

O P I S T E C H N I C Z N Y

do sieci wodociągowej Belęcín – Tuchorza Nowa

1.Podstawa opracowania:

- Zlecenie Urzędu Gminy Siedlec,
- Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego nr 2/2010 z dnia 15 stycznia 2010r., wydana przez Wójta Gminy Siedlec
- Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia nr GKOŚ.IV.7624-41/2009 z dnia 29 grudnia 2009r., wydana przez Wójta Gminy Siedlec
- Mapy sytuacyjno-wysokościowe w skali 1:1000,
- Warunki techniczne wydane przez ZEUK Siedlec,
- Wizja w terenie,
- Uzgodnienia branżowe,
- Obowiązujące normy i przepisy szczegółowe.

2. Stan istniejący:

Pomiędzy wsiami Belęcín i Tuchorza Nowa nie istnieje sieć wodociągowa. Gospodarstwa znajdujące się w obrębie wsi Mariankowo, Boruja zaopatrują się w wodę z indywidualnych studni.

2.1. Istniejące uzbrojenie

- napowietrzna sieć energetyczna,
- podziemna sieć telekomunikacyjna,
- podziemna sieć światłowodowa
- sieć gazowa,

3. Cel opracowania:

Celem niniejszego opracowania jest zaprojektowanie wodociągu przesyłowego, rozbiorczego łączącego wieś Belęcin z wsią Tuchorza Nowa zaopatrującego w wodę wieś Mariankowo i częściowo Boruja, i zamknięcie dużego pierścienia sieci wodociągowej w oparciu o ujęcie w Belęcinie i Godziszewie.

4. Projektowane rozwiązanie:

4.1. Sieć

Zaprojektowano sieć wodociągową z rur PE80 Dn 160 x 14,6 mm SDR 11 PN-12,5, PE80 Dn 110 x 10,0 mm SDR 11 PN-12,5, PE80 Dn 63 x 4,7 mm SDR 13,6 PN-10 SDR 17 PN-10 i PE80 Dn 40 x 3,0 mm SDR 13,6 PN-10, łączonych metodą zgrzewania polifuzyjnego. Rurociągi należy posadzić na podsypce piaskowej warstwą 20 cm oraz wykonać nadsypkę piaskową 20 cm ponad górną krawędź rur. Długość rurociągów wynosi:

Dn 160 x 14,6 mm - 6829 mb,

Dn 110 x 10,0 mm - 1946 mb,

Dn 63 x 4,7 mm - 103 mb,

Dn 40 x 3,0 mm - 880 mb.

Głębokość ułożenia osi rurociągu waha się pomiędzy 1,40 a 3,35 m p.p.t.

Spadki podłużne wynoszą od 1,0 ‰ do 723,0 ‰ i uwarunkowane są rzeźbą terenu. Nad rurą w odległości 0,40 m ułożyć taśmę ostrzegawczą w kolorze niebieskim z wtopionym przewodem sygnalizacyjnym. Przyłącza należy wykonać za pomocą opaski do nawierceń w zależności od średnicy przyłącza od $\varnothing 160/40\text{mm}$ $\varnothing 110/63\text{mm}$. Za włączeniem należy zastosować zasuwę odcinającą. Sieć wodociągową należy doprowadzić do zbiornika magazynującego wodę, który usytuowany zostanie na działce o nr ewid. 25 w Mariankowie.

4.2. Zbiornik

Zaprojektowano zbiornik nadziemny, walcowy ze stali węglowej, konstrukcyjnej o poj. czynnej $V_{cz} = 150\text{m}^3$. Korpus zbiornika stanowi stalowy walczek pionowy, usztywniony

pierścieniami ze stali profilowej. Od dołu zamknięty dnem płaskim, natomiast od góry dachem stożkowym. Całość spawana – nierozbieralna. W dnie zbiornika zlokalizowano króćce eksploatacyjne: dopływ Dn150; odpływ Dn100; spust Dn150; przelew Dn150. Część walcowa w dolnej strefie posiada właz rewizyjno-ewakuacyjny Dn600. W zadaszeniu zbiornika zlokalizowane są: wywietrznik Ø1000, właz DN500 oraz króciec kołnierзовый Dn100 przystosowany do zamontowania sond kontaktowych elektronicznego wskaźnika poziomu. Dostęp do w/w elementów umożliwia zewnętrzny, obarierowany układ drabina – podest. Wewnątrz zbiornika, pod zadaszeniem, w strefie lokalizacji wjazdu DN500 znajduje się podest wewnętrzny z drabinką – umożliwiającą dostęp do orurowania wewnętrznego oraz przeprowadzenie rewizji i prac montażowych związanych z instalowaniem zaworu pływakowego. Na ściankach zewnętrznych zbiornika (część walcowa i zadaszenie) należy zamocować łaty drewniane, podtrzymujących materiał izolacyjny (wełna mineralna gr. 15 cm) i blachy osłonowe.

Wymiary zbiornika:

Wysokość całkowita zbiornika $H_{\text{tot}} = 11,6\text{m}$

Wysokość części magazynującej $H_{\text{cz}} = 10,1\text{m}$

Średnica części magazynującej $\varnothing_{\text{cz}} = 4,5\text{m}$

Zbiornik należy posadowić na płycie fundamentowej o wymiarach 5,0 x 5,0 x 0,5m z betonu C18/20 zbrojonego siatką z prętów Ø12mm o oczku 15x15cm ułożoną dołem i górą płyty. Podłoże pod płytę należy wypoziomować zastosować 20cm podsypkę piaskową. Rzędna posadowienia płyty 0,5m poniżej rzędnej terenu.

Obliczenie wielkości zbiornika:

Obliczenie ilości wody potrzebnej do zaspokojenia potrzeb mieszkańców:

Liczba mieszkańców :

- | | |
|---------------|--------|
| a) Boruja | 404 Mk |
| b) Mariankowo | 113 Mk |

Średnie dobowe zapotrzebowanie na wodę:

$Q_{\text{dśr}} = 0,001 \sum q_j * L_j$, gdzie:

q_j – przeciętna norma zużycia wody na jednego mieszkańca w gospodarstwie domowym wg. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody.

L_j – ilość jednostek odniesienia

$$Q_{d\acute{s}rM} = 0,001 \sum 100 * 517 = 51,7 \text{ m}^3/\text{d}$$

Maksymalne dobowe zapotrzebowanie na wodę

$$Q_{dmaxnettoM} = Q_{d\acute{s}rM} * N_d, \text{ gdzie:}$$

N_d – współczynnik nierównomierności dobowej zużycia wody, przyjęto $N_d=1,4$

$$Q_{dmaxnettoM} = 51,7 * 1,4 = 72,38 \text{ m}^3/\text{d}$$

Obliczenie ilości wody potrzebnej do zaspokojenia potrzeb zwierząt:

Ilość zwierząt :

- | | |
|-----------|------------|
| a) Bydło | 90 szt. |
| b) Trzoda | 1435 szt. |
| c) Drób | 14160 szt. |

Średnie dobowe zapotrzebowanie na wodę:

$$Q_{d\acute{s}rbyd\acute{l}o} = 0,001 \sum q_j * L_j, \text{ gdzie:}$$

q_j – przeciętna norma zużycia wody na jedno zwierzę wg. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody.

L_j – ilość jednostek odniesienia

$$Q_{d\acute{s}rbyd\acute{l}o} = 0,001 \sum 40 * 90 = 3,60 \text{ m}^3/\text{d}$$

Maksymalne dobowe zapotrzebowanie na wodę

$$Q_{dmaxnettoB} = Q_{d\acute{s}rbyd\acute{l}o} * N_d, \text{ gdzie:}$$

N_d – współczynnik nierównomierności dobowej zużycia wody, przyjęto $N_d=1,3$

$$Q_{dmaxnettoB} = 3,60 * 1,3 = 4,68 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{d\acute{s}rtrzoda} = 0,001 \sum q_j * L_j, \text{ gdzie:}$$

q_j – przeciętna norma zużycia wody na jedno zwierzę wg. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody.

L_j – ilość jednostek odniesienia

$$Q_{d\acute{s}rtrzoda} = 0,001 \sum 20 * 1435 = 28,7 \text{ m}^3/\text{d}$$

Maksymalne dobowe zapotrzebowanie na wodę

$$Q_{\text{dmaxnettoT}} = Q_{\text{dśrtrzoda}} * N_d, \text{ gdzie:}$$

N_d – współczynnik nierównomierności dobowej zużycia wody, przyjęto $N_d=1,5$

$$Q_{\text{dmaxnettoT}} = 28,7 * 1,5 = 43,05 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{dśrdrób}} = 0,001 \sum q_j * L_j, \text{ gdzie:}$$

q_j – przeciętna norma zużycia wody na jedno zwierzę wg. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody.

L_j – ilość jednostek odniesienia

$$Q_{\text{dśrdrób}} = 0,001 \sum 0,3 * 14160 = 4,25 \text{ m}^3/\text{d}$$

Maksymalne dobowe zapotrzebowanie na wodę

$$Q_{\text{dmaxnettoD}} = Q_{\text{dśrdrób}} * N_d, \text{ gdzie:}$$

N_d – współczynnik nierównomierności dobowej zużycia wody, przyjęto $N_d=1,3$

$$Q_{\text{dmaxnettoD}} = 4,25 * 1,3 = 5,52 \text{ m}^3/\text{d}$$

Maksymalne dobowe zapotrzebowanie na wodę dla wszystkich odbiorców wody

$$Q_{\text{dmaxbrutto}} = Q_{\text{dmaxnetto}} + 0,15 Q_{\text{dśrnetto}}$$

$$Q_{\text{dmaxbrutto}} = 125,63 + 0,15 * 88,25 = 138,86 \text{ m}^3/\text{d}$$

W celu doprowadzenia wody do posesji, za zbiornikiem należy zamontować zestaw podnoszenie ciśnienia **ZHA.6.A3.5.1391.5**

Opis zestawu.

Zestaw zbudowany jest z pięciu agregatów pompowych typu OPA.5.A3, które są połączone w układzie równoległym, kolektorami ssawnym i tłocznym, za pośrednictwem armatury zwrotnej i odcinającej.

W skład zestawu wchodzi następujące elementy:

Agregaty pompowe.

Stosowane w zestawach agregaty **OPA** to pionowe, wielostopniowe pompy odśrodkowe napędzane silnikiem indukcyjnym, kołnierзовym (forma kołnierza IMV 1 lub IMV 18).

Dane dotyczące mocy agregatów zastosowanych w proponowanym zestawie:

- moc zainstalowana: 5 x 7,50 kW (jedna pompa rezerwowa czynna),
- moc pobrana maksymalna: **4 x 5,3 kW**.

Konstrukcja nośna.

Wykonana jest z kształtowników ze stali nierdzewnej (**1.4301**). Kształt konstrukcji nośnej jest ściśle związany z usytuowaniem szafy sterowniczej. Konstrukcja nośna ustawiona jest na wibroizolatorach eliminujących konieczność specjalnego fundamentowania zestawu – wystarczy płaska posadzka.

Kolektory i kompensatory.

Kolektory spinają poszczególne agregaty po stronie napływowej i tłocznej. Wykonane są jako konstrukcja spawana z rur i kołnierzy ze stali nierdzewnej (**1.4301**). Kolektory wyposażone są w kompensatory drgań, które umożliwiają niwelację „odchyłek” wymiarowych przyłączy instalacji, oraz zabezpieczają instalację przed wzajemnym przenoszeniem się drgań. Na kolektorze zainstalowane zbiornik przeponowy DE18

Sterowanie nadążne

Dla proponowanych zestawów hydroforowych przyjęto sterowanie pomp realizowane za pośrednictwem **przeмиennika częstotliwości**. Jednostką zarządzającą jest mikroprocesorowy regulator będzie on realizował następujące funkcje:

- utrzymywanie ciśnienia na określonym poziomie niezależnie od aktualnego rozbioru,
- automatyczne załączenie kolejnych sprawnych pomp, przesuwając rozruch kolejnych pomp w czasie,
- blokuje uruchomienie pompy w której wykryto stan awarii,
- wyłącza pompy w przypadku przekroczenia nastawionego ciśnienia dopuszczalnego,
- zabezpieczenie przed suchobiegiem,
- bilansowanie czasu pracy poszczególnych agregatów,
- szafa sterownicza wyposażona jest w gniazdo w standardzie RS, umożliwiającą odczyt danych przez komputer klasy PC oraz przesył danych za pomocą modemu telefonicznego,
- w przypadku awarii przeмиennika układ automatycznie przechodzi w tryb pracy kaskadowej,
- istnieje możliwość sterowania ręcznego,
- układ zapewnia pełne zabezpieczenie elektryczne (przeciążenia, odpad fazy, itp...),
- zapewnia automatycznie procesu, bez konieczności ponownego ustawienia parametrów pracy zestawu, w przypadku zaniku napięcia zasilania lub wyłączenia układu.

Wyprowadzenie płyty głównej regulatora na drzwi szafy sterującej umożliwia korygowanie nastaw w trakcie pracy zestawu.

Szafa sterownicza.

Szafa sterownicza o stopniu ochrony IP 54 (w proponowanym rozwiązaniu) znajduje się poza zestawem i może być umieszczona na ścianie obiektu lub w centrali sterowniczej. Szafa wyposażona jest w wyłącznik główny umieszczony w ścianie bocznej. Za pomocą wyświetlacza możliwe jest obserwowanie ciśnienia po stronie ssawnej i tłocznej oraz kontrola ciśnień zadanych. Stany pracy i awarii oraz informacja o trybie pracy (ręczny / automatyczny) realizowana będzie przez kontrolki umieszczone na drzwiach szafy i płyty głównej regulatora.

.....

Manometry.

Ciśnieniomierz (w wersji wstrząsoodpornej) ogólnego przeznaczenia do pomiaru ciśnienia cieczy w klasie 2,5% zainstalowany na kolektorach zestawu. Manometr typu: CW.2.05 / 100 / R / 2,5 / 0÷1 MPa / bez wyposażenia / gliceryna / M20 x 1,5 (prod. KFM Włocławek).

Przetwornik ciśnienia.

W proponowanym zestawie zastosowano przetwornik ciśnienia typu A10 na kolektorze tłocznym. Przetwornik cechuje zwarta i mocna konstrukcja zapewniająca dużą trwałość i odporność na uszkodzenia mechaniczne. Elementem pomiarowym jest monolityczna struktura krzemowa, co zapewnia dobrą stabilność i niezawodność w trakcie eksploatacji.

Wodomierz z nadajnikiem impulsów.

Wraz z zestawem dostarczony będzie wodomierz z nadajnikiem impulsów typu MW100NKO prod. PoWoGaz Poznań. Sterownik będzie dostosowany do współpracy z wodomierzem.

Zabezpieczenie przed suchobiegiem.

W proponowanym zestawie jako zabezpieczenie przed suchobiegiem zastosowano układ SLW. Sondy zainstalowane w korpusach pomp zestawu.

Zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem ciśnienia.

W celu zabezpieczenia instalacji hydraulicznej po stronie tłocznej przed nadmiernym i niedopuszczalnym wzrostem ciśnienia na kolektorze zabudowany będzie wyłącznik ciśnieniowy typu LCA.

Wyłącznik podłączony jest do regulatora i po niekontrolowanym wzroście ciśnienia (powyżej nastawy) spowoduje wyłączenie zestawu. Zadziałanie któregoś z „bezpieczników” świadczyć będzie o nieprawidłowej pracy układu lub uszkodzeniu przetwornika ciśnienia.

Zabezpieczenia zanikowe.

Zespół pompowy jest zabezpieczony przed:

- zanikiem lub obniżeniem napięcia zasilania (-15%) i asymetrią,
- nadmiernym wzrostem napięcia zasilania (10%),
- zwarcie doziemnym

- przeciążeniem silnika,

Po ustąpieniu zjawiska odpadu lub zaniku faz zestaw w trybie automatycznym powróci do normalnego stanu pracy.

Zabezpieczenia zestawu hydroforowego spełniają wymagania obowiązujących przepisów – w tym zakresie – producenta jak i Polskich Norm.

Po zainstalowaniu zestawu zostanie przekazany komplet schematów elektrycznych.

Uwagi dotyczące instalacji ZHA

- miejsce zainstalowania ZHA powinno spełniać wymagania odpowiednich norm i przepisów,
- temperatura w pomieszczeniu powinna mieścić się w granicach $+5^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$,
- pomieszczenie powinno posiadać instalację wentylacyjną umożliwiającą jednokrotną wymianę powietrza w ciągu godziny i o wymiarach umożliwiających swobodny dostęp do jego poszczególnych elementów.
- W punkcie wpięcia zestawu do rurociągu napływowego wymagany jest napływ dynamiczny o wartości minimalnej $1,0 \text{ m}_{\text{H}_2\text{O}}$. Straty liniowe na opisanym odcinku rurociągu (między zbiornikiem a miejscem posadowienia zestawu) wynoszą $0,4 \text{ m}$ a prędkość przepływu $c = 1,7 \text{ m/s}$. Dlatego wskazane jest zwrócenie uwagi na minimalny poziom wody w zbiorniku retencyjnym.

Zestaw podnoszący ciśnienie należy usytuować w naziemnym kontenerze systemowym o wymiarach $3,0 \times 6,0\text{m}$ usytuowanym na podbudowie betonowej z betonu C18/20 zbrojonego górną siatką z prętów stalowych $\varnothing 12\text{mm}$ o oczkach $15 \times 15\text{cm}$. Teren zbiornika i stacji podnoszenia ciśnienia należy ogrodzić.

4.3. Hydranty

Zaprojektowano 26 hydrantów nadziemnych $\varnothing 100\text{mm}$. W granicach zabudowy zwartej zaprojektowano hydranty w odległościach, co ok. 100 m .

Zastosować hydranty produkcji HAWLE. W miejscu podłączenia hydrantów należy zastosować bloki oporowe. Wszystkie hydranty zaprojektowano jako nadziemne, teleskopowe.

4.4. Węzły i zasuwy

Zaprojektowano armaturę żeliwną kołnierzową łączoną na śruby, uszczelnianą uszczelką gumową płaską żeliwną sferoidalnego. Na załamaniach, w których zastosowano kształtki K

15°, 30°, 45°, 90°, węzłach i hydrantach należy stosować bloki oporowe odpowiednie dla średnicy rurociągu. Na załamaniach o kącie mniejszym niż prosty – stosować łuki PE.

Zaprojektowano zasuwę żeliwną Ø150mm w ilości 15 sztuk oraz zasuwę żeliwną Ø110 w ilości 5 sztuk.

Zaprojektowano zasuwę Ø 100mm przy hydrantach w ilości 26 sztuk.

Zasuwę należy także zastosować na węzłach w zależności od średnicy rurociągu

W miarę możliwości należy zastosować armaturę z PE (redukcje, rozgałęzienia, itp.) a w przypadku niemożliwości należy zastosować armaturę żeliwną, kołnierзовą z żeliwa sferoidalnego.

Armaturę podziemną należy oznakować tabliczkami z opisem (domiarami)

4.5. Przejścia pod przeszkodami

Na trasie projektowanego rurociągu występują następujące przeszkody terenowe:

- 4 rowy melioracyjne - ciekł melioracji szczegółowych,
- rów Wargański
- rzeka Szarka

Zgodnie z wytycznymi Zarządców tychże obiektów, projektuje się przejścia:

a) dla cieków:

ułożone na głębokości min. 1,0 m i 1,5 licząc od dna rowu do wierzchu rury ochronnej, za pomocą przecisku sterowanego.

W miejscach przekroczenia rowów na odcinku Pz41 – Pz43 należy zastosować zawory odpowietrzająco-napowietrzające w studni betonowej Dn 1500mm

5. Roboty odwodnieniowe:

Zgodnie z posiadaną wiedzą woda gruntowa może występować w postaci miejscowych sączeń o niewielkim natężeniu. Ewentualne roboty odwodnieniowe należy konsultować z Biurem Projektów-autorem opracowania. W obrębie cieków zastosować odwodnienie punktowe. Ewentualne uszkodzenia skarp i dna cieków należy naprawić. Odwodnienie w rejonie przekroczeń cieków należy wykonać metodą inżektorową.

6. Uwagi ogólne:

Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi zasadami i przepisami BHP.

Wszystkie materiały muszą posiadać atesty dopuszczalności do stosowania.

Wykonawcy zobowiązani są do opracowania planu BIOZ. Podstawą wyceny robót budowlanych dla w/w zadania jest opracowany projekt wykonawczy, nie będący w zakresie niniejszego opracowania.

Opracował: