

PRACOWNIA PROJEKTOWA WODOKAN

ul. Wrzosowa 1, 84-240 Reda, tel/fax. 58 678 73 88
www.wodokan.pl, e-mail: pracownia@wodokan.pl

Egz. 1

PROJEKT ODWODNIENIA WYKOPÓW BUDOWLANYCH

NAZWA OBIEKTU: **BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ WRAZ Z PRZEPIĘCIEM
ISTNIEJĄCYCH PRZYŁĄCZY WODOCIĄGOWYCH DO
PROJEKTOWANEJ SIECI W MIEJSCOWOŚCI STAWKI I OŚNO
BUDOWA SIECI KANALIZACYJNEJ W MIEJSCOWOŚCI
STAWKI I OŚNO**

ADRES OBIEKTU: **STAWKI, OŚNO- GM. ALEKSANDRÓW KUJAWSKI**

NR EWID. DZIAŁKI: **134/1, 63/9, 63/7 OBRĘB STAWKI
91, 93/1, 94/1, 120/1, 150/4, 121/5, 121/7, 150/5
OBRĘB OŚNO**

INWESTOR: **GMINA WIEJSKA ALEKSANDRÓW KUJAWSKI
UL. SŁOWACKIEGO 12
87-700 ALEKSANDRÓW KUJAWSKI**

OPRACOWAŁ: **INŻ. STEFAN RATAJCZAK
UPR. NR UAN/8346/270/88
W SPECJALNOŚCI INSTALACYJNO
– INŻYNIERYJNEJ W ZAKRESIE
SIECI SANITARNYCH
I INSTALACJI SANITARNYCH**



WRZESIEŃ 2014

DOKUMENTACJA TECHNICZNA

CZĘŚĆ OPISOWA

I DANE OGÓLNE

II REALIZACJA ZADANIA

CZĘŚĆ GRAFICZNA

Rys. nr 1- Projekt zagospodarowania terenu- arkusz nr 1	skala 1:500
Rys. nr 2- Projekt zagospodarowania terenu- arkusz nr 2	skala 1:500
Rys. nr 3- Schemat odwodnienia wykopu wąsko przestrzennego	-
Rys. nr 4- Schemat odwodnienia wykopu szeroko przestrzennego	-

CZĘŚĆ OPISOWA

I. DANE OGÓLNE

1. Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest wykonanie dokumentacji odwodnienia wykopów pod budowę sieci wodociągowej z przepięciem istniejących przyłączy wodociągowych do projektowanej sieci oraz dla budowy sieci kanalizacyjnej w miejscowości Stawki- Ośno.

Celem opracowania jest zaprojektowanie tymczasowego odwodnienia wykopów na czas prowadzenia robót budowlanych. Zrealizowanie niniejszego projektu ma zagwarantować prowadzenie prac w suchym wykopie- 0,5m poniżej poziomu posadowienia projektowanych przewodów.

2. Podstawa opracowania

- Mapa sytuacyjno - wysokościowa w skali 1:500 do celów projektowych dla obszaru objętego niniejszym opracowaniem.
- Warunki techniczne budowy sieci wodociągowej nr WŁ/Al./07/2014 wydane przez Przedsiębiorstwo Usługowe „Algawa” Sp. z o.o. ul. Przemysłowa 10, 87-700 Aleksandrów Kujawski z dnia 11.02.2014r.
- Warunki techniczne do budowy sieci kanalizacyjnej w miejscowości Stawki- Ośno nr WT/Al./12/2014, Aleksandrów Kujawski, dn.13.02.2014r wydane przez Gminne Przedsiębiorstwo Usługowe „ALGAWA” Sp. z o.o. Aleksandrów Kujawski.
- Aktualne przepisy i normy.

3. Opis istniejącego zagospodarowania terenu oraz uzbrojenia

Obecnie teren objęty opracowaniem posiada nawierzchnię utwardzoną: jezdnię asfaltową, płyta betonowa oraz nawierzchnię nieutwardzoną: pobocze gruntowe. Obszar projektowanego wodociągu i sieci kanalizacyjnej charakteryzuje się dużym urozmaiceniem terenu. Rzędne terenu wahają się od 79,75- 90,50 m n.p.m.

W obrębie opracowania występują następujące elementy uzbrojenia podziemnego:

- Sieć kanalizacyjnej,
- Wodociąg,
- Kable teletechniczne.

Na projektowanych trasach mogą wystąpić niezainwentaryzowane urządzenia i sieci, które w każdym wypadku należy traktować jako czynne.

4. Prace geodezyjne i kameralne

Rzędne terenu w miejscu badań wynoszą 75,0 m- 88,5 m n.p.m. Pomiary wykonano poprzez tyczenie miejsc wykonanych wierceń metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do punktów stałych w terenie. Wykonano 6 otworów do głębokości 4,0 p.p.t., łącznie 24,0 mb. Podczas wierceń prowadzono badania makroskopowe dla ustalenia rodzaju i stanu przewierczanych gruntów oraz pomiary zwierciadła wody gruntowej.

Pod względem geomorfologicznym omawiany obszar stanowi fragment wysoczyzny morenowej. Wiercenia wykazały, że w podłożu zalegają utwory plejstocenyjskie: reprezentowane przez lodowcowe spoiste piaski gliniaste oraz gliny zwięzłe i wodnolodowcowe piaski drobne. Woda gruntowa w postaci swobodnego zwierciadła wystąpiła na głębokości 0,9- 1,3 (w otworze nr 1 i 3- zgodnie z opinią geotechniczną) oraz na głębokości 3,2-3,3 m (w otworze nr 4-6- zgodnie z opinią geotechniczną).

Wartość współczynnika wodoprzepuszczalności wg wzoru USBSC dla zalegających w podłożu spoistych piasków gliniastych wynosi $k_{10}=1,0 \times 10^{-7}$ m/s, dla pyłów i glin zwięzłych wynosi $k_{10}=1,0 \times 10^{-8}$ m/s, a dla przepuszczalnych piasków drobnych wynosi $k_{10}=1,0 \times 10^{-5}$ m/s.

5. Charakterystyka geotechniczna podłoża gruntowego

W podłożu omawianego terenu poniżej gleby i nasypów zalegają grunty różniące się litologią i parametrami geotechnicznymi. W związku z tym podzielono je na 3 warstwy geotechniczne, zaliczając do każdej z nich grunty o zbliżonych parametrach.

- **WARSTWA I-** twardoplastyczne piaski gliniaste i gliny zwięzłe, dla których ustalono stopień plastyczności $I_L= 0,10$
- **WARSTWA IIa-** wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone piaski drobne, dla których ustalona wartość stopnia zagęszczenia wynosi $I_D=0,50$
- **WARSTWA IIb-** wilgotne i nawodnione, zagęszczone piaski drobne, dla których ustalona wartość stopnia zagęszczenia wynosi $I_D=0,70$.

6. Wnioski

- Zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGB z dnia 25.04.2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych przyjęto dla omawianego terenu- I kategorię geotechniczną, proste warunki gruntowo- wodne.
- Na omawianym terenie występują korzystne warunki gruntowo- wodne dla bezpośredniego posadowienia kanałów kanalizacyjnych.
- W podłożu poniżej gleby i nasypów mineralnych o miąższości 0,2- 1,4 m występują grunty nośne.
- Prace należy prowadzić sposobem nie naruszającym naturalnej struktury gruntu.

II REALIZACJA ZADANIA

1. Rozwiązania techniczne odwodnienia

Z uwagi na występowanie wód gruntowych w poziomie posadowienia projektowanego uzbrojenia (numeracja otworów zgodnie z opinią geotechniczną) zakłada się konieczność stosowania odwodnienia wykopów poprzez zestaw igłofiltrów po jednej stronie wykopu w odstępach co 1,0 m. Odwodnienie przy pomocy igłofiltrów powinno obniżyć zwierciadło wody ok.0,5m poniżej posadowienia projektowanych przewodów i studni.

Wody gruntowe wystąpiły w otworach:

- otwór nr 1- piezometryczny poziom swobodnego zwierciadła wód gruntowych 1,3 m.p.p.t., sączenie wód gruntowych 3,0 m.p.p.t.
- otwór nr 2- sączenie wód gruntowych 3,0 m.p.p.t.
- otwór nr 3 – piezometryczny poziom swobodnego zwierciadła wód gruntowych 0,9 m.p.p.t.
- otwór nr 4 – piezometryczny poziom swobodnego zwierciadła wód gruntowych 3,3 m.p.p.t.
- otwór nr 5 – piezometryczny poziom swobodnego zwierciadła wód gruntowych 3,2 m.p.p.t.
- otwór nr 6 – piezometryczny poziom swobodnego zwierciadła wód gruntowych 3,2 m.p.p.t.

2. Obliczenia

Dane:

k- współczynnik filtracji dla piasków drobnych i średnich

$$k = 1,0 \times 10^{-5} \text{ [m/s]} = 0,864 \text{ [m/d]} = 0,036 \text{ [m/h]}$$

k- współczynnik filtracji dla piasków gliniastych

$$k = 1,0 \times 10^{-7} \text{ [m/s]} = 0,00864 \text{ [m/d]} = 0,00036 \text{ [m/h]}$$

k- współczynnik filtracji dla pyłów i glin zwięzłych

$$k = 1,0 \times 10^{-8} \text{ [m/s]} = 0,000864 \text{ [m/d]} = 0,000036 \text{ [m/h]}$$

Prędkość obniżania i podnoszenia lustra wody w piaskach (drobnych – średnich) przyjęto 0,9 m/d.

Najwyższy poziom wód gruntowych występuje w pobliżu studni KW2, wężła W7 oraz studni S4, od wężła W11- do wężła W14 obszar ten należy osuszyć przed rozpoczęciem prac montażowych, w przypadku pojawienia się w wykopie wód gruntowych.

• **ODCINEK OD STUDNI KW2 - DO WĘZŁA W16'**

Współczynnik filtracji dla piasków drobnych i średnich

$$k = 1,0 \times 10^{-5} \text{ [m/s]} = 0,864 \text{ [m/d]} = 0,036 \text{ [m/h]}$$

Długość wykopu:

Długość sieci wodociągowej- wykonana wykopem wąsko przestrzennym L= 20,0 m

Długość sieci wodociągowej- wykonana wykopem szeroko przestrzennym L= 6,5 m

Średnia szerokość wykopu wąsko przestrzennych:

$$b = 1,0 \text{ m}$$

Średnia szerokość wykopu szeroko przestrzennych:

$$b = 2,5 \text{ m}$$

Wymagana wysokość depresji:

$$S = 0,5 \text{ m}$$

Mięższość warstwy wodonośnej:

$$H = 0,5 \text{ m}$$

$$h = H - S = 0$$

Promień leja depresji (wzór Kusakina):

$$R = 575 * S * \sqrt{k * H}$$

$$R = 575 * 0,5 * 2,2 * 10^{-3} = 0,60 \text{ m}$$

Dopływ jednostkowy do wykopu (wzór Giryńskiego):

$$q = k \frac{(H^2 - h^2)}{2R + 0,733 \lg \frac{R}{b} + 0,077} = 0,008 [\text{m}^3/\text{h}] = 0,2 [\text{m}^3/\text{d}]$$

Wydajność zestawu igłowego z agregatem pompowym wynosi 60 [m³/h].

Igłofiltrów należy rozstawić co 1,0 m po jednej stronie wykopu w przypadku wykopów wąsko przestrzennych (wykopy wyłącznie do przewodów wodociągowych)- łączna ilość igłofiltrów przy wykopach wąsko przestrzennych 20 igłofiltrów.

Igłofiltrów w przypadku wykopów szeroko przestrzennych należy rozstawić po obu stronach wykopu (wykopy pod studnie, hydranty, komory robocze pod budowę sieci metodami bezwykopowymi)- łączna ilość igłofiltrów przy wykopach szeroko przestrzennych wynosi 14 szt..

- Odwodnienie wykopów na odcinku **od studni KW2 - do węzła W16'** punktowych będzie wymagało zabicia 34 igłofiltrów (2 zestawy igłofiltrów).

Czas odwodnienia

Współczynnik filtracji dla piasków drobnych i średnich

k- współczynnik filtracji dla piasków drobnych i średnich

$$k = 1,0 \times 10^{-5} [\text{m}/\text{s}] = 0,864 [\text{m}/\text{d}] = 0,036 [\text{m}/\text{h}]$$

Czas odwodnienia przy pomocy jednego zestawu igłofiltrów:

Wykop - głębokość odwodnienia 0,5 m

$$T_{\text{odwodnienia wykopu - 1 zestaw}} = 0,5 [\text{m}] : 0,9 [\text{m}/\text{dobę}] = 0,6 [\text{doby}] = 15 [\text{godz.}]$$

Ze względu na wykopy szerokoprzestrzenne należy zastosować dwa zestawy igłofiltrowe.

Łączny czas odwodnienia wykopu przy zastosowaniu dwóch zestawów igłofiltrów

$$T_{\text{odwodnienia wykopu przy zastosowaniu dwóch zestawów}} = 2 * (0,5 [\text{m}] : 0,9 [\text{m}/\text{dobę}]) = 1,2 [\text{doby}] = 30 [\text{godz.}]$$

- **ODCINEK W6'- S5, ODCINEK SIECI KANALIZACYJNEJ S4-S6**

Współczynnik filtracji dla piasków drobnych i średnich

$$k = 1,0 \times 10^{-5} [\text{m}/\text{s}] = 0,864 [\text{m}/\text{d}] = 0,036 [\text{m}/\text{h}]$$

Długość wykopu:

Długość sieci wodociągowej- wykonana wykopem wąsko przestrzennym L= 9,6 m

Długość sieci wodociągowej- wykonana wykopem szeroko przestrzennym L= 2,5 m

Długość sieci kanalizacyjnej- wykonana wykopem szeroko przestrzennym L= 7,0 m

Średnia szerokość wykopu wąsko przestrzennych:

$$b=1,0 \text{ m}$$

Średnia szerokość wykopu szeroko przestrzennych:

$$b=2,5 \text{ m}$$

Wymagana wysokość depresji:

$$S=0,5 \text{ m}$$

Miąższość warstwy wodonośnej:

$$H=0,5 \text{ m}$$

$$h=H-S=0$$

Promień lejki depresji (wzór Kusakina):

$$R=575 \cdot S \cdot \sqrt{k \cdot H}$$

$$R=575 \cdot 0,5 \cdot 2,2 \cdot 10^{-3} = 0,60 \text{ m}$$

Dopływ jednostkowy do wykopu (wzór Giryńskiego):

$$q = k \frac{(H^2 - h^2)}{2R + 0,733 \lg \frac{h}{b} + 0,077} = 0,008 [\text{m}^3/\text{h}] = 0,2 [\text{m}^3/\text{d}]$$

Wydajność zestawu igłowego z agregatem pompowym wynosi 60 [m³/h].

- Odwodnienie wykopów na odcinku **W6'- S5, odcinku sieci kanalizacyjnej S4-S6** punktowych będzie wymagało zabicia 30 igłofiltrów (1 zestaw igłofiltrów).

Czas odwodnienia

Współczynnik filtracji dla piasków drobnych i średnich

k- współczynnik filtracji dla piasków drobnych i średnich

$$k = 1,0 \times 10^{-5} [\text{m}/\text{s}] = 0,864 [\text{m}/\text{d}] = 0,036 [\text{m}/\text{h}]$$

Czas odwodnienia przy pomocy jednego zestawu igłofiltrów:

Wykop - głębokość odwodnienia 0,5 m

$$T_{\text{odwodnienia wykopu - 1 zestaw}} = 0,5 [\text{m}] : 0,9 [\text{m}/\text{dobe}] = 0,6 [\text{doby}] = 15 [\text{godz.}]$$

Ze względu na wykopy szerokoprzestrzenne należy zastosować dwa zestawy igłofiltrowe.

Łączny czas odwodnienia wykopu przy zastosowaniu dwóch zestawów igłofiltrów:

$$T_{\text{odwodnienia wykopu przy zastosowaniu dwóch zestawów}} = 2 \cdot (0,5 [\text{m}] : 0,9 [\text{m}/\text{dobe}]) = 1,2 [\text{doby}] = 30 [\text{godz.}]$$

- **ODCINEK WĘZŁA W11- DO WĘZŁA W14**

Współczynnik filtracji dla piasków drobnych i średnich

$$k = 1,0 \times 10^{-5} \text{ [m/s]} = 0,864 \text{ [m/d]} = 0,036 \text{ [m/h]}$$

Długość wykopu:

Długość sieci wodociągowej- wykonana wykopem wąsko przestrzennym $L = 93,0 \text{ m}$

Średnia szerokość wykopu:

$$b = 1,0 \text{ m}$$

Wymagana wysokość depresji:

$$S = 0,7 \text{ m}$$

Mięszość warstwy wodonośnej:

$$H = 0,7 \text{ m}$$

$$h = H - S = 0$$

Promień lejki depresji (wzór Kusakina):

$$R = 575 \cdot S \cdot \sqrt{k \cdot H}$$

$$R = 575 \cdot 0,7 \cdot 2,6 \cdot 10^{-3} = 1,1 \text{ m}$$

Dopływ jednostkowy do wykopu (wzór Giryńskiego):

$$q = k \frac{(H^2 - h^2)}{2R + 0,733 \frac{R}{b} + 0,077} = 0,008 \text{ [m}^3\text{/h]} = 0,2 \text{ [m}^3\text{/d]}$$

Wydajność zestawu igłowego z agregatem pompowym wynosi $60 \text{ [m}^3\text{/h]}$. Odwodnienie wykopów na odcinku **od węzła W11- do węzła W14** punktowych będzie wymagało zabicia 93 igłofiltrów (2 zestawy igłofiltrów).

Czas odwodnienia wykopu za pomocą dwóch zestawów igłofiltrowych

Współczynnik filtracji dla piasków drobnych i średnich

k- współczynnik filtracji dla piasków drobnych i średnich

$$k = 1,0 \times 10^{-5} \text{ [m/s]} = 0,864 \text{ [m/d]} = 0,036 \text{ [m/h]}$$

Wykop - głębokość odwodnienia $0,7 \text{ m}$

$$T_{\text{odwodnienia wykopu - 1 zestaw}} = 0,7 \text{ [m]} : 0,9 \text{ [m/dobę]} = 0,8 \text{ [doby]} = 20 \text{ [godz.]}$$

Łączny czas odwodnienia wykopu przy zastosowaniu dwóch zestawów igłofiltrów:

$$T_{\text{odwodnienia wykopu przy zastosowaniu dwóch zestawów}} = 2 \cdot (0,7 \text{ [m]} : 0,9 \text{ [m/dobę]}) = 1,6 \text{ [doby]} = 40 \text{ [godz.]}$$

Powyższe ilości mogą ulec zmianie w wyniku niekorzystnych warunków atmosferycznych (długotrwałe opady atmosferyczne).

3. Instalacja odwadniająca

Instalowanie igłofiltrów.

Instalację igłofiltrową należy zamontować przy pojawieniu się wód gruntowych w wykopach, ze względu na fakt, iż badania geotechniczne zostały wykonane w kwietniu 2014r. i poziom wód gruntowych może ulec zmianie w zależności od warunków atmosferycznych i pór roku.

Igłofiltry instaluje się zwracając uwagę, aby wszystkie filtry określonego ciągu igłofiltrów (podłączonego do jednej pompy) znajdowały się na jednym poziomie. Koniec igłofiltru powinien być zainstalowany pomiędzy 1-2m poniżej oczekiwanej głębokości, do której powinien zostać obniżony poziom wody.

Czynności w trakcie instalowania igłofiltru.

Kolejność czynności instalowania igłofiltrów jest następująca:

- Połączyć rurę wplukującą z pompą.
- Przy ręcznym posadowieniu igłofiltru należy rurę wplukującą postawić pionowo krawędzią na podporze obok wyznaczającego miejsca posadowienia igłofiltru.
- Posadawiając igłofiltr rurą wplukującą przy pomocy dźwigu należy przytrzymać rurę na linii dźwigu 15-20 cm nad miejscem posadowienia igłofiltru.
- Włączyć pompę do wplukiwania lub odkręcić hydrant.
- W momencie wypływu wody z rury wplukującej zdjąć rurę z podpory i opuścić na grunt.
- Po wplukaniu rury wplukującej na wymaganą głębokość należy przerwać dopływ wody i przez chwilę trzymać rurę w tym położeniu, nie dopuszczając do dalszego zagłębienia.
- Odłączyć wąż wplukujący od rury wplukującej.

Układanie i montaż kolektora ssącego

Kolektor ssący instalacji igłofiltrowej należy układać z niewielkim wzniosem w kierunku pompy lub poziomo w odległości około 0,5 m od linii wplukanych igłofiltrów bezpośrednio na wyrównanym gruncie (powierzchni terenu, ławce wykopu) lub na podpórkach drewnianych podkładanych w okolicy złącz odcinków. Odcinki kolektora ssącego należy układać końcówkami z kształtką zewnętrzną (zapięciem dźwigniowym) w kierunku agregatu. Wszystkie króćce kolektora służące do połączenia z igłofiltrami muszą być skierowane do góry. Montaż kolektora ssącego (poszczególnych odcinków kolektora, łączników elastycznych, łuków, zaślepek) dokonuje się przez zestawienie końcówek, założenie haków i zamknięcie dźwigni. Zmianę kierunku ułożenia kolektora uzyskuje się przez zastosowanie łącznika elastycznego lub łuków. Przedłużenie kolektora w miejscach, w których igłofiltry nie są wymagane można wykonać stosując rury przelotowe. Koniec kolektora zamyka się zaślepką.

Łączenie igłofiltrów z kolektorem

Zainstalowanie (posadowione) w gruncie igłofiltry łączy się z kolektorem ssącym za pomocą gumowych uszczelek typu „O”. W tym celu na końce igłofiltrów nakłada się w/w uszczelki,

przesuwając je na odległość 4-5 cm od końca igłofiltru, po czym igłofiltr wraz z uszczelką wciska się prostopadłe w króćce kolektora. Igłofiltry z kolektorem ssącym należy łączyć w ten sposób, aby wysokość wszystkich łuków igłofiltrów nad kolektorem była jak najmniejsza i jednakowa. W przypadku płytko posadowionych igłofiltrów można to osiągnąć poprzez przesunięcie kolektora w stosunku do wypłukanych igłofiltrów. Przy stosowaniu mniejszej ilości igłofiltrów niż ilość króćców na kolektorze wolne króćce w instalacji należy zaślepić korkami gumowymi.

Łączenie instalacji igłofiltrowej z agregatem pompowym

Do połączenia zmontowanej instalacji igłofiltrowej z agregatem pompowym stosuje się łącznik elastyczny i króciec kołnierzowy.

Eksploatacja instalacji

Zalecane jest aby pierwszy okres eksploatacji instalacji igłofiltrowej (od momentu uruchomienia agregatu pompowego do czasu uzyskania założonej depresji) powinien być prowadzony pod nadzorem specjalisty. W okresie tym sprawdza się zaprojektowane warunki pracy instalacji igłofiltrowej (głębokość posadowienia igłofiltrów, ilość igłofiltrów podłączonych do jednego agregatu itp.) i wprowadza ewentualne uzupełnienia lub zmiany. Dalsza eksploatacja i kontrola pracy instalacji igłofiltrowej może być prowadzona pod nadzorem przeszkolonych pracowników. Kontrole pracy instalacji ułatwiają półprzezroczyste igłofiltry oraz urządzenia kontrolno-pomiarowe, takie jak: wakuometry, piezometry, wodomierze. Odwodnienie powinno być prowadzone bez przerwy w pompowaniu wody.

Demontaż instalacji

Kolejność czynności przy demontażu instalacji igłofiltrowej po zakończeniu pracy (odwodnienia) i wyłączenia agregatu:

- odłączyć łącznik elastyczny od agregatu,
- odłączyć igłofiltry od kolektora przez ich wyciągnięcie z króćców,
- zdjąć uszczelki gumowe z igłofiltrów, wyjąć korki króćców i zabezpieczyć, zdemontować kolektor,
- wyciągnąć igłofiltry z gruntu,
- zdemontować (wyjąć) wszystkie uszczelki gumowe ze złącz.

4. ODPROWADZENIE WODY GRUNTOWEJ

Wody z pompowania należy odprowadzić do przydrożnego rowu na dz. nr 120/1 w miejscowości Ośno. W razie konieczności odprowadzenia wód z pompowania w inne miejsce, wskaże je Wykonawca i uzgodni to z Zarządcą terenu i Inwestorem.

Opracował:

inż. Stefan Ratajczak
upr. UAN/8346/270/88

