

## II. PROJEKT TECHNICZNY

**„Kanalizacji deszczowej tłocznej z urządzeniami towarzyszącymi  
przy Zespole Szkół Ponadpodstawowych  
im. Jana Pawła II w Radzynie Podlaskim”  
zlokalizowanej na działkach: obręb 0001 Radzyń Miasto  
dz. nr: 1211, 1342/6, 1342/8, 1342/9, 1343/2, 2261/2.**

### **1. Opis projektowanej kanalizacji deszczowej.**

#### **1.1. Przyjęte rozwiązania techniczne i materiałowe.**

Kanalizację deszczową odprowadzającą wody opadowe i roztopowe z terenu ZSP ze zbiornika odparowującego do miejskiej kanalizacji deszczowej, należy wykonać jako kanalizację działającą w układzie ciśnieniowym (tłocznym), ze względu na ukształtowanie terenu i odległość miejsca włączając w istniejący kanał.

Na początku nowego odcinka kanalizacji deszczowej, w północnej części brzegu zbiornika, projektuje się wlot wód opadowych, element monolityczny żelbetonowy wykonany wg katalogu KPED nr 02.16, kl. betonu C30/37, z otworem na rurę PVC-U DN 500 mm z systemowym przejściem szczelnym i kratą stalową z prętów  $\varnothing$  14 mm przed otworem wlotowym. Wlot kanału deszczowego posadzić na tłuczniu kamiennym 0-31,5 gr. min 20 cm. Skarpa zbiornika ma być umocniona

po bokach i pod krawędzią wpływu wód do wlotu. Umocnienie skarpy wykonać z płyt betonowych ażurowych o wymiarach 60x40x10 cm, ułożonych na podbudowie cementowo piaskowej 1,5 MPa grubości 15 cm. Przed otworem wlotowym prefabrykowanego elementu zamontować po obu stronach ceowniki stalowe 80x40x4 mm długość 90 cm, które posłużą do zamocowania w nich zastawki z desek do spiętrzania wody w zbiorniku odparowującym. Metalowe powierzchnie (ceowników i kraty) zabezpieczyć powłoką antykorozyjną.

Z żelbetowego wlotu wyprowadzić kanał grawitacyjny (rz. d. 143,30) z rur kielichowych PVC-U SDR 34 SN8  $\varnothing$  500x14,6 mm, ścianka lita, długość kanału – 21,0 m.

Kanał grawitacyjny włączyć do przepompowni wód opadowych (szczegółowy opis w pkt 1.2.), która będzie umiejscowiona w pobliżu drogi dojazdowej do parkingu przy budynku warsztatów szkolnych.

Z przepompowni wyprowadzić w kierunku ul. Zabielskiej kanał tłoczny z rur PE100 SDR 17  $\varnothing$  250x14,8 mm, łączonych metodą zgrzewania doczołowego długość kanału – 218,0 m. Do połączenia przewodu tłoczego z króćcem przyłączeniowym przepompowni zastosować tuleję PE z kołnierzem stalowym, przy zmianie kierunku ułożenia kanału zastosować łuki segmentowe PE łączone doczołowo. Włączenie kanału tłoczego na rz. d. 143,75 do istniejącej w ul. Lubelskiej miejskiej kanalizacji deszczowej, do studni betonowej DN 1500 mm, oznaczonej w projekcie zagospodarowania terenu literami Si, o rzędnych t. 146,28, rz. d. 143,25 n.p.m.

Wprowadzony przez ścianę studni kanał tłoczny zakończyć kolaniem PE kierującym wyrzut wody w kierunku kolektora DN 1000 mm, wychodzącego ze studni. Połączenie kolana z rurą za pomocą mufy elektrooporowej. Po wykonaniu robót montażowych, przekutą ścianę studni wokół rury, uzupełnić zaprawą szybkowiążącą.

#### **1.2. Przepompownia wód opadowych.**

Do przetłoczenia nadmiaru wód opadowych i roztopowych pochodzących ze zbiornika odparowującego, zaprojektowano przepompownię ze zbiornikiem z kręgów żelbetowych  $\varnothing$  2000 mm (beton kl. C35/45), łączonych na uszczelki. Przepompownię należy posadzić na tłuczniu kamiennym 0-31,5 gr. min 20 cm. Przepompownia będzie wyposażona w:

- dwie pompy zatapialne działające w systemie równoległej pracy (2+0) o nom. mocy max. 4,0 kW i wydajności min. 44 l/s dla jednej, dla dwóch pomp pracujących równolegle, min. 78 l/s, pompy z kolaniem sprzęgającym z żeliwa zabezpieczonego antykorozyjnie,
- armaturę składającą się z zasuwy odcinającej, zaworu zwrotnego kulowego (korpusy żeliwne),

- pion tłoczny DN 150 mm ze stali 1.4301,
- prowadnice pomp ze stali 1.4301,
- złącza śrubowe ze stali 1.4301,
- konstrukcje stalowe ze stali 1.4301 składające się z: wjazdu prostokątnego zamykanego na kłódkę zabezpieczonego przed przypadkowym opadnięciem z kratą bezpieczeństwa z tworzywa, drabiny do zejścia na dno zbiornika, deflektora tłumiącego napływ, konstrukcji wsporczej,
- kominki wentylacyjne nawiewny i wywiewny z PVC (zabezpieczone przed wrzuceniem do pompowni ciał stałych),
- nasadę strażacką Ø 52 mm do czyszczenia rurociągu tłocznego,
- łańcuchy pomp i pływaków ze stali 1.4301,
- układ sterowania, z rozdzielnicą umieszczoną obok przepompowni.

Standardowe wyposażenie rozdzielnic elektrycznej ma obejmować:

- obudowę z niepalnego tworzywa poliestrowego,
- sterownik mikroprocesorowy typu SP umożliwiający połączenie monitoringu GSM lub GPRS,
- wyłącznik główny,
- wyłącznik przeciwporażeniowy różnicowoprądowy,
- zabezpieczenie przeciążeniowe dla każdej z pomp,
- zabezpieczenie przeciw zanikowi i zamianie kolejności faz (czujnik zaniku i asymetrii faz),
- zabezpieczenie przepięciowe klasy C,
- zabezpieczenie pomp obwodem sterującym tzw. 1-2 (szeregowo połączone w pompie wyłączniki termiczne i wyłącznik wilgotnościowy),
- zabezpieczenie pomp przed pracą w „suchobiegu”,
- gniazdo serwisowe 230V,
- gniazdo do podłączenia agregatu prądotwórczego z przełącznikiem sieć/agregat,
- licznik czasu pracy oraz liczby załączeń dla każdej z pomp,
- oświetlenie wewnętrzne szafy,
- sterowanie ręczne lub automatyczne,
- sygnalizowanie pracy pomp,
- akustyczno świetlną sygnalizację awarii.

#### Opis pracy sterownika

Sterownik ma współpracować z pływakowymi sygnalizatorami poziomu wyznaczającymi:

1. Poziom SUCHOBIEG (blokada pracy pomp),
2. Poziom MIN (wyłączanie pomp),
3. Poziom MAX (włączanie pomp),
4. Poziom ALARM (włączenie sygnalizacji akustyczno-świetlnej).

Układ sterowania ma realizować następujące funkcje:

- naprzemiennej pracy pomp,
- w przypadku jednoczesnego załączenia pomp, pompy będą załączać się z określonym przesunięciem czasowym,
- w momencie dużego napływu będzie włączać się automatycznie druga pompa,
- w przypadku awarii jednej z pomp, pracę przepompowni przejmie automatycznie druga pompa,
- przy sterowaniu ręcznym będzie możliwość spompowania ścieków poniżej poziomu MIN.,
- przełączenie pomp będzie następować po 20 min. ciągłej pracy,
- po przerwie w zasilaniu układ będzie kontynuował proces pompowania bez konieczności ponownego ustawienia parametrów pracy.

### 1.3. Przyłącze energetyczne zasilające przepompownię.

#### 1.3.1. Linia kablowa.

Do zasilania przepompowni wód opadowych projektuje się linię kablową typu YKXS 5x16mm<sup>2</sup>. W/w linia podzielona jest na dwie części. Pierwszy odcinek linii relacji istniejąca od RG do projektowanego ZK-P układać należy wewnątrz istniejącego budynku warsztatów w istniejących korytach kablowych wraz z istniejącą infrastrukturą elektryczną. W RG należy dobudować rozłącznik izolacyjny RBK-00 i wyposażyć we wkładki topikowe WTN-00 50A gG. drugi odcinek linii kablowej nN zasilającej przepompownię układać na głębokości min. 0,8 m linią falistą. Kabel układać na warstwie piasku o grubości 0,15m. Ułożony kabel zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 0,1m następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 0,15m, oraz przykryć folią koloru niebieskiego i uzupełnić pozostałą część wykopu gruntem rodzimym. Na samym dnie wykopu ułożyć bednarkę FeZn25x4 o długości 10m, która będzie spełniać rolę uziemienia projektowanej przepompowni i ZK-P. Jeżeli po dokonaniu pomiarów wartości rezystancji uziemienia nie będzie spełniać warunku  $R \leq 10\Omega$  wówczas uziemienie należy rozbudować o uziomy pionowe za pomocą prętów uziemiających  $\varnothing 18$  pograżanych mechanicznie.

#### 1.3.2. Złącze kablowe Przepompowni ZK-P.

Projektuje się złącze kablowe z tworzywa termoutwardzalnego posadowionego na fundamencie. Projektowane ZK-P posadzić przy zewnętrznej ścianie nowobudowanego budynku warsztatów i wyposażyć w rozłącznik izolacyjny RA 100A. Wszystkie odcinki linii kablowe wprowadzone do ZK-P oraz rozdzielni przepompowni uszczelnić palczatką termokurczliwą.

### 1.4. Osadnik wstępny i separator substancji ropopochodnych.

W celu zapobiegania wprowadzaniu do miejskiej kanalizacji deszczowej substancji szkodliwych dla środowiska naturalnego zanieczyszczonymi wodami opadowymi pochodzącymi z placów, parkingów i części ul. Sikorskiego, spływającymi do zbiornika odparowującego, zaprojektowano na istniejącym kanale deszczowym  $\varnothing 315$  mm, wbudowanie zespołu podczyszczającego, składającego się z osadnika wstępnego i separatora substancji ropopochodnych.

Zbiorniki należy posadzić w uprzednio przygotowanych wykopach na podbudowie z tłucznia kamiennego o frakcji 0-31,5 mm gr. warstwy ok. 20 cm.

Osadnik wstępny będzie spełniał następujące wymagania:

- średnica wewnętrzna zbiornika Dw - 1,5 m,
- pojemność osadnika – 2m<sup>3</sup>,
- wysokość czynna - 1,1 m,
- średnica i rodzaj przyłączy - przejścia szczelne PVC-U 2 x DN 315 mm,
- zbiornik osadnika monolityczny betonowy, wodoszczelny, mrozoodporny, z płytą pokrywową, kl. bet. min.C35/45,
- właz żeliwny Dn 600 kl. D400.

Separator substancji ropopochodnych będzie spełniał następujące wymagania:

- średnica wewnętrzna zbiornika Dw - 1,2 m,
- przepustowość nominalna 10 l/s,
- przepustowość hydrauliczna 100 l/s,
- minimalna pojemność gromadzenia cieczy lekkiej Vol - 150 dm<sup>3</sup>,
- pojemność części osadowej min. 400 dm<sup>3</sup>,
- szafa filtracyjna wykonana ze stali kwasoodpornej,
- średnica i rodzaj przyłączy - przejścia szczelne PVC-U 2 x DN 315 mm,
- zbiornik osadnika monolityczny betonowy, wodoszczelny, mrozoodporny, z płytą pokrywową, kl. bet. min.C35/45,
- właz żeliwny Dn 600 kl. D400.

## 1.5. Roboty ziemne.

Przed rozpoczęciem robót należy trasę kanalizacji deszczowej wytyczyć geodezyjnie. Wykopy wykonać zgodnie z przepisami zawartymi w normie BN-83/8836-02 szczególnie w zakresie zachowania warunków BHP. W celu zabezpieczenia przewodu przed zamarzaniem minimalne przykrycie ziemią winno wynosić 1,30 m ponad wierzch rurociągu. Wykopy pod zbiorniki betonowe o szerokości 3,0x3,0 m (przepompownia) i 3,0x2,5 m (osadnik i separator) należy wykonać o ścianach pionowych zabezpieczonych szalunkami Podlasie typu BOX.

W pasie utwardzonego terenu należy zasypać gruntem rodzimym i zagęścić mechanicznie warstwami o grubości dostosowanej do posiadanego sprzętu. Wskaźnik zagęszczenia  $I_s$  w górnych warstwach zasypki, (min. 0,5 m liczone od spodu odtwarzanych konstrukcji) powinien wynosić 0,98 wg normalnej metody Proctora.

Pozostałą po zasypywaniu wykopów ziemię, rozplantować wokół wlotu, skarpy zbiornika, nad kanałem grawitacyjnym i przepompownią do rzędnych oznaczonych na profilu podłużnym. Większa warstwa ziemi nad rurociągiem zapewni izolację przed przemarzaniem.

## 1.6. Odwodnienie wykopów na czas budowy.

Nie przewiduje się występowania wód gruntowych w czasie prowadzenia wykopów na kanały deszczowe. W przypadku ich ewentualnego pojawienia się należy odpompować je pompami spalinowymi bezpośrednio z dna wykopu.

Wody gruntowe będą występować w czasie prowadzenia wykopów pod zbiornik przepompowni i zbiorniki osadnika i separatora. Do odwodnienia wykopu przewidzieć montaż zestawu igłofiltrów wpiętych w kolektory, połączonych z pompą spalinową lub elektryczną. Na każdy wykop pod zbiornik, wpłukać wokół wykopu ok. 20 szt. igłofiltrów. Wodę pompować do osiągnięcia zamierzonego efektu odwodnienia.

W celu posadowienia wlotu wód opadowych na brzegu zbiornika, należy wypompować wodę do poziomu umożliwiającego wykonanie prac montażowych.

## 1.7. Przejścia pod drogami.

Przejścia projektowanego kanału tłoczego przebiegającego pod nawierzchnią utwardzoną asfaltową drogi dojazdowej do na terenie szkolnym i w pasie drogowym ul. Zabielskiej, wykonać metodą bezwykopową – przeciskiem sterowanym w rurą przewodową PE SDR 17 DN 250 mm. W tym celu wykonać komory startowe i końcowe potrzebne do wykonania robót montażowych. W miejscu wykonania komór rozebrać nawierzchnię utwardzoną ulicy a po wykonaniu montażu rur zasypać wykopy z dbałością o odpowiednie zagęszczenie gruntu a następnie odbudować rozebrane nawierzchnie.

Ze względu na potrzebę włączenia projektowanego kanału deszczowego do studni znajdującej się na środku skrzyżowania ulic Zabielskiej i Lubelskiej, w celu zmniejszenia uciążliwości prowadzonych robót montażowych, wpływających na ruch uliczny, końcowy odcinek kanału (dł. 16,0 m) wykonać metodą przewiertu w rurze osłonowej stalowej  $\varnothing 323,9 \times 8$  mm, po uprzednim wykuciu otworu w ścianie studni. W tak umieszczonej w gruncie rurze osłonowej, do jej środka należy zainstalować rurę przewodową na płozach dystansowych. Powyższą metodę wykonania kanału można zastąpić metodą reliningu, w której nie trzeba stosować rury osłonowej.

## 1.8. Skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym.

Przy prowadzeniu robót ziemnych wykonawca obowiązany jest zachować szczególną ostrożność, zachować normatywne odległości od istniejącego uzbrojenia. Miejsca skrzyżowań winny być wytyczone przez geodetę. W odległości 1,0 m od skrzyżowań roboty ziemne prowadzić ręcznie. Przed przystąpieniem do robót wykonawca winien zawiadomić dysponentów sieci.

## 1.9. Próba szczelności i próba ciśnieniowa rurociągów.

Próbie szczelności przewodów kanalizacyjnych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-EN 1610:2015-10 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”. Zmontowaną sieć należy zasypać warstwą ziemi 30 cm, miejsca połączeń i uzbrojenie sieci pozostawić odkryte. Tak przygotowane odcinki poddać próbie wodnej na ciśnienie min. 1,0 MPa. Po wypełnieniu przewodów i studzienek (zbiorników) wodą i wytworzeniu ciśnienia próbnego pozostawić odcinek

na 1 h w celu stabilizacji. Czas badania – 30 min. Próbę szczelności można uznać za prawidłową, jeżeli całkowita ilość wody uzupełnionej w czasie badania nie przekroczy 0,2 l/m<sup>2</sup> dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi.

Próbie ciśnieniową sieci tłocznej wykonać metodą strat ciśnienia zgodnie z PN-EN 805:2002 „Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych”. Zmontowaną sieć należy zasypać warstwą ziemi 30 cm, miejsca połączeń i uzbrojenie sieci pozostawić odkryte. Tak przygotowane odcinki poddać próbie wodnej na ciśnienie min. 1,0 MPa. Po wypełnieniu przewodu wodą, odpowietrzeniu i wytworzeniu ciśnienia próbnego, pozostawić na 1 h w celu stabilizacji. Próbę szczelności można uznać za prawidłową, jeżeli w ciągu 3 min. spadek ciśnienia jest mniejszy niż 0,025 MPa.

#### 1.10. Odbiór końcowy kanalizacji deszczowej.

Po zakończeniu montażu przewodów kanalizacyjnych, sprawdzeniu ich szczelności oraz zabezpieczeniu armatury przed korozją a także oznakowaniu trasy i montażu urządzeń, wykonany system kanalizacji należy zgłosić do odbioru przez eksploatatora.

Do odbioru należy przygotować:

- protokoły prób szczelności,
- protokoły rozruchu urządzeń,
- projekt techniczny z pomiarami lub naniesionymi zmianami trasy,
- inwentaryzację geodezyjną z klauzulą ośrodka dokumentacji geodezyjnej.

#### 1.11. Uwagi końcowe.

Całość robót wykonać zgodnie z:

- Ustawą „Prawo Budowlane” wraz z obowiązującymi zmianami,
- "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano- Montażowych cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe",
- warunkami podanymi przez poszczególne instytucje w uzgodnieniach,
- RMPiPS z 26 września 1997 (Dz. U. z 1997 r. Nr 129 poz. 844 z późn. zm.) w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

W trakcie prowadzenia prac należy dokonywać odbiorów technicznych robót i przewodów sieci kanalizacyjnej zgodnie z wymaganiami i zakresem określonym w PN-EN 1610:2002 i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” wymagania techniczne COBRTI INSTAL zeszyt nr 9 z sierpnia 2003 r.

W przypadku natrafienia na problemy nie ujęte w dokumentacji technicznej należy dokonać uzgodnień z projektantem.

## **2. Opinia geotechniczna.**

Geotechniczne warunki posadowienia kanalizacji deszczowej tłocznej zlokalizowanej na dz. nr: 1211, 1342/6, 1342/8, 1342/9, 1343/2, 2261/2 położonych w Radzynie Podlaskim przy ul. Sikorskiego, ul. Zabielskiej i ul. Lubelskiej, ustalono zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. poz. 463).

W celu określenia warunków geotechnicznych dla potrzeb projektowanej kanalizacji deszczowej dokonano analiz danych archiwalnych, wykorzystano lokalne zależności korelacyjne oraz bieżące wyniki badań geotechnicznych gruntu z wykonaniem odwiertów i sondowań.

Na podstawie opracowania pt.: „Opinia geotechniczna dla projektu budowy budynku warsztatów kształcenia praktycznego i zbiornika retencyjno-odparowującego na działkach nr ew. 1336/30, 1336/31, 1339/1, 1339/4, 1342/1, 1343/1, 1343/2, 2017/10, 2018, 3452/1, 3457, 3458 przy ul. G. Sikorskiego w Radzynie Podlaskim, woj. lubelskie”:

### Budowa geologiczna i hydrologia

W podłożu gruntowym badanej działki występują utwory czwartorzędowe, plejstoceńskie przykryte utworami holoceniowymi - glebami i nasypami. Czwartorzęd. Holocen reprezentują gleby i nasypy do maksymalnej głębokości 1,0 m p.p.t.

Plejstocen reprezentują:

- Utwory zastoiskowe – wykształcone w postaci glin piaszczystych,
- Utwory wodno-lodowcowe wykształcone w postaci pospółek,
- Utwory morenowe – wykształcone w postaci glin piaszczystych, których do głębokości 5 m p.p.t nie przewiercono.

#### Warunki wodne

W badanym podłożu zwierciadło wód gruntowych nawiercone na głębokości 0,8-1,4 m p.p.t stabilizuje się na głębokości 0,3-1,1 m p.p.t (143,6 m.n.p.m). W otworach, w których nie występuje zwierciadło wód gruntowych nie występują sączenia.

Na podstawie wyżej przytoczonych badań oraz na podstawie pozostałych ustaleń stwierdzono, że na badanym terenie nie występują niekorzystne zjawiska geotechniczne a warunki wodne można określić jako dobre.

Zgodnie z rozporządzeniem w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych stwierdzono, że podłoże gruntowe w miejscu projektowanego kanału deszczowego należy do **pierwszej kategorii geotechnicznej** oraz że **występują proste warunki gruntowe**.