

## **CZĘŚĆ OPISOWA–KONSTRUKCJA**

### **I. ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

1. Temat opracowania.
2. Podstawy opracowania.
3. Dane ogólne.
4. Warunki gruntowo wodne.
5. Szczegółowy opis konstrukcji.
  - 5.1. Wykopy i posadowienia rur.
  - 5.2. Przejęcia pod jezdnią metodą przewiertu.
  - 5.3. Komora zasuw nr „B1”
  - 5.4. Studnia zasuw Ø1,40m nr „B”i B2
  - 5.5. Obudowa wykopów.
  - 5.6. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego.
  - 5.7. Bloki oporowe na załamaniach.
  - 5.8. Bloki oporowe i podporowe pod hydranty i zasuw.
6. Materiały konstrukcyjne.
7. Wytyczne wykonawcze i przepisy BHP.

### **II. RYSUNKI KONSTRUKCYJNE NR:**

- K1. Przekroje posadowienia rur w pasie zieleni.
- K2. Studnia zasuw „B” Ø1,40m.
- K3. Studnia zasuw „B2” Ø1,40m.
- K4. Komora zasuw nr B1.
- K5. Komora zasuw nr C wg PBW III etap
- K6. Bloki oporowe na załamaniach.
- K7. Bloki podporowe pod hydranty i zasuw.
- K8. Obudowa wykopu.
- K9. Zabezpieczenie kabli energetycznych lub telefonicznych.
- K10. Zabezpieczenie rury wodociągowej lub gazowej (średnicy do 150mm).

### **III. ZESTAWIENIA I WYKAZY**

- Zestawienia stali zbrojeniowej dla komory zasuw B1.

## OPIS TECHNICZNY

### 1. Temat opracowania.

Projekt budowlano – wykonawczy – część konstrukcyjna – sieć wodociągowa w rejonie byłego poligonu wojskowego na osiedlu Czechów w Lublinie – II ETAP.

### 2. Podstawy opracowania.

Podstawy opracowania podano w części technologicznej opisu. Ponadto w części konstrukcyjnej wykorzystano:

- Dokumentacja geotechniczna dla projektu budowlano-wykonawczego sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej na terenie poligonu na osiedlu Czechów w Lublinie.
- Katalogi rur i kształtek z PE HD.
- Katalogi rur i armatury z żeliwa.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” – wydane przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji – Warszawa 1994r.
- Obowiązujące normy.
- Wizja lokalna na terenie projektowanej inwestycji.

### 3. Dane ogólne.

Niniejszy projekt konstrukcyjny obejmuje:

- posadowienie przewodów wodociągowych z rur żeliwnych – posadowienie przyłączy wodociągowych z rur PE DN 200mm, DN 150mm
- dobór rur osłonowych stalowych dla przewiertów
  - dla przyłączy PE 40, rura przewiertu  $Dz/s=108 \times 5\text{mm}$
  - dla DN 150 rura przewiertu  $Dz/s=273 \times 8\text{mm}$
- **komory zasuw (sztuk 1): żelbetowe, monolityczne ze stropem z prefabrykatów typowych**
- studnie zasuw (sztuk 2) o średnicy 1,40m z elementów prefabrykowanych
- bloki oporowe na załamaniach oraz bloki podporowe pod hydranty i zasuwy
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego na czas budowy projektowanego wodociągu

Wykopy o ścianach pionowych umocnionych. Posadowienie rur w odpowiednio zagęszczonej obsypce z piasku wbudowanej w geotkaninie separacyjnej.

### 4. Warunki gruntowo wodne.

Na terenie byłego poligonu wojskowego na osiedlu Czechów w Lublinie w podłożu gruntowym występują głównie osady lessowe z okresu zlodowacenia północnopolskiego. Wykształcone są one w formie pyłów oraz glin pylastych.

W wąwozach i lokalnych obniżeniach, w wierzchniej części ww. osadów występuje domieszka rozłożonej substancji organicznej, która nadaje im charakter gruntów próchnicznych (ГПН, ПН).

Grunty lessowe znajdują się z reguły w stanie twrdoplastycznym lub półzwartym. Wyjątkiem jest rejon lokalizacji punktu badawczego nr 11, gdzie na głębokości 2,5m ppt. napotkano silnie uplastycznione, wapniste gliny pylaste ( $I_L \approx 0,70$ ).

W punkcie badawczym nr 9, który zlokalizowany był w najniższej części terenu badań, w dolnej części podłoża gruntowego stwierdzono występowanie trzeciorzędowych gez. Ogółem w objętym badaniami podłożu (wzdłuż trasy projektowanego wodociągu i kanału sanitarnego) można wydzielić 8 warstw geotechnicznych:

**Warstwa nr I** zbudowana jest z gruntów nasypowych będących mieszaniną różnego rodzaju materiałów mineralnych (gliny, kawałków margla) oraz elementów antropogenicznych (plastiku, drewna, szkła, złomu). Stwierdzono ją tylko w punkcie badawczym nr 7, gdzie ma miąższość około 1,0m. Są to nasypy niekontrolowane (nN). Należy zaznaczyć, że wzdłuż ul. Poligonowej występują również nasypy drogowe (na odcinkach, gdzie droga nie przekracza lokalne wąwozy i obniżenia terenu). Ze względu jednak na wysokie wymagania dotyczące nasypów drogowych, można bez większych zastrzeżeń przyjąć, że ich parametry wytrzymałościowe są wystarczające dla celów związanych z budową i posadowieniem elementów konstrukcyjnych wodociągu.

**Warstwa nr II** występuje bezpośrednio pod powierzchnią terenu i zbudowana jest ze spoistych gruntów próchnicznych (ГПН, ПНН). Grunty te występują głównie w lokalnych obniżeniach i wąwozach. Ich miąższość waha się w granicach od 0,5 do 2,7m. Największe rozprzestrzenienie (poziome i pionowe) tych gruntów występuje w wąwozie głównym – wzdłuż projektowanego kanału sanitarnego. Grunty te znajdowały się w stanie twrdoplastycznym ( $I_L = 0,02$ ).

**Warstwa nr III** zbudowana jest z mineralnych gruntów spoistych (ГП, П) znajdujących się w stanie twrdoplastycznym ( $I_L = 0,15$ ). Wzdłuż projektowanego wodociągu występuje ona w lokalnych obniżeniach, poniżej warstwy nr II. Wzdłuż projektowanego kanału sanitarnego warstwa ta występuje w sposób ciągły – pod warstwą nr II lub bezpośrednio pod powierzchnią terenu. Miąższość tej warstwy waha się w granicach od 1,0 do 3,5m.

**Warstwa nr IV** zbudowana jest z lessowych pyłów (П) znajdujących się w stanie półzwartym ( $I_L < 0,00$ ). Warstwa ta dominuje w podłożu wzdłuż trasy projektowanego wodociągu. Wzdłuż kanału sanitarnego stwierdzono ją tylko w punkcie badawczym nr 15 (w dolnej części podłoża).

**Warstwa nr V** jest najsłabszą warstwą w objętym badaniami podłożu gruntowym. Zbudowana jest z miękkoplastycznych ( $I_L = 0,70$ ), wapnistych glin pylastych (ГП). Stwierdzono ją tylko w punkcie badawczym nr 11, który zlokalizowany jest w środkowej części wąwozu. Wysokie uplastycznienie gruntu z obrębu tej warstwy należy najprawdopodobniej wiązać z położeniem tego punktu. Zlokalizowany jest on w miejscu, gdzie do wąwozu głównego, od strony zachodniej, dochodzi wąwóz boczny. Taki układ wąwozów powoduje systematyczne, intensywne nawadnianie tego miejsca wodami spływającymi z terenów przyległych. Utrudniony spływ powierzchniowy wody powoduje większą jej infiltrację w głąb podłoża, co jest przyczyną wysokiego uplastycznienia gruntów. Nie można również wykluczyć niekorzystnego oddziaływania na podłoże istniejącego tam

kanalu deszczowego, który jest pewnego rodzaju wgłębną barierą utrudniającą przesiąkanie wody gruntowej w kierunku wschodnim.

**Warstwa nr VI** zbudowana jest również z wapnistych glin pylastych, ale nieco mniej uplastycznionych ( $I_L=0,40$ ). Stwierdzono ją tylko w punkcie badawczym nr 11a.

**Warstwa nr VII** zbudowana jest z gliniastych zwietrzelin gez (KWg), znajdujących się w stanie twardoplastycznym ( $I_L=0,15$ ). Stwierdzono ją w najniższej położonym punkcie badawczym (nr 9).

**Warstwa nr VIII** zbudowana jest z bardzo spękanych gez (SM-Bs). Podobnie jak warstwę nr VII, stwierdzono ją tylko w punkcie badawczym nr 9, gdzie zalega w dolnej części podłoża (poniżej 3,5m ppt.).

Rozmieszczenie warstw w podłożu gruntowym zostało uwidocznione na przekrojach geotechnicznych, które naniesiono na profile podłużne.

Wody gruntowej nie stwierdzono w żadnym z wykonanych punktów badawczych.

Normowa głębokość przemarzania gruntów w rejonie Lublina wynosi około 1,0m. W okresie długotrwałych i mroźnych zim, przy równoczesnym braku pokrywy śnieżnej, głębokość przemarzania może dochodzić nawet do 1,5m.

Podczas wykonywania robót ziemnych (wykopów kanalizacyjnych) należy zachować ogólnie obowiązujące w stosunku do lessów zasady. Nie wolno dopuszczać do zalewania wykopów wodą, nie wolno wykonywać robót betonowych w czasie gdy są one nasiąknięte wodą lub w okresie gdy podłoże, na dnie wykopów, jest zamarznięte.

**Uwaga: Na trasie projektowanej sieci wodociągowej nie występują grunty warstw: I, V ÷ VIII.**

## 5. Szczegółowy opis konstrukcji.

### 5.1. Wykopy i posadowienia rur.

Projektuje się wykopy o ścianach pionowych, umocnionych, wykonywane mechanicznie oraz ręcznie w miejscach kolizji z istniejącym uzbrojeniem podziemnym.

Projektuje się sieć wodociagową z rur z żeliwa o średnicy DN 200mm oraz DN 150. Posadowienie rur w odpowiednio zagęszczonej obsypce wbudowanej w geotkaninie separacyjnej np. Lotrak 1800 (wg rysunku nr K1). Przyłącza do budynków z rur PE 100, Dz=40mm posadowione w obsypce jw. lecz bez geowłókniny separacyjnej.

Wskaźnik zagęszczenia obsypki określony metodą Proctora winien być potwierdzony przez uprawnionego geologa.

Zasyпка pozostałej części wykopu:

- pod projektowanymi chodnikami: piaskiem nienormowym zagęszczanym warstwami do uzyskania  $I_s \geq 0,97$
- w terenie zielonym: gruntem rodzimym z wykopu zagęszczanym warstwami do uzyskania parametrów zbliżonych do gruntu rodzimego.

## 5.2. Przejścia pod jezdnią metodą przewiertu.

Przyjęto tu rury osłonowe (przeciskowe) stalowe. Oparcie rury przewodowej za pomocą płóz INTEGRA typ E/C o wysokości 50mm w rozstawie 0,7m.

Pod jezdnią ulicy poligonowej przyłącza z rur PE do budynków a także rurociągi boczne DN 150 będą zrealizowane metodą bezwykopową.

Parametry elementów przewiertu:

- rura przewodowa żeliwna DN 150; rura stalowa przewiertu Dz/s=273/8mm, rozstaw płóz co 1,5m
- rura przewodowa PE Dz=40mm; rura stalowa przewiertowa Dz/s=108/5mm

Przyjęto komorę roboczą o wymiarach 3,0×6,0m w formie wykopu o ścianach pionowych, umocnionych wbijanymi grodzicami GZ-4 z dwukrotnym rozparciem. Rzeczywisty kształt i wymiary komory winien ostatecznie ustalić wykonawca, zależnie od zastosowanego sprzętu. Lokalizacja komór roboczych po stronie projektowanego wodociągu..

## 5.3. Komora zasuw nr „B1”.

Komory o wymiarach wewnętrznych 180×180×200cm. Konstrukcja dna i ścian: żelbetowa, monolityczna z betonu klasy B25, zbrojona stalą A-III 34GS. Płyta denna grubości 25cm, ściany grubości 20cm. Strop z typowych elementów prefabrykowanych wg KB-38.4.3./10/-85. Izolacja dna i ścian: Abizol R+2P.

Izolacja stropu: papa termozgrzewalna (na warstwie spadkowej 1-6cm z zaprawy cementowej marki 10) grubości 4mm z wywinieciem na ściany na 25cm. Zabezpieczenie papy przed uszkodzeniem mechanicznym – geowłóknina o gramaturze 250. Włazy żeliwne Ø600mm, klasy C250 (pokrywa z zamknięciem zatraskowym) osadzone na pierścieniach wyrównawczych h=6cm i h=8cm.

Uszczelnienie przerw w betonowaniu – guma uszczelniająca HYDROTITE.

Słupki pod armaturę z betonu klasy B20. Przejścia rurociągów przez ściany wg części technologicznej. Stopnie złazowe żeliwne osadzić w czasie betonowania ścian. Włazy żeliwne Ø600mm klasy C 250 osadzone na pierścieniach wyrównawczych (pokrywa z zamknięciem zatraskowym).

## 5.4. Studnia zasuw Ø1,40m nr „B” i „B2”.

W skład studni wchodzi:

- podstawa studni betonowa o h=100cm, grubości ścianki –16,6cm
- kręgi betonowe o wysokości h=50 i 30cm grubość ścianki – 16,6cm
- płyta pokrywowa żelbetowa prefabrykowana z otworem Ø60cm- grubości 14cm
- właz żeliwny Ø600mm, klasy C250 (pokrywa z zamknięciem zatraskowym) osadzony na pierścieniach wyrównawczych h=6cm i h=8cm
- stopnie złazowe żeliwne osadzone fabrycznie
- izolacja zewnętrznych powierzchni ścian oraz stropu – Abizol R+P
- bloki podporowe pod trójnik wysokości 44cm z betonu klasy B20

Przed montażem podstawy studni ułożyć warstwę betonu B10 i świeżej zaprawy cementowej marki 10 o łącznej grubości 10cm.

Określając geometrię studni bazowano na „Katalogu wyrobów betonowych” firmy TRYKACZ z Lubartowa. Pozostałe dane wg rysunku szczegółowego.

### 5.5. Obudowa wykopów.

Przyjęte w projekcie rury z tworzywa sztucznego (z PE HD) wymagają współpracy z odpowiednią obsypką. Z kolei, dobre zagęszczenie obsypki uzyskuje się przy ścianach pionowych (lub prawie pionowych) wykopu po uprzednim usunięciu (podniesieniu w górę) obudowy w obrębie zagęszczanej warstwy.

Zaleca się stosowanie do umacniania ścian wykopów szalunków inwentaryzowanych wielokrotnego użytku - np.:

- Obudowa szalunkowa ścian wykopów – produkcji PP-U „Wykopy – Serwis” sp. z o.o. Wronki
- Płyty wykopowe PW-261 i PW-131 produkcji ZREMB w Solcu Kujawskim.
- Płyty wykopowe niemieckiej firmy „Emunds + Staudinger” - dystrybutor „Budosprzet” Sp. z o.o. w Bytomiu.
- Obudowa szalunkowa ścian wykopów – producent: PP-U Wykopy-Serwis Sp. z o. o. Wronki.
- Szalunki do wykopów ziemnych typu „ZREMB” produkcji ZREMB – TRADING Sp. z o.o. w Międzyrzeczu Podlaskim.

Sposób wykonania wykopu z użyciem podanych szalunków przedstawiono na rysunku nr K8. Dodatkowe, szczegółowe informacje w tym zakresie można uzyskać u producenta lub dystrybutora szalunku oraz w literaturze fachowej:

- „Nowe metody wykonywania umocnionych wykopów liniowych” - Energopol, Warszawa.
- „Wykopy liniowe umocnione płytami wykopowymi PW oraz z użyciem klatek stelażowych” - Instytut Mechanizacji Budownictwa, Warszawa 1982r.

Jednocześnie dopuszcza się wykonanie szalunku tradycyjnego np. z wyprasek w układzie poziomym.

### 5.6. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego.

W obrębie istniejącego uzbrojenia podziemnego wykopy należy wykonywać ręcznie. Propozycje wykonania zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia na czas budowy sieci wodociągowej przedstawiono na rysunkach K10 i K11.

Kable elektryczne i telefoniczne należy zabezpieczyć **na stałe** specjalną do tych celów, rozdzielną rurą z PP (np. produkcji ELPLAST – Jastrzębie Zdrój). Na czas wykonywania zabezpieczenia kabla elektrycznego należy wyłączyć napięcie w tym kablu.

Istniejącą rurę wodociągową lub gazową po odsłonięciu, należy zabezpieczyć (na czas budowy) skrzynką zbitą z desek, opartą na gruncie poza obrysem wykopu.

Miejsca kolizji – wg planu sytuacyjnego i profili podłużnych.

### 5.7. Bloki oporowe na załamaniach.

Zaprojektowano bloki oporowe na załamaniach pod kątem 33° i 45° dla rurociągów DN 200mm. Bloki należy wykonać z betonu B20 o geometrii wg rysunku nr K6. Przed obetonowaniem rury należy ją owinać paskiem z geowłókniny o łącznej grubości ~ 1,0cm.



### **5.8. Bloki podporowe pod hydranty i zasuwy.**

Projektuje się bloki podporowe pod hydranty i zasuwy. Wymiary bloków podporowych wg rysunku nr K7.

Wykopy dla wykonania bloków należy wyprofilować bezpośrednio przed ich betonowaniem – beton klasy B20.

### **6. Materiały konstrukcyjne.**

- Prefabrykaty typowe wg katalogów producentów z betonu klasy min B37 ( $w/c < 0,5$ ),  $\leq 0,45$ .
- Beton klasy B25, B20 i B10.
- Stal zbrojeniowa klasy A-III gat. 34GS.
- Geotkanina separacyjna np.: Lotrak 10/7 (1800).
- Zaprawa cementowa marki M10.

### **7. Wytyczne wykonawcze i przepisy BHP.**

- Roboty ziemne i budowlano - montażowe prowadzić z zachowaniem warunków zawartych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie warunków BHP podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401).
- Wykonawca winien ściśle przestrzegać wytycznych montażu i obsypki rur podanych w projekcie oraz w katalogach i instrukcjach producentów.
- Szczególne znaczenie dla nośności z rur mają: rodzaj gruntu obsypki, sposób jej wbudowania i wskaźnik zagęszczenia.
- Dopuszcza się zastosowanie rur innych producentów niż podano w projekcie pod warunkiem zachowania materiału, sztywności obwodowej, szczelności połączeń
- Roboty prowadzić zgodnie ze Specyfikacją Techniczną opracowaną w ramach niniejszego zlecenia.
- Należy zastosować pokrywy włazów z zamknięciem zatrzaskowym.
- Dopuszcza się zastosowanie prefabrykatów studziennych innych producentów niż podano w projekcie.

Opracował:

mgr inż. Tadeusz Małek

Sprawdził:

inż. Ryszard Jabłoński