

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

PRZEDSIĘWZIĘCIE:	<i>Renowacja i przebudowa przyłącza kanalizacji sanitarnej na terenie Szkoły Podstawowej nr 15 w Płocku</i>
ADRES INWESTYCJI:	<i>Przyłącze kanalizacji sanitarnej – m. Płock ul. Przyszkolna 22, nr ewid. działki 121 Obręb 0014 Góry, Jednostka ewid. 146201_1 m. Płock</i>
INWESTOR:	Szkoła Podstawowa nr 15 im. św. Franciszka z Asyżu ul. Przyszkolna 22 09-402 Płock
DATA OPRACOWANIA:	01. Październik. 2018

DOKUMENT NR: PB-SP15

Branża:	<u>INSTALACJE SANITARNE</u>	Rewizja nr - 0
Projektant:		Opracował:
mgr inż. Daniel Gąbiński dg@ppalpio.pl tel. 502-085-110		
Opracowała:		Egzemplarz nr 1 / 2 / 3 / 4
Pracownia Projektowa ALPIO Daniel Gąbiński ul. Włóściany 3L 09-401 Płock		<i>Projekt zawiera 29 ponumerowane strony</i>



Jesteśmy EKO



1. Zakres opracowania

1. Zakres opracowania	2
2. Dokumenty formalno-prawne	3
2.1. Oświadczenie projektanta.....	3
2.2. Uprawnienia budowlane.....	4
2.3. Oświadczenie przynależności do Izby Inżynierów	6
3. Opis techniczny	7
3.1. Podstawa opracowania.	7
3.2. Przedmiot i zakres opracowania.....	7
3.3. Cel opracowania	8
3.4. Opis stanu technicznego istniejącej kanalizacji	8
3.5. Zestawienie istniejących kanałów i studni	8
4. Renowacja kanału metodą rękawa typu Aarsleff.....	9
4.1. Opis technologii	9
4.2. Obliczenie grubości rękawa	10
4.3. Wykonanie tymczasowego obejścia.....	14
4.4. Przygotowanie kanału do renowacji.....	14
5. Przebudowa kanalizacji sanitarnej.	15
5.1. Wymiana przewodów	15
5.2. Renowacja kinet	15
5.3. Opinia geotechniczna	16
5.4. Roboty ziemne.....	16
5.5. Zasypywanie wykopu	17
5.6. Kolizje na trasie.....	18
5.7. Próba szczelności i inne czynności przed eksploatacyjne	18
5.8. Warunki techniczne wykonania robót.....	19
5.9. Ocena wpływu na środowisko naturalne	19
6. Zestawienie podstawowych materiałów	19
7. Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.....	20

CZEŚĆ GRAFICZNA

Rys. 01. Projekt zagospodarowania terenu.....	26
Rys. 02. Profil podłużny odcinka S2 – S7	27
Rys. 03. Studnia DN 425	28
Rys. 04. Studnia DN 1200	29

Płock, dn. 01.10.2018

Oświadczenie projektanta

Ja niżej podpisany projektant **Daniel Gąbiński** posiadający uprawnienia budowlane nr MAZ/0344/POOS/14 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych autor projektu:

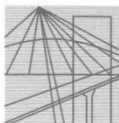
Renowacja i przebudowa przyłącza kanalizacji sanitarnej na terenie Szkoły Podstawowej nr 15 w Płocku

DOKUMENT NR: PB-SP15

*Przyłącze kanalizacji sanitarnej – m. Płock
ul. Przyszkołna 22, nr ewid. działki 121*

oświadczam, że został on sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Podstawa prawna: art. 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane (Dz. U. z 2017 r. poz. 1332, 1529. z późniejszymi zmianami)



MAZOWIECKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt. MAZ/7131/ 668 /14 /S

Warszawa, dnia 30 grudnia 2014 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 w związku z art. 11 ust. 1 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jedn.: Dz.U. z 2013 r. poz. 932 z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 2, 3 i 4c pkt 1, art. 13 ust. 1 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.) oraz § 10 i 14 ust. 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2012 r. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym, Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa nadaje:

Panu mgr inż. Danielowi Gąbińskiemu
ur. dnia 19 stycznia 1986 roku w Płocku

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny MAZ/0344/POOS/14
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

Niniejsze uprawnienia budowlane stanowią podstawę:

- I. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do:
 - 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - 2) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, w odniesieniu do obiektu budowlanego takiego jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne;
- II. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu.

UZASADNIENIE:

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

POUCZENIE:

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający:

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

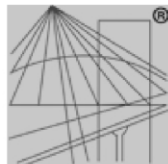
mgr inż. Krzysztof Latoszek

mgr inż. Krzysztof Booss



Otrzymują:

1. Pan Daniel Gąbiński
ul. Sierpecka 61
09-210 Drobin
2. Okręgowa Rada Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-XLW-H74-K4I *

Pan DANIEL GĄBIŃSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IS/0394/12
adres zamieszkania WŁOŚCIANY 3 L, 09-401 Płock
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2018-10-01 do 2019-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-09-04 roku przez:

Jerzy Kotowski, Zastępca Przewodniczącego Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

3. Opis techniczny

3.1. Podstawa opracowania.

Projekt opracowano w oparciu o następujące dane:

- Uzgodnienia wstępne dokonane z Inwestorem,
- Mapa zasadnicza w skali 1:500,
- Projekt techniczno-roboczy instalacji wod.-kan. i c.w. budynku Szkoły Podstawowej w Górach,
- Obowiązujące normy, przepisy i wytyczne projektowe,
- Inspekcja TV istniejącego przyłącza kanalizacji sanitarnej.

3.2. Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany:

- Renowacji i przebudowy istniejącego przyłącza kanalizacji sanitarnej, które jest w użytkowaniu Szkoły Podstawowej nr 15 w Płocku.

Zakres opracowania obejmuje:

- Renowację przewodu sanitarnego z rur kamionkowych DN150 na odcinku S2 – S3 rękawem typu Aarsleff wykonanym z włókniny poliestrowej o strukturze filcowej o grubości 4,5mm.
- Renowację przewodu sanitarnego z rur żeliwnych DN150 na odcinku S3 – S4 rękawem typu Aarsleff wykonanym z włókniny poliestrowej o strukturze filcowej o grubości 4,5mm.
- Wymianę trójnika na odcinku kanalizacji sanitarnej S3 – S4 (wymianę należy przeprowadzić przed wykonaniem renowacji metodą rękawa). Zastosować trójnik kanalizacyjny żeliwny. Połączenie z istniejącym rurociągiem wykonać przy użyciu łączników żeliwnych rurowych.
- Przebudowę kanalizacji sanitarnej poprzez wymianę istniejących rur żeliwnych i PCV na odcinku S4 – S7 wraz z odejściami na rury PP o ściance litej, min SN 8.
- Renowację istniejącej kinety w studni S3 przy pomocy zapraw szybkowiążących.
- Wymianę studni betonowych S5, S6 na nowe studnie tworzywowe DN 425.
- Wymianę studni betonowych S4, S7 na nowe studnie betonowe DN 1200.

- Montaż stopni złazowych w studni S3.

- Odtworzenie terenu.

3.3. Cel opracowania

Celem opracowania jest wykonanie projektu renowacji i przebudowy kanalizacji sanitarnej na terenie Szkoły Podstawowej nr 15 w Płocku.

Modernizacja umożliwi sprawne odprowadzenie ścieków do miejskiej kanalizacji sanitarnej oraz zminimalizuje ilość awarii.

3.4. Opis stanu technicznego istniejącej kanalizacji

Analiza stanu technicznego została opracowana na podstawie wykonanej inspekcji TV oraz wizji lokalnej w terenie.

Stwierdzono:

- uszkodzenia kinet w studniach rewizyjnych,
- poziome i pionowe przesunięcia na większości złączy,
- pęknięcia rurociągów,
- nieszczelne połączenia przewodów,
- przy studni S2 występuje ubytek rury,
- kolejne odcinki są wykonane z różnych materiałów.

Z wykonanej inspekcji TV oraz wizji lokalnej jednoznacznie wynika, iż stan techniczny istniejącej kanalizacji sanitarnej jest zły i wymaga renowacji. W związku z tym, iż część kolektorów biegnie pod nowo wybudowanym placem zabaw o nawierzchni poliuretanowej oraz pod budynkiem szkoły konieczne jest w ich renowacji zastosowanie metody bezwykopowej. Na pozostałych odcinkach zlokalizowanych w terenie zielonym zastosowano metodę wykopu otwartego.

3.5. Zestawienie istniejących kanałów i studni

Zestawienie kanałów

L.p.	numer odcinka	materiał/średnica	długość
1	S2 – S3	Kamionka/150	22,5 m
2	S3 – S4	Żeliwo/150	17,5 m
3	S4 – S4'	Żeliwo/150	4,0 m

4	<i>S4 – S5</i>	<i>Żeliwo/150</i>	<i>4,8 m</i>
5	<i>S5 – S5'</i>	<i>Żeliwo/150</i>	<i>9,0 m</i>
6	<i>S5 – S6</i>	<i>Żeliwo/150</i>	<i>10,0 m</i>
7	<i>S6 – S7</i>	<i>PCV/160</i>	<i>10,5 m</i>
8	<i>S7 – S7'</i>	<i>PCV/160</i>	<i>4,3 m</i>

Zestawienie studni

L.p.	numer studni	materiał	średnica
1	<i>S1</i>	<i>BETON</i>	<i>1200</i>
2	<i>S2</i>	<i>TWORZYWO SZTUCZNE</i>	<i>425</i>
3	<i>S3</i>	<i>BETON</i>	<i>1000</i>
4	<i>S4</i>	<i>BETON</i>	<i>1000</i>
5	<i>S5</i>	<i>BETON</i>	<i>1000</i>
6	<i>S6</i>	<i>BETON</i>	<i>1000</i>
7	<i>S7</i>	<i>BETON</i>	<i>1000</i>

4. Renowacja kanału metodą rękawa typu Aarsleff

4.1. Opis technologii

Technologia renowacji kanałów z wykorzystaniem rękawa nasączonego żywicą termoutwardzalną przeznaczona jest do sieci kanalizacyjnej wykonanej z rur: kamionkowych, żelbetowych, betonowych, żeliwnych, stalowych lub tworzyw sztucznych. Podstawowym elementem systemu z wykorzystaniem rękawa nasączonego żywicą termoutwardzalną jest elastyczny rękaw, rura elastyczna, zawierająca nośnik, żywicę i membrany i /lub wzmocnienie, połączone przed wprowadzeniem do wkładanej rury, o grubości zapewniającej przenoszenie obciążeń gruntu, obciążeń hydrostatycznych oraz obciążeń eksploatacyjnych przy założeniu całkowitego zniszczenia naprawianego przewodu bez uwzględniania jego roli przy przenoszeniu obciążeń.

Rodzaj żywicy- nienasycony poliestr, ester winylu lub żywica epoksydowa.

Nośnik/wzmocnienie- włókna polimerowe : poliamid, poliakrylonitryl, poliutereftalan etylenu lub polipropylen.

Włóknina powinna być nasączona żywicami w warunkach fabrycznych z zaświadczeniem producenta o nasączeniu i pomiarem temperatury dostarczonego rękawa w czasie dostawy. Żywica zastosowana do nasączenia rękawa powinna zawierać utwardzacz i napelniacze

lub inne dodatki. Niedopuszczalna jest impregnacja rękawa na placu budowy. Renowacja kanału polega na utworzeniu na jego wewnętrznej powierzchni wykładziny z rękawa nasączonego żywicą, dopasowanego do kształtu remontowanego kanału. Utwardzona wykładzina pełni rolę zastępczego kanału, pokrywa pęknięcia, uszczelnia kanał i zapobiega infiltracji wód oraz eksfiltracji ścieków. Technologia z wykorzystaniem rękawa nasączonego żywicą termoutwardzalną przeznaczona jest do renowacji kanałów o średnicach od 100mm do 1200mm. Grubość rękawa waha się od 3mm do 60mm i otrzymywana jest poprzez odpowiednie zwiększanie ilości warstw włókniny o strukturze filcowej. Ilość najczęściej stosowanych warstw wynosi od 1 do 6.

4.2. Obliczenie grubości rękawa

Obliczenia wytrzymałościowe rękawa wykonano w związku z brakiem polskich norm zgodnie z założeniami normy ASTM 1216. Wymagania zostały jednak skorygowane i są zgodne z obowiązującymi normami polskimi i europejskimi między innymi: PN-EN ISO 11295 „Zalecenia dotyczące klasyfikacji i projektowania systemów przewodów rurowych z tworzyw sztucznych stosowanych do renowacji”, PN-EN ISO 11296-1 "Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej -Część 1: Postanowienia ogólne" oraz PN-EN ISO 11296-4 "Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Część 4: Wykładzina z rur utwardzanych na miejscu" oraz innymi normami przedmiotowymi.

Grubość rękawa została obliczona zgodnie ze schematem obliczeń jak dla kanałów całkowicie uszkodzonych. Powyższe rozwiązanie daje gwarancję prawidłowego doboru parametrów rękawa.

W sytuacji gdy projektowanie rękawa oparte jest na przypadku całkowitego zniszczenia rury pierwotnej rękaw projektuje się jak rurociąg, który samodzielnie musi wytrzymać wszelkie obciążenia: zewnętrzne ciśnienie hydrostatyczne, nacisk gruntu, obciążenia zmienne. Projekt rękawa opiera się na stosowanych przy bezpośrednich wykopach analizie standardowej elastycznej rury. W odróżnieniu od metody polegającej na układaniu rurociągu bezpośrednio w wykopach, rękaw nie wymaga żadnych wykopów ani zasypów. Dla konstrukcji rurociągu korzystne jest pozostawienie nienaruszonej zwartości gruntu otaczającego rurę, dzięki czemu nie doprowadza się do pogorszenia jego parametrów wytrzymałościowych. Przyjęcie takiego toku

obliczeń daje w pełni gwarancję bezpieczeństwa, gdyż w obliczeniach uwzględniane są znacznie większe obciążenia niż te które występują w rzeczywistości.

Grubość ścianki rękawa oblicza się najpierw na podstawie zmodyfikowanego równania AWWA dla projektowania wyboczeń elastycznych rurociągów umieszczanych w wykopach.

Zmodyfikowane równanie AWWA służy do obliczania grubości ścianki rury, koniecznej do zapewnienia trwałości oraz stateczności przewodu na wyboczenie przy uwzględnieniu takich obciążeń jak obciążenie gruntem, parciem wody gruntowej i obciążeniami eksploatacyjnymi. Równanie AWWA zostało poprawione dla potrzeb remontów rurociągów poprzez wprowadzenie współczynnika odstępstwa od kształtu kołowego C, oraz uwzględnienie wpływu długotrwałego obciążenia.

Równanie to ma postać jak opisano w ASTM F1216:

$$q_t = C/N[32R_w B' E'_s (E_L I/D^3)]^{0.5}$$

q_t - całkowite ciśnienie zewnętrzne wywierane na rurę [MPa]

$$q_t = 9,81H_w 10^{-3} + 9,81wH_s R_w 10^{-3} + W_s$$

H_w – wysokość słupa wody ponad szczytem rury

w – gęstość objętościowa gruntu

H_s – miąższość warstwy gruntu ponad szczytem rury

R_w - współczynnik wyporu wody

$$R_w = 1 - 0,33(H_w/H_s)$$

W_s – obciążenia eksploatacyjne [MPa]

B' - współczynnik podparcia elastycznego

I - moduł bezwładności jednostkowego wycinka rękawa

E'_s - moduł reakcji gruntu

E_L - moduł sprężystości przy zginaniu rękawa [MPa]

D - wewnętrzna średnica istniejącej rury

C – współczynnik odstępstwa od przekroju kołowego

N – współczynnik bezpieczeństwa

po przekształceniu:

$$t = 0,72D[(Nq_t/C)^2/E_L R_w B' E'_s]^{1/3}$$

t – grubość rękawa

Rękaw projektowany w oparciu o zmodyfikowane równanie AWWA powinien mieć minimalną sztywność równą przynajmniej połowie wartości granicznej ustalonej przez Komitet C950 Stowarzyszenia AWWA ($1,28 \times 10^{-3}$ MPa) czyli $0,64 \times 10^{-3}$ MPa.

W związku z zalecaną wartością minimalnej sztywności wynoszącej 1×10^{-3} MPa zawartej w polskiej normie PN-EN 13566-1 wprowadzono odstępstwo od założeń normy ASTM.

$$EI/D^3 = E/12(SDR)^3 > 1,00 \times 10^{-3} \text{ [MPa]}$$

Sprawdzenie grubości rękawa pod względem ugięcia przy pomocy skorygowanego wzoru Spanglera.

$$\frac{Y}{D} = \frac{K(LW+W)}{\frac{E}{1,5(DR-1)^3} + 0,061E_s} \times 100$$

Y- pionowe ugięcie rękawa [mm]

Y/D – współczynnik ugięcia wyrażony procentowo

L – empiryczny współczynnik otuliny, przyjmowany 1,25

K – stała posadowienia, przyjmowana jako 0,083

W – obciążenie gruntem [MPa]

Ws – obciążenie eksploatacyjne [MPa]

DR – współczynnik kształtu rękawa $DR=D/t$

Es – moduł reakcji gruntu, przyjmowany 5-10 [MPa]

Zalecane wielkości parametrów L i K dobrano według Informatora Nr 9 WPCF.

Dopuszczalna wielkość ugięcia rękawa wynosi 5%.

Obciążenie warstwą gruntu określa skorygowane równanie Marstona.

$$W=9,81C_wB_d10^{-3}$$

W – obciążenie warstwą gruntu [MPa]

Bd – szerokość wykopu [m]

w – gęstość objętościowa gruntu [g/cm³]

C – współczynnik

$$C = [1 - e^{-(2k_u' H_s / B_d)}] / 2k_u'$$

k – stosunek ciśnienia poziomego do pionowego $k_u'=0,165$

u' – współczynnik tarcia pomiędzy materiałem zasypowym a ścianami wykopu

H_s – miąższość warstwy gruntu ponad szczytem rury [m]

Wśród obciążeń eksploatacyjnych rozróżnia się obciążenia skupione i rozłożone. Obciążenia skupione obliczane są przez całkowanie metodą Holla równania Bousinesqa w następujące postaci:

$$W_{sc} = 0,0107 C_s P F / D$$

W_{sc} – obciążenie eksploatacyjne działające na rurę od skupionego obciążenia użytkowego [MPa]

P – skupione obciążenie użytkowe [kg]

F – współczynnik zagęszczenia gruntu $F=1$

C_s – współczynnik wpływu obciążenia

D – wewnętrzna średnica istniejącej rury [mm]

Obciążenie działające na rurę od rozłożonego obciążenia użytkowego obliczane jest w następujący sposób:

$$W_{sd} = 9,81 C_s p F \cdot 10^{-3}$$

W_{sd} – obciążenie eksploatacyjne działające na rurę od rozłożonego obciążenia użytkowego [MPa]

p – obciążenia działające na daną powierzchnię [g/cm²]

F – współczynnik zagęszczenia gruntu

C_s – współczynnik wpływu obciążenia

Sprawdzenie grubości rękawa dla wyboczenia spowodowanego przez parcie hydrostatyczne wody gruntowej

$$P = 2KE_L / (1 - \nu^2) \times 1 / (SDR - 1)^3 \times C / N$$

t – grubość rękawa

D – wewnętrzna średnica istniejącej rury

C – poprawka na odstępstwo od przekroju kołowego

E_L – moduł sprężystości przy zginaniu rękawa [MPa]

N – współczynnik bezpieczeństwa

K – współczynnik wpływu usztywnienia

P – dopuszczalne ciśnienie dla wyboczenia usztywnionego [MPa]

Dopuszczalną wartość ciśnienia zewnętrznego P działającego na rurę oblicza się z równania:

$$1,5q/100(1+q/100)DR^2 - 0,5(1+q/100)DR = s/PN$$

s - wytrzymałość na zginanie rękawa [MPa]

Określone w obliczeniach grubości rękawa do zastosowania w trakcie renowacji kanalizacji zapewniają pełną wytrzymałość na obciążenie gruntem, obciążenia hydrostatyczne, obciążenia eksploatacyjne.

Przyjęte założenia do obliczeń:

Kanal DN 150

Stan techniczny istniejącej rury – całkowicie zniszczona

Zewnętrzny słup wody H_w ponad szczytem rury – 0,5 [m]

Mięszkość warstwy gruntu H_s – 3,6 [m]

Rodzaj gruntu – glina piaszczysta

Moduł reakcji gruntu – 7 [MPa]

Moduł sprężystości rękawa – 2100 [MPa]

Wytrzymałość na ściskanie przy zginaniu rękawa 35 [MPa]

Moduł sprężystości przy zginaniu rękawa 1100 [MPa]

Zagęszczone obciążenia eksploatacyjne – 3000 kg

Na podstawie obliczeń przyjęto minimalną nominalną grubość rękawa – 4,5 mm.

4.3. Wykonanie tymczasowego obejścia

W związku z tym, iż odcinki podlegające renowacji i przebudowie odprowadzają ścieki z obiektu którego nie można wyłączyć z użytkowania na czas prowadzenia robót, konieczne jest wykonanie tymczasowego obejścia i przepompowywania ścieków. W tym celu konieczne jest zakorkowanie przewodu i odprowadzanie z niego ścieków poprzez system rurociągów ułożonych na powierzchni. Do odpompowania ścieków użyć pompy zatapialnej.

4.4. Przygotowanie kanału do renowacji

Przed rozpoczęciem prac należy wykonać czyszczenie mechaniczne i hydrodynamiczne kanałów w celu usunięcia korzeni wrastających do wewnątrz, oczyszczenia kanału z zanieczyszczeń, osadów, złogów i innych przedmiotów.

Po zakończeniu czyszczenia należy wykonać inspekcję TV w celu stwierdzenia czy przyjęte metody renowacji będą odpowiednie.

5. Przebudowa kanalizacji sanitarnej.

5.1. Wymiana przewodów

Zgodnie z założeniami istniejącą kanalizację sanitarną na odcinku S4 – S7 należy wymienić na nową po starej trasie. Kanalizację sanitarną grawitacyjną projektuje się z rur PP o ścianie litej i klasie sztywności obwodowej min SN8 KN/m i średnicy 160mm, łączonych przy pomocy kielicha oraz gumowych uszczelek.

Istniejące studnie betonowe S5, S6 należy wymienić na nowe z tworzywa sztucznego DN425 natomiast S4 i S7 na betonowe DN1200 zgodnie z rysunkami i n/w zestawieniem elementów:

- kineta studzienki przepływowa/ rozgałęźna z PP dla rury trzonowej karbowanej DN 425,
- rura trzonowa karbowana DN 425 o wysokości zgodnie z profilem,
- właz żeliwny klasy C250 na rurze teleskopowej DN425
- stożek betonowy odciążający

Studnie betonowe powinny być wykonane z kręgów betonowych łączonych na uszczelki (gumowe, elastomerowe lub o podobnych parametrach). Wszystkie elementy powinny być wykonane z betonu klasy B45 wodoszczelnego W-8, mało nasiąkliwego n_w poniżej 5%, mrozoodpornego F-150. Krąg denny studni powinien posiadać kinetę wraz z przejściami szczelnymi. Kinetę należy wykonać z betonu tej samej klasy co beton studni. Fundament pod studnie wykonać jako 10cm warstwę betonu B10 na 10 cm warstwie podsypki z pospółki. Na studniach zastosować włazy żeliwne z wypełnieniem betonowym klasy C250.

Po realizacji dokonać inspekcji TV za pomocą kamery całego ciągu kanalizacji. Inspekcja TV stanowi jeden z dokumentów odbiorowych.

Rurociągi oznaczone na projekcie zagospodarowania terenu jako przeznaczone do likwidacji należy zdemontować.

5.2. Renowacja kinet

Renowacja kinet w studniach powinna obejmować:

1. Przed renowacją studzienek wszystkie elementy wchodzące w jej skład: spoczniki i kinety należy wyczyścić metodą hydrodynamiczną pod wysokim ciśnieniem.

2. Rurociąg powinien być korkowany powyżej naprawianej studzienki. W przypadku dużych napływów ścieków przed korkiem powinna być wstawiana pompa lub zespół pomp do przerzutu ścieków poza naprawiany odcinek.

3. Skucie kinet i ponowne czyszczenie hydrodynamiczne oraz wykonanie nowych z użyciem specjalnych zapraw odpornych na wilgoć i związki agresywne zawarte w ściekach.

4. Uzupełnienie ubytków w ścianach studzienek, spocznikach i kinetach specjalnymi zaprawami przeznaczonymi do napraw w trudnych warunkach takich jak duża wilgotność, związki agresywne i gazy wydzielane z ścieków, takie jak np. siarkowodór.

5.3. Opinia geotechniczna

Na projektowanym terenie stwierdzono występowanie dość korzystnych warunków gruntowych:

- W rejonie projektowanych instalacji zalegają grunty gliniaste o dostatecznych parametrach geotechnicznych.
- Nie stwierdzono występowania wody gruntowej w strefie głębokości projektowanego poziomu posadowienia rurociągów. Woda może występować jedynie w postaci sączeń w obrębie gruntów spoistych.

a) Stosownie do Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz. U. poz. 463) w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych oraz normy PN-B-02479, warunki gruntowe w podłożu projektowanych obiektów należy sklasyfikować jako proste.

b) Dla projektowanego przedsięwzięcia budowlanego ustala się I kategorię geotechniczną w prostych warunkach gruntowych.

5.4. Roboty ziemne

Roboty ziemne prowadzić sprzętem mechanicznym, natomiast w miejscach kolizji i zbliżeń do istniejącego uzbrojenia pod i naziemnego sposobem i sprzętem ręcznym.

Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

Wykopy wykonywać jako wąsko przestrzenne, oszalowane. W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem wykopy wykonać ręcznie. Prace ziemne w obrębie gruntów spoistych należy prowadzić w taki sposób by zabezpieczyć te grunty przed negatywnym wpływem wód gruntowych i podziemnych.

Przed rozpoczęciem mechanicznych prac ziemnych należy pod nadzorem zlokalizować już istniejące uzbrojenie terenu i zabezpieczyć je przed uszkodzeniem w trakcie montażu rurociągu.

Roboty ziemne należy prowadzić sprzętem mechanicznym a w pobliżu istniejącego uzbrojenia ręcznie. W trakcie robót przestrzegać przepisów BHP.

Minimalna odległość składowania urobku od krawędzi skarpy wykopu wynosić powinna 0,7 m. Na czas budowy wykop zabezpieczyć typowymi zaporami z desek lub oznakować taśmą PE koloru biało-czerwonego. Teren po robotach ziemnych doprowadzić do stanu pierwotnego.

Przed ułożeniem przewodu dno wykopu wyrównać i przysypać warstwą podsypki piaskowej o grubości 20 cm.

W przypadku konieczności demontażu kostki w obrębie studni S2 należy ją później odtworzyć zachowując n/w grubości podbudowy:

- *betonowa kostka brukowa: 6cm*
- *podsyпка cementowo-piaskowa: 3cm*
- *kruszywo łamane 0-31,5 zagęszczone mechanicznie: 15cm (warstwa zagęszczona do wskaźnika $I_s \geq 1,00$)*
- *warstwa odsączająca z piasku: 10cm (zagęszczona do wskaźnika $I_s \geq 0,97$)*
- *grunt rodzimy*

Roboty związane z demontażem kostki należy zgłosić pisemnie do Wydziału Inwestycji i Remontów Urzędu Miasta Płocka. Wykonawca na rozebrany i odtworzony fragment nawierzchni udzieli gwarancji na okres min. 48 miesięcy.

5.5. Zasypywanie wykopu

Ze względu na niewielkie zagłębienie, odcinek kanalizacji od studni S4 do S7 należy obsypać keramzytem budowlanym do wysokości 0,3m ponad górną krawędź rury a następnie oddzielić od warstwy zasypki folią budowlaną. Obsypkę należy układać symetrycznie po obu

stronach rury warstwami o grubości nie większej niż 15cm zwracając szczególną uwagę na jej staranne zagęszczenie w strefie podparcia rury. W trakcie zagęszczania obsypki w tej strefie konieczne jest zachowanie należytej staranności, aby nie nastąpiło przemieszczenie lub podniesienie rury. Używanie wibratora bezpośrednio nad rurą jest niedopuszczalne, wibrator używać można dopiero wtedy, gdy nad rurą ułożono warstwę gruntu co najmniej 30cm.

Pozostałą część wykopu wypełnić gruntem niespoistym nadającym się do zagęszczania. Wykopy w terenach utwardzonych należy zasypać piaskiem.

Dla odcinków rurociągów zlokalizowanych pod nawierzchniami utwardzonymi wymagany wskaźnik zagęszczenia zasypki wynosi 1.0 według zmodyfikowanej skali Proctora do głębokości 1,2 m p.p.t. Poniżej tej głębokości oraz w terenach zielonych minimalny wskaźnik zagęszczenia zasypki wynosi 0,97 według zmodyfikowanej skali Proctora

Przed przystąpieniem do właściwych robót montażowych należy sprawdzić, czy roboty pomocnicze i towarzyszące zostały wykonane zgodnie z dokumentacją i niniejszymi warunkami.

5.6. Kolizje na trasie

Na trasie modernizowanego przyłącza występuje skrzyżowanie z istniejącym przewodem ciepłowniczym. Skrzyżowania z istniejącą infrastrukturą nie wymagają stosowania specjalnych zabezpieczeń infrastruktury z uwagi na znaczną różnicę rzędnych posadowienia.

Nie wyklucza się istnienia uzbrojenia podziemnego, które nie zostało odnalezione w czasie inwentaryzacji geodezyjnej. W przypadku stwierdzenia kolizji roboty należy prowadzić sprzętem ręcznym, chroniąc istniejące uzbrojenie od uszkodzeń mechanicznych zabezpieczając je rurą dwudzielną osłonową.

5.7. Próba szczelności i inne czynności przed eksploatacyjne

Dla sprawdzenia poprawności wykonania rękawa oraz wymiany istniejących rurociągów po zakończeniu prac montażowych należy przeprowadzić próbę szczelności. Powyższą próbę szczelności wykonać zgodnie z PN-EN 1610:2002 (Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych) przed wpuszczeniem ścieków.

5.8. Warunki techniczne wykonania robót

Wszystkie materiały stosowane do montażu winny posiadać odpowiednie dopuszczenia do ich stosowania tj. Aprobata techniczną Deklarację Zgodności, Atest Higieniczny itp.

- roboty ziemne i instalacyjne prowadzić zgodnie z przepisami BHP
- przed przystąpieniem do realizacji sprawdzić zgodność rzędnych projektowych z rzeczywistymi,
- o rozpoczęciu robót powiadomić instytucje posiadające swoje uzbrojenie w obrębie inwestycji w celu ustalenia sposobu i warunków zabezpieczenia tego uzbrojenia,
- sieci podlegają wytyczeniu i inwentaryzacji geodezyjnej,
- w trakcie wykonywania robót uzyskać pozytywny odbiór robót ulegających zakryciu,
- całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi decyzjami administracyjnymi i aktami prawnymi.

5.9. Ocena wpływu na środowisko naturalne.

Projektowane przedsięwzięcie nie będzie wpływało negatywnie na środowisko naturalne.

6. Zestawienie podstawowych materiałów

Nr	Rodzaj	Opis	Ilość
1	2	3	4
<i>Sieć kanalizacji sanitarnej S2-S7</i>			
1.	Rura PP	Rura kanalizacyjna PP Lita DN160	34 mb.
2	Rękaw	Rękaw DN 150 o grubości 4,5 mm	40 mb
3.	Studnia	Studnia tworzywowa DN425	2 kpl.
4.	Studnia	Studnia betonowa DN 1200	2 kpl.
5.	Trójnik	Trójnik 160/160	1 szt.
6.	Renowacja	Renowacja kinet	1 szt.
7.	Demontaż	Rura kanalizacyjna DN 160	40 mb
8.	Demontaż	Studnia betonowa DN 1000	4 kpl.

OPRACOWAŁ:

7. Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Strona tytułowa	<i>Renowacja i przebudowa przyłącza kanalizacji sanitarnej na terenie Szkoły Podstawowej nr 15 w Płocku</i>
PRZEDSIĘWZIĘCIE:	
ADRES INWESTYCJI:	<i>Przyłącze kanalizacji sanitarnej – m. Płock ul. Przyszkolna 22, nr ewid. działki 121 Obręb 0014 Góry, Jednostka ewid. 146201_1 m. Płock</i>
INWESTOR:	<i>Szkoła Podstawowa nr 15 im. św. Franciszka z Asyżu ul. Przyszkolna 22 09-402 Płock</i>
DATA OPRACOWANIA:	<i>01. Październik. 2018</i>

Pracownia Projektowa ALPIO

OPRACOWAŁ:

mgr inż. Daniel Gąbiński

ul. Włóściany 3L

09-401 Płock

1. Przedmiot opracowania

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia została opracowana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. nr 120, poz.1126).

1.1 Zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia dla robót przy przebudowie i renowacji przyłącza kanalizacji sanitarnej na działce nr ewid. 121 położonej przy ul. Przyszkolnej w m. Płock.

2. Zakres robót i kolejność realizacji

Zamierzeniem budowlanym jest wykonanie przebudowy kanalizacji sanitarnej.

Są to obiekty budowlane liniowe, zlokalizowane pod powierzchnią terenu, co nie wymaga trwałego wydzielania terenu.

Kolejność realizacji:

Etap I

- Wymiana trójnika na odcinku S3 – S4

Etap II

- Renowacja odcinka S2 – S4 metodą rękawa termoutwardzalnego,

Etap III

- Wymiana odcinków kanalizacji sanitarnej od S4 do S7 wraz z odejściami

Etap IV

- *Renowacja kinet*

3. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Na przedmiotowych działkach brak jest obiektów budowlanych.

4. Elementy zagospodarowania stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Na przedmiotowych działkach nie występują elementy zagospodarowania terenu, które mogłyby stwarzać zagrożenia dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

5. Zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych

Ze względu na specyfikę prowadzonych robót nie stwarza ona szczególnie wysokiego ryzyka powstawania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, a w szczególności:

- występowania działania substancji chemicznych,
- występowania promieniowania jonizującego,
- występowania w obrębie prowadzonych robót linii wysokiego napięcia,
- możliwości utonięcia pracownika,
- prowadzenia robót pod ziemią i w tunelach.

Jedynym potencjalnym zagrożeniem dla zdrowia pracowników będzie prowadzenie prac montażowych na dnie wykopu. Dlatego też należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń zawartych w normie PN-B/06050:1999 „Oznaczenie powierzchni właściwej gleby. Wymagania ogólne” oraz PN-B/10736:1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych”.

6. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót jest obowiązany opracować instrukcję bezpiecznego ich wykonywania i zaznajomić z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót.

7. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom podczas wykonywania robót budowlanych.

1. Uczestnicy procesu budowlanego współdziałają ze sobą w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w procesie przygotowania i realizacji budowy.

2. Stosowanie niezbędnych środków ochrony indywidualnej obowiązuje wszystkie osoby przebywające na terenie budowy.
3. Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik robót oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.
4. Stosowanie środków ochrony indywidualnej, w szczególności takich jak szelki bezpieczeństwa, jest dopuszczalne, gdy nie ma możliwości stosowania środków ochrony zbiorowej.
5. Roboty ziemne powinny być prowadzone na podstawie projektu, określającego położenie instalacji i urządzeń podziemnych, mogących znaleźć się w zasięgu prowadzonych robót.
- 6.1. Wykonywanie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci, takich jak: elektroenergetyczne, gazowe, telekomunikacyjne, ciepłownicze, wodociągowe i kanalizacyjne powinno być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości, w jakiej mogą być one wykonywane od istniejącej sieci, i sposobu wykonywania tych robót.
- 6.2. Bezpieczną odległość wykonywania robót, o których mowa w p.7 ust.1, ustala kierownik budowy w porozumieniu z właściwą jednostką, w której zarządzie lub użytkowaniu znajdują się te instalacje. Miejsca tych robót należy oznakować napisami ostrzegawczymi i ogrodzić.
- 6.3. W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze.
- 6.4. Prowadzenie robót ziemnych w pobliżu instalacji podziemnych, a także głębienie wykopów poszukiwawczych powinno odbywać się ręcznie.
7. 1. W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach, należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady, o których mowa w §15 ust.2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401), zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego.
- 7.2. Poręcze balustrad, o których mowa w p.8 ust.1, powinny znajdować się na wysokości 1,1 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu.
- 7.3. Niezależnie od ustawienia balustrad, o których mowa w p.8 ust.1, w przypadkach uzasadnionych względami bezpieczeństwa, wykop należy szczelnie przykryć w sposób uniemożliwiający wpadnięcie do wykopu.
- 7.4. W przypadku przykrycia wykopu, zamiast balustrad, o których mowa w p.8 ust.3, teren robót można oznaczyć za pomocą balustrad z lin lub taśm z tworzyw sztucznych, umieszczonych wzdłuż wykopu na wysokości 1,1 m i w odległości 1 m od krawędzi wykopu.

8. Jeżeli teren, na którym są wykonywane roboty ziemne, nie może być ogrodzony, wykonawca robót powinien zapewnić stały jego dozór.
9. 1. Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych, bez rozparcia lub podparcia, mogą być wykonywane tylko do głębokości 1 m, tylko w gruntach zwartych i tylko w przypadku, gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu.
- 9.2 Wykopy bez umocnień, o głębokości większej niż 1 m, lecz nie większej od 2 m, można wykonywać, jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno-inżynierska.
- 9.3. Zabezpieczenie ażurowe ścian wykopów można stosować tylko w gruntach zwartych. Stosowanie zabezpieczenia ażurowego ścian wykopów w okresie zimowym jest zabronione.
- 9.4. Niedopuszczalne jest używanie elementów obudowy wykopu niezgodnie z przeznaczeniem.
10. W czasie wykonywania wykopów ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu, zgodnym z przepisami odrębnymi, należy:
 - 1) w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi skarpy, na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu, wykonać spadki umożliwiające łatwy odpływ wód opadowych w kierunku od wykopu,
 - 2) likwidować naruszenie struktury gruntu skarpy usuwając naruszony grunt, z zachowaniem bezpiecznego nachylenia w każdym punkcie skarpy,
 - 3) sprawdzać stan skarpy po deszczu, mrozie lub po dłuższej przerwie w pracy.
11. W czasie wykonywania koparką wykopów wąskoprzestrzennych, należy wykonywać obudowę wyłącznie w zabezpieczonej części wykopu lub zastosować obudowę prefabrykowaną, z użyciem wcześniej przewidzianych urządzeń mechanicznych.
12. 1. Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1 m od poziomu terenu, należy wykonać zejście (wejście) do wykopu.
- 12.2. Odległość pomiędzy zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20 m.
- 12.3. Wchodzenie do wykopu i wychodzenie z wykopu po rozporach oraz przemieszczanie osób urządzeniami służącymi do wydobywania urobku są zabronione.
13. Każdorazowe rozpoczęcie robót w wykopie wymaga sprawdzenia stanu jego obudowy lub skarp.
- 14.1. Jeżeli roboty odbywają się w wykopie wąskoprzestrzennym z jednoczesnym transportem urobku, wykop przykrywa się szczelnym i wytrzymałym zabezpieczeniem.
- 14.2. Pojemniki do transportu urobku powinny być załadowane poniżej górnej ich krawędzi.
15. Składowanie urobku, materiałów i wyrobów jest zabronione:

- 1) w odległości mniejszej niż 0,6 m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany wykopu są obudowane oraz jeżeli obciążenie urobkiem, materiałami i wyrobami jest przewidziane w doborze obudowy,
 - 2) w strefie klina naturalnego odłamu gruntu, jeżeli ściany wykopu nie są obudowane.
16. Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu.
17. 1. W czasie zasypywania obudowanego wykopu, zabezpieczenie należy demontować od dna wykopu i stopniowo je usuwać, w miarę zasypywania wykopu.
- 17.2. Zabezpieczenie można usuwać jednoetapowo z wykopów wykonanych:
- 1) w gruntach spoistych - na głębokości nie większej niż 0,5 m,
 - 2) w pozostałych gruntach - na głębokości nie większej niż 0,3 m.
18. W czasie wykonywania robót ziemnych nie powinno dopuszczać się do tworzenia się nawisów gruntu.
- 19.1. Koparka w czasie pracy powinna być ustawiona w odległości od wykopu większej co najmniej o 0,6 m od odległości od wykopu granicy klina naturalnego odłamu gruntu.
- 19.2. Przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym, należy wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną i odpowiednio ją oznakować.
20. Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie postoju, jest zabronione.