

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

do zbiornika magazynującego wodę i stacji podnoszenia ciśnienia

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. Cel opracowania:

Celem niniejszego opracowania jest projekt zbiornika magazynującego wodę dla celów bytowych i p.poż dla odbiorców w Mariankowie i Boruji oraz stacji podnoszenia ciśnienia.

3. Projektowane rozwiązanie:

3.1. Zbiornik

Zaprojektowano zbiornik nadziemny, walcowy ze stali węglowej, konstrukcyjnej o poj. czynnej $V_{cz} = 150m^3$ na dz. nr 25. Korpus zbiornika stanowi stalowy walczak 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, wąż DN500 oraz króciec kołnierzowy 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 wężu 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 łąty drewniane, podtrzymujących materiał izolacyjny (wełna mineralna gr. 15 cm) i blachy osłonowe.

Wymiary zbiornika:

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

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

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

Zbiornik należy posadowić na płycie fundamentowej o wymiarach 5,0 x 5,0 x 0,5m z betonu C16/20 zbrojonego siatką z prętów Ø12mm o oczku 15x15cm ułożoną dołem i górą płyty.

Podłoże pod płytę należy wypoziomować zastosować 20cm podsypkę piaskową zagęszczoną do $I_s = 1,0$. Rzędna posadowienia płyty 63,90m n.p.m.

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:

$Q_{d\acute{s}r} = 0,001 \sum q_j * L_j$, 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

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

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

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

$$Q_{dśrbydło} = 0,001 \sum 40 * 90 = 3,60 \text{ m}^3/\text{d}$$

Maksymalne dobowe zapotrzebowanie na wodę

$$Q_{dmaxnettoB} = Q_{dśrbydło} * N_d, \text{ gdzie:}$$

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

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

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

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

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

Maksymalne dobowe zapotrzebowanie na wodę

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

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

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

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

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

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

Maksymalne dobowe zapotrzebowanie na wodę

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

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

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

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

3.2. Stacja podnoszenia ciśnienia.

W celu doprowadzenia wody do posesji, za zbiornikiem należy zamontować zestaw podnoszenia ciśnienia w obudowie kontenerowej.

Dobrano zestaw hydroforowy **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 OPA, 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 „odchylek” wymiarowych przyłączy instalacji, oraz zabezpieczają instalację przed wzajemnym przenoszeniem się drgań. Na kolektorze zainstalowany jest zbiornik przeponowy DE18

Sterowanie nadążne

Dla proponowanych zestawów hydroforowych przyjęto sterowanie pomp realizowane za pośrednictwem **przemiennika 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 przemiennika 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%),
- zwarcieziemnym
- przeciążeniem silnika,

Po ustąpieniu zjawiska opadu 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 (miedzy 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. Obudowa kontenerowa

Zestaw należy zainstalować w kontenerze z płyty obornickiej o wymiarach zewnętrznych $3,00 \times 5,96\text{m}$ i wysokości $3,0\text{m}$. W kontenerze należy wykonać bramę o wymiarach $2,0 \times 2,0\text{m}$. Należy również wykonać wywietrznik dachowy o średnicy $D_n 150\text{mm}$ oraz nawiew w ścianie bocznej o średnicy $D_n 200\text{mm}$ umożliwiający 1 wymianę powietrza na godzinę. W celu zabezpieczenia zestawu przed zamarznięciem należy, w kontenerze, zamontować elektryczne ogrzewanie awaryjne o mocy $1,0 \text{ kW}$. Kontener należy umieścić na płycie fundamentowej, betonowej z betonu C16/20 o wymiarach $3,50 \times 6,50\text{m}$ i grubości $0,25\text{m}$. Płytę fundamentową należy zazbroić w dolnej części siatką z prętów stalowych o średnicy 12mm i oczkach $15 \times 15\text{cm}$. Płytę należy posadzić na podsypce piaskowej gr. 20cm zagęszczoną do $I_s = 1,0$.

Teren wokół zbiornika i stacji podnoszenia ciśnienia należy utwardzić tłuczniem i ogrodzić płotem z siatki stalowej powlekanej PVC na słupkach stalowych o wysokości $1,5\text{m}$ i długości $64,0\text{m}$. Należy wykonać bramę wjazdową o szerokości $3,0\text{m}$.

5. 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. Szczegółowa wycena robót możliwa jest po wykonaniu projektu wykonawczego, nie będącego przedmiotem opracowania.

Opracował: