nie zawiera rozpuszczalników.
- Odporna na UV.

Materiał naprawczy stosowany do napraw konstrukcji betonowych i żelbetowych powinien odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej oraz niniejszej ST.

### 5.3. Konstrukcja prefabrykowanego stropu komory

Strop komory kanalizacyjnej zostanie wymieniony na nowy, prefabrykowany o konstrukcji żelbetowej podzielonej na płyty o wymiarach umożliwiających ich swobodny transport. W związku z tym, że konstrukcja komory narażona jest na oddziaływanie agresywnego środowiska nowa konstrukcja stropu od strony spodniej zostanie zabezpieczona powłoką antykorozyjną w postaci płyty PE. Prefabrykowane płyty żelbetowe muszą stanowić jednolitą całość z powłoką zabezpieczającą z PE i nie może dochodzić do ich rozwarstwiania się. Po ułożeniu płyt na konstrukcji komory stykające się ze sobą powłoki PE należy trwale połączyć metodą spawania ekstruzyjnego. Połączenie płyt stropowych ze ścianami komory musi być zabezpieczone przed przedostawaniem się wód opadowych.

### 5.4. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, Krajową Oceną Techniczną, Aprobataми Technicznymi, deklaracjami zgodności.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości, co do ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru.

Jakość materiału przeznaczonego do renowacji, jego własności muszą być udokumentowane poprzez dokument identyfikacyjny dostawę, zawierający:

- nazwę i znak producenta,

**Centrum Badań i Certyfikacji Sp. z o.o.**

ul. Pomorska 168, 25-349 Kielce, e-mail: [biuro@cbic.eu](mailto:biuro@cbic.eu)

tel. +48 784-997-748, tel. kom. +48 602-835-119

- nazwę materiału,
- średnicę,
- długość,
- grubość,
- datę produkcji i miejsce przeznaczenia.

Badanie materiału przy dostawie polegać będzie na:

- sprawdzeniu dokumentów identyfikacyjnych dostawę,
- sprawdzeniu stanu dostawy – opakowania,
- sprawdzeniu ogólnego wyglądu.

W przypadku stwierdzenia niezgodności wyników sprawdzenia z wymaganiami, dana partia materiałów nie może zostać dopuszczona do zastosowania w pracach renowacyjnych.

## 6. WYKONANIE ROBÓT RENOWACYJNYCH I BUDOWLANYCH

Przed przystąpieniem do renowacji komory należy dokonać pomiaru podciągów, kominów włączowych, barierok oraz drabin z natury.

Wszystkie zastosowane do renowacji komory materiały oraz elementy budowlane a także sposoby ich montażu muszą być zgodne z aktualnie obowiązującymi w MPWiK w Lublinie wytycznymi do projektowania i realizacji sieci, przyłączy oraz urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych.

### 6.1. Wymagania ogólne

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, a także, za jakość stosowanych materiałów i prowadzonych robót oraz za zgodność robót ze specyfikacją techniczną. Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do akceptacji harmonogram rzeczowy robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonane prace renowacyjne.

Roboty powinny być prowadzone pod nadzorem Producenta materiałów naprawczych oraz zgodnie z zapisami podanymi w kartach technicznych stosowanych materiałów.

Temperatura otoczenia w czasie wykonywania robót powinna mieścić się w granicach od + 5 °C do + 25 °C i być o 3 stopnie wyższa od temperatury punktu rosy.

**Centrum Badań i Certyfikacji Sp. z o.o.**

ul. Pomorska 168, 25-349 Kielce, e-mail: [biuro@cbic.eu](mailto:biuro@cbic.eu)

tel. +48 784-997-748, tel. kom. +48 602-835-119



Wilgotność względna powietrza w czasie wykonywania robót powinna być nie większa niż 80%.

## 6.2. Wymagania w stosunku do personelu wykonawcy

W stosunku do osób kierujących robotami wymagane są:

- uprawnienia wykonawcze i budowlane do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych,
- znajomość zasad napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach budowlanych oraz technologii stosowania materiałów, udokumentowane ukończeniem szkolenia w zakresie napraw oraz doświadczenie w wykonywaniu prac tego typu.

Wymagania w stosunku do brygadzystów: znajomość technologii i umiejętność stosowania materiałów do napraw i ochrony powierzchniowej betonu, ukończenia szkolenia w zakresie napraw oraz doświadczenie w wykonywaniu prac tego typu.

Wymagania w stosunku do robotników: znajomość zasad i umiejętność stosowania materiałów do napraw i ochrony betonu, przeszkolenie na stanowisku pracy.

Dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań w stosunku do personelu Wykonawcy zobowiązany jest dołączyć do oferty przetargowej. Żądanie dostarczenia wymienionych dokumentów przez Wykonawcę powinno być zawarte w warunkach kontraktu.

## 6.3. Diagnostyka i nadzór w trakcie wykonywania prac

Z uwagi na to, że są to prace remontowe na obiekcie znacznie uszkodzonym przez korozję w miarę postępu prac, a zwłaszcza oczyszczania konstrukcji, Nadzór Wykonawcy jest zobowiązany na bieżąco kontrolować stan naprawianej konstrukcji i podjąć odpowiednie działania jeżeli stwierdzono by stan inny niż opisany w dokumentacji projektowej.

## 6.4. Renowacja komory

### 6.4.1. Demontaż stropu komory

Przed przystąpieniem do renowacji konstrukcji komory SS26313 należy zdemonstrować płytę stropową. Należy zwrócić szczególną uwagę aby w trakcie wykonywania tej pracy nie uszkodzić pozostałych elementów konstrukcji komory tj. ścian oraz ewentualnych

podciągów. Dla bezpieczeństwa konstrukcji, ściany w górnej ich części należy rozprzeć szczególnie wtedy gdy demontażu ze względu na stan techniczny poddany zostaje istniejący podciąg.

#### 6.4.2. Pomosty robocze

Pomosty robocze należy wykonać w taki sposób aby zabezpieczyć bezpieczne wykonanie prac renowacyjnych. Pomosty powinny umożliwiać oczyszczenie konstrukcji z osadów i narostów a dodatkowo uniemożliwić ich dostawanie się do wnętrza kolektora.

#### 6.4.3. Czyszczenie komory

Przed wejściem do komory kanalizacyjnej w celu podjęcia jakichkolwiek prac należy zbadać wcześniej stan atmosfery pod kątem zawartości substancji toksycznych, palnych oparów lub braku tlenu zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.

##### Zakres prac:

- z konstrukcji należy wstępnie usunąć wszelkie osady, naloty oraz skorodowane i luźne warstwy podłoża betonowego aż do uzyskania powierzchni czystej i nośnej, czyszczenie należy prowadzić przy wykorzystaniu specjalistycznego sprzętu, np. myjki wysokociśnieniowej (min. ciśnienie robocze urządzenia >500 atm).
- odkryte zbrojenie należy bardzo dokładnie oczyścić zarówno z luźnego betonu jak i produktów korozji,
- wybrać wszystkie osady, które zebrały się na dnie komory.

Wszystkie osady z czyszczenia muszą zostać wydobyte na powierzchnię i odwiezione na składowisko osadów.

#### 6.4.4. Naprawy powierzchniowe

##### Przygotowanie powierzchni

Skorodowane elementy konstrukcji betonowych i żelbetowych powinny być usunięte przez skucie i użycie wody pod wysokim ciśnieniem (lanca wodna). Stal zbrojeniową skorodowaną należy odkuć na całej długości występowania korozji, a następnie oczyścić do stopnia czystości wymaganego w kartach technicznych stosowanych materiałów. Należy uważać aby



nie uszkodzić przecinakami prętów. Beton o mniejszej wytrzymałości skuć, rozkuć rysy i pęknięcia. Krawędzie ubytków szlifować pod kątem 45°.

Naprawiana powierzchnia musi być oczyszczona, bez pyłu i zanieczyszczeń, beton nie może wykazywać oznak korozji. Należy usunąć wszystkie luźne części i substancje zakłócające wiązanie, takie jak pyły, oleje i tłuszcze itd. Przy korozji siarczanowej należy dodatkowo usunąć minimum 5 mm warstwy betonu od momentu w którym natrafi się na mocne podłoże żeby usunąć również powierzchniowe skażenie siarczanami.

Bezpośrednio przed naprawą, należy powierzchnię betonu przedmuchać sprężonym powietrzem i zwilżyć.

Powierzchnie przeznaczone do naprawy powinny odpowiadać zaleceniom Producenta podanym w kartach technicznych, stosowanych materiałów oraz zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1504 odnośnie przygotowania oraz:

- wytrzymałość podłoża na odrywanie (badanie metodą „pull-off” – średnia przyczepność nie mniejsza niż 1,5 MPa, wartość pojedynczego pomiaru  $\geq 1,0$  MPa),
- temperatury podłoża,
- wilgotności podłoża,
- szorstkość.

### **Zabezpieczenie antykorozyjne stali zbrojeniowej**

Stal zbrojeniowa powinna być odrdzewiona do stopnia czystości Sa 2<sup>1/2</sup> oraz zabezpieczona antykorozyjnie preparatem do ochrony przeciwkorozyjnej stali zbrojeniowej będących elementem danego zestawu do napraw konstrukcji betonowych i żelbetowych zgodnie z kartą techniczną Producenta materiałów.

### **Gruntowanie (warstwa szepna)**

Powierzchnie betonowe powinny być zagruntowane za pomocą preparatu zwiększającego przyczepność, będących elementem danego zestawu do napraw konstrukcji betonowych i żelbetowych zgodnie z kartą techniczną Producenta (nie stosuje się przy aplikacji metodą natrysku).

**Wykonanie reprofilacji wyrównania podłoża**

Ubytki betonu i uzupełnienie otuliny należy wypełnić mineralną zaprawą modyfikowaną polimerami do napraw betonu. Ubytki wypełnić na świeżej warstwie szepnej (nie dotyczy natrysku). Max. grubość warstwy przy jednokrotnym nałożeniu dla ścian komory 25 mm i dla stropu 10 mm (przykładowo). Całkowita max grubość 100 mm (przykładowo). Jeżeli ubytek jest większy nakłada się kolejną warstwę przy czym warstwa poprzednia musi być lekko związana lecz nie wyschnięta. Jeżeli warstwa poprzednia jest już wyschnięta należy ją zwilżyć a następnie pokryć warstwą szepną. Świeżą zaprawę należy wyrównać i zatrzeć „na ostro”. Podłoże oraz każda наносzona warstwa powinna być odebrana przez Inspektora Nadzoru. Przystąpienie do kolejnych etapów robót może nastąpić po dokonaniu odpowiedniego wpisu przez Inspektora Nadzoru do Dziennika Budowy.

**6.4.5. Iniekcje****Informacje ogólne**

Z uwagi na silnie korozyjne środowisko pracy konstrukcji należy mieć pewność, że ewentualne rysy są prawidłowo wypełnione iniektem, który uniemożliwia dostęp substancji agresywnych do prętów zbrojeniowych. W przypadku stwierdzenia występowania rys  $> 0,2$  mm zaleca się wykonać iniekcję ciśnieniową, odpowiednim materiałem iniekcyjnym tak żeby wypełnić elastycznie rysę na całej grubości elementu w minimum 90%.

Przygotowanie rysy do wykonania iniekcji oraz wykonanie iniekcji podlega odbiorowi przez Inspektora Nadzoru. Przystąpienie do kolejnych etapów robót może nastąpić po dokonaniu odpowiedniego wpisu przez Inspektora Nadzoru do Dziennika Budowy.

**6.4.6. Powłoka antykorozyjna na beton**

Po wykonaniu reprofilacji i naprawy podłoża betonowego należy nałożyć powłokę ochronną w postaci tiksotropowej kompozycji polimerowo-silikatowej na ściany komory oraz wewnętrzną powierzchnię stropu. Materiał przygotować zgodnie z instrukcją producenta. Nakładać ręcznie pacą lub natryskiem bezpowietrznym. Należy przestrzegać zaleceń producenta podanych w kartach technicznych wyrobu (sposób aplikacji, warunki, odstępy międzyoperacyjne, pielęgnacja, czas obróbki, środka gruntującego jeżeli jest zalecany itp.). Zalecana grubość powłoki  $\geq 4$  mm musi być spełniona w każdym miejscu.

**Centrum Badań i Certyfikacji Sp. z o.o.**

ul. Pomorska 168, 25-349 Kielce, e-mail: [biuro@cbic.eu](mailto:biuro@cbic.eu)

tel. +48 784-997-748, tel. kom. +48 602-835-119



**6.4.7. Naprawa kinety**

Kineta w komorze SS26313 w miejscach dostępnych (ponad zwierciadłem płynących ścieków) zostanie poddana reprofilacji szybkosprawnymi materiałami mineralnymi a następnie zabezpieczona poprzez zamontowanie w niej cienkościennego panelu GRP. Po oczyszczeniu kinety z zalegających na jej dnie osadów jeden bok panelu GRP należy zamocować wzdłuż górnej krawędzi kinety za pomocą dybli rozporowych w odległościach co 20 cm a następnie wcisnąć go tak aby przyjął jej kształt. Niezamocowany drugi brzeg wciśniętego panelu należy również zamocować za pomocą dybli rozporowych w odległościach co 20 cm.

**6.4.8. Montaż stropu prefabrykowanego**

Po wykonaniu prac renowacyjnych w komorze SS26313 należy odtworzyć ewentualnie zdemontowane wcześniej podciągi oraz zamontować prefabrykowany strop żelbetowy. Strop od swojej spodniej strony powinien być zabezpieczony powłoką z PE przed wpływem występującego w komorze agresywnego środowiska. Uszczelnienie płyt stropowych między sobą a także ze ścianami komory należy wykonać za pomocą dwuskładnikowej, poliuretanowej masy szpachlowej. Po zamontowaniu stropu należy połączyć stykające się wewnątrz komory ze sobą powłoki z PE metodą spawania ekstruzyjnego oraz wykonać komin włazowy zwieńczony żeliwnym kołnierzem oraz pokrywą. Całość tzn. ułożony strop oraz komin włazowy należy zabezpieczyć od zewnątrz przed przesiąkaniem wody dwukomponentową, grubowarstwową, uszczelniającą masą bitumiczną zmodyfikowaną polimerem. Po zakończeniu prac renowacyjnych należy wewnątrz komory zamontować nową drabinkę włazową ze stali nierdzewnej (00H17N12M3) zgodne z PN – EN ISO 14122 – 4) mocowaną na stałe do konstrukcji komory.

**7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową, niniejszymi wymaganiami, zgodnie z Warunkami Technicznymi Robót Budowlanych oraz zgodnie z normami.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji i zaakceptowaną przez In-

spektora Nadzoru. Do Wykonawcy należy również przeprowadzenie prób i badań stanowiących podstawę odbiorów Robót.

Ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy.

## 7.1. Badania, kontrole i pomiary

### *Kontrola robót obejmuje:*

- kontrolę prawidłowości przygotowania powierzchni: wizualna ocena przygotowania powierzchni z oceną dokładności usunięcia skorodowanych elementów betonowych, dokładności oczyszczenia zbrojenia, uzyskania odpowiedniej szorstkości powierzchni oraz stwierdzeniem braku plam i zabrudzeń oraz badania przyczepności metodą „pull-off” - 1 oznaczenie na 50 m<sup>2</sup> powierzchni (PN-EN 1542:2000).
- kontrolę prawidłowości wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego stali zbrojeniowej (wizualna ocena wykonania pokrycia z oceną jednorodności wykonania powłok, stwierdzenie braku pęcherzy, złuszczeń i odspojień itp.),
- oznaczenie przyczepności materiałów naprawczych na odrywanie - wytrzymałość materiałów naprawczych na odrywanie winna być zgodna z normą PN-EN 1504 i określona się jako średnią arytmetyczną z kilku pomiarów w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru - 1 oznaczenie na 50 m<sup>2</sup> powierzchni (PN-EN 1542:2000). Wytrzymałość na odrywanie określa się metodami niszczącymi dlatego miejsca po badaniu należy ponownie naprawić,
- kontrolę prawidłowości przygotowania rys (wizualna ocena przygotowania powierzchni z oceną dokładności usunięcia skorodowanych elementów betonowych, stwierdzenia braku zabrudzeń oraz sposobu osadzenia pakerów i zamknięcia rys),
- kontrolę prawidłowości wykonania iniekcji – wypełnienia rysy ( wizualna ocena wykonania iniekcji z oceną jednorodności wykonania wypełnienia),
- poprawność nałożenia powłoki ochronnej poprzez pomiar wytrzymałości na odrywanie metodą „pull-off” wg PN EN 1542 w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru (1 badanie na 50 m<sup>2</sup> powierzchni), sprawdzenie uzyskania minimalnej grubości wypraw na próbce uzyskanej z badania „pull-off”, opukanie młotkiem w celu wy-



krycia miejsc głuchych, sprawdzając przy okazji czy nie mam miejsc gdzie materiał nie związał lub jest istotnie słabszy mechanicznie oraz wizualnie zgodnie z tabelą 1.

Tabela 1. Ocena wizualna jakości powłok i wypraw ochronnych

Lp.	Cecha powłoki	Wymagania
1	Połysk	jednolity na całej powierzchni
2	Barwa	jednolita na całej powierzchni,
3	Zmięczenie powłoki	niedopuszczalne
4	Ubytki	niedopuszczalne
5	Chropowatość	niedopuszczalna - w przypadku gładkich powłok
6	Krater	niedopuszczalne
7	Zacieki	niedopuszczalne
8	Marszczenie się wymalowania	niedopuszczalne
9	Rysy i pęknięcia	niedopuszczalne
10	Pęcherze	niedopuszczalne
11	Odsparowanie się powłoki lub wyprawy	niedopuszczalne
Cała powierzchnia betonu powinna być dokładnie pokryta materiałem ochronnym.		

Badanie materiałów użytych do remontu kanalizacji należy przeprowadzić na podstawie atestów producentów, porównania ich cech z normami przedmiotowymi, oględzin zewnętrznych.

## 8. OBMIAR ROBÓT

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, w jednostkach ustalonych w przedmiarze robót. Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inwestora o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przepro-

**Centrum Badań i Certyfikacji Sp. z o.o.**

ul. Pomorska 168, 25-349 Kielce, e-mail: [biuro@cbic.eu](mailto:biuro@cbic.eu)

tel. +48 784-997-748, tel. kom. +48 602-835-119

wadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

## 9. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

Odbiór Robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych badań, prób i pomiarów, jak również wykonania wszystkich prac zgodnie z dokumentacją projektową oraz odpowiednimi normami i przepisami.

Przedmiotem odbiorów i badań jest:

- zgodność wykonania z dokumentacją projektową,
- zgodność zastosowanego materiału,
- wynik badań przyczepności zaprawy naprawczej w komorze.

Odbiory Robót należy przeprowadzać w oparciu o wymagania i badania przy odbiorach, instrukcje i zalecenia producentów dotyczące prób i odbiorów oraz wytyczne eksploatacyjne.

## 10. PODSTAWA PŁATNOŚCI

W Kwocie Kontraktowej należy uwzględnić w szczególności:

- robocizną oraz wszelkie koszty z nią związane,
- wartość zużytych materiałów (w tym wszelkich materiałów pomocniczych niezbędnych do wykonania robót a nie wymienionych bezpośrednio w Kontrakcie) wraz z kosztami ich zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i załadunku oraz transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na teren budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi m.in.: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych itp.), koszty dotyczące oznakowania robót, wydatki dotyczące BHP, usługi obce na

**Centrum Badań i Certyfikacji Sp. z o.o.**

ul. Pomorska 168, 25-349 Kielce, e-mail: [biuro@cbic.eu](mailto:biuro@cbic.eu)

tel. +48 784-997-748, tel. kom. +48 602-835-119



rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznic, koszty dzierżawy pasów roboczych, ekspertyzy dotyczące wykonanych robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy i inne,

- koszty ogólne przedsiębiorstwa,
- koszty wszystkich tymczasowych budowli, dróg, urządzeń, robót (a w tym również umocnień ścian wykopów, wykonania pomostów, rusztowań, drabin zejściowych i wejściowych do wykopów i na rusztowania, deskowań, szalowania betonu, zabezpieczanie i oznakowanie terenu budowy oraz odcinków robót) itp., niezbędnych do wykonania robót stałych, przeprowadzenia odbiorów oraz utrzymania ciągłości pracy istniejących systemów,
- koszty badań, prób i testów wykonanych zgodnie z wymaganiami Kontraktu,
- koszty uzyskania decyzji administracyjnych,
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji robót (wzrost ceny materiałów, energii itp.),
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Kwota Kontraktowa, zaproponowana przez Wykonawcę jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót.

## 11. DOKUMENTY BUDOWY

### 11.1. Dokumentacja projektowa

Wykonawca we własnym zakresie wykona niezbędną dokumentację projektową, która zgodnie z obowiązującymi przepisami pozwoli na rozpoczęcie robót. W skład dokumentacji projektowej wchodzi:

- opracowanie zgłoszeniowe,
- projekt ewentualnej organizacji ruchu dla robót realizowanych w pasie drogowym (jeśli takowe występują oraz jeśli jest wymagany przez Zarządcę drogi).

### 11.2. Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego (jeżeli jest wymagane),
- protokoły przekazania Terenu Budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- szkice geodezyjne,
- korespondencję na budowie.

### 11.3. Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inwestora i przedstawiane do wglądu na jego życzenie oraz dla instytucji państwowych upoważnionych do wglądu do dokumentów budowy.

## 12. DOKUMENTY ODNIESIENIA

1. Projekt budowlano-wykonawczy pn. „Renowacja komory SS26313 na kolektorze sanitarnym „Z” w Lublinie.
2. Krajowe Oceny Techniczne, Aprobaty Techniczne, Deklaracje Zgodności, certyfikaty dla stosowanych materiałów.
3. Instrukcje montażu producentów materiałów.
4. Obowiązujące normy i przepisy prawne, m.in.:
  - PN-EN 1542 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Pomiar przyczepności przez odrywanie.
  - PN-EN 1504-2 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 2: Systemy ochrony powierzchniowej betonu.
  - PN-EN 1504-3 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 3: Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne.



- PN-EN 13529 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Odporność na silną agresję chemiczną.
- PN-EN 12390-8 Badania betonu - Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem.
- PN-EN 206-1 Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-H-74051-00 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
- PN-EN 124 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
- PN-H-74051-02 Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego).
- PN-H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
- PN-EN 13101 Stopnie do studzienek włazowych - Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
- BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- PN-B-10729 Kanalizacja – studzienki kanalizacyjne
- PN-EN 476:2012 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej.
- PN-EN ISO 9969:2008 Rury z tworzyw termoplastycznych - Oznaczanie sztywności obwodowej.
- Katalog budownictwa.
- KB4-4.12.1.(6) Studzienki połączeniowe (lipiec 1980).
- KB4-4.12.1.(7) Studzienki przelotowe (lipiec 1980).
- KB4-4.12.1.(8) Studzienki spadowe (lipiec 1980).
- Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 9. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – 2003 r.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom I rozdz. IV, Arkady 1989 r. – Roboty ziemne.

dr inż. Lidia Borkiewicz  
upr. bud. i proj.  
KI-201/90; KI-202/93

