

ul. Bartoszycka 18
11-100 Lidzbark Warmiński

NIP 743-174-94-04

tel. 89 679 53 96

kom. 603 864 959

fax 89 767 60 18

www.hydrosystem.horyd.pl

projektowanie oraz montaż

- instalacje, sieci i przyłącza wod-kan, CO, gazowe
- pompy ciepła
- kolektory słoneczne
- wentylacja z odzyskiem ciepła
- przydomowe oczyszczalnie ścieków

projekty@horyd.pl

biuro@horyd.pl

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

Przedmiot opracowania:

Przebudowa stacji uzdatniania wody - projekt technologiczny SUW Babiak wraz z elementami Specyfikacji Technicznej i opisem rozwiązań AKPiA (Aparatury Kontrolno-Pomiarowej i Automatyki)

Adres inwestycji:

Dz. 57/3, 57/4, 57/5 obr. Babiak
gm. Lidzbark Warmiński

Inwestor:

Gmina Lidzbark Warmiński
Ul. Krasickiego 1
11-100 Lidzbark Warmiński

Kategoria obiektu budowlanego: XXX

Obszar oddziaływania inwestycji:

obejmuje nieruchomości tj. działki nr.: 57/3, 57/4, 57/5 obr. Babiak, gm. Lidzbark Warmiński

Oświadczenie

Oświadczam, zgodnie z Dz. U z 2016r. poz 290 z późn. zm, że niniejszy projekt został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektował (branża sanitarna):

mgr inż. Krzysztof Horyd
upr.bud.projektowe
WAM/0113/PWOS/08

Sprawdził (branża sanitarna):

inż. Krzysztof Doroszkiewicz
upr.bud. projektowe
WAM/0116/POOS/08

Projektował (branża elektryczna):

mgr inż. Maria Zimnicka
upr.bud.projektowe 262/87/OL

Opracował (branża elektryczna):

mgr inż. Arkadiusz Fieducik

— Październik 2016r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

	Strony nr
Część opisowa	2-29
Informacje planu BiOZ	30-31
Zaświadczenie o przynależności do Izby	32-35
Uprawnienia budowlane	32-35
Badanie wody	36
Decyzja celu publicznego	37-43
 Część graficzna:	 Numer rys.
Mapa sytuacyjno-wysokościowa	skala 1:500 1
Rzut przyziemia – rozmieszczenie urządzeń	skala 1:50 2
Schemat technologiczny	skala -/- 3
Schemat zasilania	skala -/- 4

1. Technologia uzdatniania wody

Uwaga: Jakość wody uzdatnionej musi odpowiadać aktualnym wymagom zawartym w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 29.03.2007r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia (Dz. U. 2007 Nr 61 poz 417 z późniejszymi zmianami)

Dopuszcza się zastosowanie urządzeń równoważnych zamiennych. Wszelkie odstępstwa od dokumentacji technologicznej [w tym zastosowanie innej technologii, urządzeń i armatury] w wykonawstwie technologii SUW muszą być poprzedzone stosownymi obliczeniami i szczegółowymi rysunkami wykonawczymi. Odstępstwa od projektu nie mogą dotyczyć zastąpienia innymi od zaprojektowanych urządzeń i materiałów technologicznych. Wszelkie zmiany i odstępstwa od dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów określonych w specyfikacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt technologiczny stacji uzdatniania wody na cele bytowo-gospodarcze.

Stacja uzdatniania wody w Babiaku mieści się w budynku jednokondygnacyjnym. W hali technologicznej SUW znajdują się cztery filtry odżelaziające – odmanganiające średnicy 1600mm oraz aerator Ø 1200, do którego woda podawana jest od dołu. Proces filtracji realizuje się na filtrach piaskowych w układzie jednostopniowym, po czym następuje II stopień napowietrzania dla złoża z odmanganianiem.

Woda uzdatniona podawana jest na dwa zbiorniki retencyjne stalowe o pojemności nominalnej $V = 2,5\text{m}^3$ każdy.

1.2 Zapotrzebowanie na wodę

Zapotrzebowanie na wodę dla odbiorców przyjęto w ilości maksymalnej:

$$Q_{dmax} = 150 \text{ m}^3/\text{d}.$$

Godzinowy przepływ obliczeniowy przyjęto w ilości:

$$Q_{h \text{ obl}} = 15 \text{ m}^3/\text{h}.$$

1.3 Ujęcie wody

Ujęcie wody stanowi studnia głębinowa, które będzie pracować z wydajnością **15 m³/h.** (wydajność obliczeniowa)

Pompy oraz rurociągi zasilające (tłoczne) do SUW na ujęciu w studniach głębinowych zostaną w ramach modernizacji również wymienione na nowe – patrz dalsza część opracowania.

1.4 Jakość wody surowej

Jakość wody surowej określono na podstawie udostępnionego przez dysponenta sieci „Sprawozdania nr L/SBW/1742z-1743z/2014 z badania próbek wody do spożycia” wydane dnia 28.11.2014r. Badania fizyko-chemiczne wykonano w dniach: 24-25.11.2014r. Badania mikrobiologiczne wykonano w dniach: 24-25.11.2014r.

Parametry fizyko-chemiczne:

Ujmowana woda charakteryzuje się podwyższoną zawartością:

- | | |
|--|------------------------|
| → amoniaku (Jon amonowy – powstający przez przyłączenie jonu wodorowego do cząsteczki amoniaku: | → do 1,1 mg/l; |
| → manganu | → ok. 0,14 mg/l |
| → żelaza | → ok. 3,43 mg/l |

Odczyn wody jest neutralny.

Pozostałe parametry fizyko-chemiczne nie przekraczają dopuszczalnych wartości.

Parametry mikrobiologiczne:

- | | |
|---|---------------|
| Obecność i liczba bakterii coli | → brak |
| Obecność i liczba bakterii Escherichia coli | → brak |

Woda musi zostać uzdatniona tak, aby spełniała obowiązujące wymogi Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia (Dz. U. 2007 Nr 61 poz 417 z późniejszymi zmianami)

1.5 Opis przyjętych rozwiązań

Projektuje się układ technologiczny SUW składający się z następujących elementów:

- ujmowanie wody za pomocą istniejącej studni głębinowej, (**pompowanie wody za pomocą istniejących pomp głębinowych II stopnia**)
- napowietrzanie i odpowietrzanie wody (przed I i II stopniem filtracji),
- korekta odczynu w celu uzyskania optymalnych warunków dla warstwy nitryfikacyjnej (usuwanie amoniaku),
- **dwustopniowa** filtracja pośpieszna na filtrach ciśnieniowych ze złożem katalitycznym,
- gromadzenie wody uzdatnionej w zbiorniku retencyjnym,
- **pompowanie wody za pomocą zestawu pompowego II stopnia**,
- płukanie filtrów za pomocą wydzielonej pompy płucznej i dmuchawy,
- dezynfekcja (pompa dozująca podchloryn)
- ponadto w celu odczytu przepływu, dobiera się następujące wodomierze:
 - na wodzie surowej
 - na wodzie uzdatnionej – za filtrami
 - na wodzie uzdatnionej – na sieci
 - na wodzie uzdatnionej – płuczna

Powyższa technologia realizowana będzie przy zastosowaniu poniższych urządzeń:

- sprężarka powietrza (główna i rezerwowa) dla potrzeb aeracji i sterowania AKPiA,
- aerator centralny I st.,
- filtry odżelaziające,

- aerator centralny II st.,
- zestaw do dozowania - korekta odczynu,
- filtry odżelaziająco-odmanganiające,
- dmuchawa do spulchniania złoży filtracyjnego,
- pompa wody płucznej,
- zestaw do dezynfekcji wody,
- zbiornik retencyjny wody uzdatnionej,
- zestaw pompowy II stopnia w celu zasilania sieci.

Ponadto stacja posiadać będzie następujące rodzaje rurociągów w obrębie budynku:

- rurociągi wody surowej
- rurociągi wody uzdatnionej
- rurociągi wody płucznej
- rurociągi ścieków popłucznych
- rurociągi powietrza z dmuchawy
- rurociągi sprężonego powietrza

Napowietrzanie - aeracja wody surowej przebiegać będzie w systemie zamkniętym, w aeratorze kaskadowym.

Do dolnej części aeratora doprowadzone zostanie sprężone powietrze.
Aerator zapewni kontakt wody z powietrzem **min. 3 minuty**.

Do napowietrzania wody i sterowania filtrów konieczne jest zastosowanie układu sprężarek – tj. głównej **sprężarki bezolejowej** ze zbiornikiem o poj. **min. 150 l** oraz w celu zabezpieczenia układu sterowania - **sprężarki rezerwowej**.

Układ sprężonego powietrza wyposażony powinien być w:

- rozdzielacz powietrza,
- zawór bezpieczeństwa,
- presostat,
- reduktory ciśnienia,
- dwa zawory elektromagnetyczne,
- rotametr,
- zawór igłowy regulacyjny,
- zawory odcinające i zwrotne.

Wykonanie układu sprężonego powietrza powinno odbyć się w warunkach warsztatowych w celu zapewnienia optymalnej dokładności i czystości wykonania.

Napowietrzona woda kierowana będzie na równolegle połączone automatyczne filtry odżelaziające – patrz parametry podane w pkt. 1.5.7.
Szybkość filtracji nie może przekraczać **7,0 m³/hxm²**.

Ze względu na skład wody surowej warstwa czynna filtracyjna powinna się składać z min. **30% (30cm)** złoża katalitycznego (ziarna złoża pokryte tlenkami manganu. Resztę (70 cm) stanowić będzie złożo kwarcowe.

Napowietrzanie przed II stopniem filtracji – w celu zapewnienia optymalnych warunków rozwoju dla bakterii nitryfikujących amoniak. Aeracja wody przebiegać będzie w systemie zamkniętym, w **aeratorze dynamicznym**.

Do dolnej części aeratora doprowadzone zostanie sprężone powietrze.

Aerator zapewni kontakt wody z powietrzem przez **min. 1 minutę**.

Przed II stopniem filtracji należy przewidzieć dozowanie węglanów i jednoczesną korektę odczynu w celu uzyskania optymalnych warunków dla wytworzenia się i działania warstwy nitryfikacyjnej (usuwanie amoniaku),

Woda kierowana będzie na równolegle połączone automatyczne filtry odżelaziająco-odmanganiające – patrz parametry podane w pkt. 1.5.7.

Szybkość filtracji nie może przekraczać **7,0 m³/hxm²**.

Ze względu na skład wody surowej warstwa czynna filtracyjna powinna się składać z min. **60% (60cm)** złoża katalitycznego (ziarna złoża pokryte tlenkami manganu). Resztę (40 cm) stanowić będzie złożo kwarcowe.

Każdy filtr będzie wyposażony w komplet sześciu (6) zaworów automatycznych membranowych oraz komplet **przepustnic ręcznych** z dyskiem ze stali nierdzewnej min.1.4401. System będzie połączony odpowiednim orurowaniem i systemem sterowania pneumatycznego.

Wyklucza się zastosowanie zaworów wielodrogowych wyk. np. z tworzywa, ze sterownikiem z napędem elektrycznym, oraz przepustnic z napędem elektrycznym i pneumatycznym, które są często zawodne w tego typu rozwiązaniach powodując uderzenia hydrauliczne i naprężenia instalacji prowadzące do uszkodzeń mechanicznych.

Pracą i płukaniem filtrów sterować będzie kompletny **SYSTEM PNEU-CSE**. Ma się on składać z następujących elementów:

- Szafy Sterującej Filtrów (SSF) - rozdzielnic pneumatycznych,
- zaworów automatycznych membranowych,
- systemu przewodów sterowania pneumatycznego i elektrycznego.

Praca filtrów odbywa się będzie całkowicie automatycznie w systemie czasowo-objętościowym.

Szafa Sterująca Filtrów (SSF) – sterować będzie pracą filtrów. Sterownik programowalny typu PLC, który zostanie zainstalowany w szafie SSF będzie zbierać impulsy z wodomierza centralnego (zamontowanego na linii wody uzdatnionej po stopniu filtracji) i wysyłać sygnał do rozpoczęcia regeneracji do rozdzielnicy pneumatycznej.

Szafa SSF wyposażona zostanie w **system wizualizacji**. Powinna pozwalać na przesyłanie informacji o stanach alarmowych za pomocą modułu GSM (opcja).

W szafie znajdować się będzie aparatura elektryczna sterująca i zabezpieczająca oraz elementy sygnalizacyjne.

Ponadto szafa SSF ma uruchamiać dmuchawę na czas płukania filtrów i blokować pracę pompy głębinowej na czas płukania filtrów.

Rozdzielnica pneumatyczna kontroluje pracę systemu zaworów w celu uzyskania odpowiedniego kierunku przepływu przez filtr podczas cyklu pracy, płukania wstecznego i popłukiwania.

Rozdzielnica ta powinna zostać zamontowana w osobnej szafce.

Automatyczne zawory membranowe są sterowane pneumatycznie. Powietrze sterujące naciska na dysk i powoduje jego przesunięcie się w gnieździe zaworu.

Ich konstrukcja jest specjalnie dostosowana do obsługi stacji uzdatniania wody - pozwala na elastyczne zamykanie i otwieranie się – bez uderzeń hydraulicznych.

Cykl płukania filtrów odbywa się w kolejności:

- płukanie powietrzem,
- płukanie wsteczne (wodą uzdatnioną),
- dopłukiwanie (wodą nieuzdatnioną).

Opisany powyżej system sterowania jest bardzo niezawodny i nie wymaga nakładów na konserwację. Odpowiedni układ zaworów zwrotnych zabezpieczy prawidłowy przepływ wody podczas pracy i płukania.

Ponadto odbywać będzie się wstępne płukanie filtrów powietrzem o ciśnieniu 0,5 bara z dmuchawy. Dopływ powietrza jest sterowany za pomocą Szafy Sterującej Filtrów (SSF).

Do płukania filtrów powietrzem służyć będzie dmuchawa powietrza płucznego, o sprężu **min. 0,5 bar**.

Dmuchawa wyposażona będzie w filtr powietrza, manometr, zawór przeciążeniowy, zawór zwrotny, przyłączy elastyczne.

Do płukania wstecznego filtrów, użyta zostanie pompa wody płuczącej – dławnicowa pozioma typu NB, o podnoszeniu **17 m sł.w.** Płukanie odbywać się będzie wodą uzdatnioną ze zbiornika retencyjnego.

Cechy charakterystyczne pomp typu NB:

- Pompy z wlotem osiowym niesamozasysujące, jednostopniowe pompy odśrodkowe z korpusem spiralnym oraz osiowym króćcem ssawnym, promieniowym króćcem tłocznym i poziomym wałem.
- Wymiary muszą być zgodne zarówno z normą EN733 jak i ISO2858.
- Pierścień O-ring pomiędzy korpusem a pokrywą = nie ma ryzyka przecieków
- Pompa pokryta elektrolitycznie powłoką (ang. CED) zwiększającą odporność na korozję
- klasa ciśnienia PN 10

Dezynfekcja wody - będzie konieczna jedynie w przypadku stwierdzenia skażenia lub po przeprowadzeniu robót przerywających ciągłość rurociągów lub urządzeń. Okresowo (np. raz na kilka m-cy) można przeprowadzić dezynfekcję studni, zbiornika i sieci mimo braku skażenia. Będzie ona przeprowadzana za pomocą roztworu podchlorynu sodu i zestawu dozującego.

Woda uzdatniona kierowana jest do zbiornika retencyjnego, a stamtąd za pomocą zestawu do sieci.

Przebieg procesu uzdatniania został uwidoczniony na schemacie technologicznym.

UWAGA – ZE WZGLĘDU NA OBECNOŚĆ AMONIAKU W WODZIE. WPRACOWANIE SIĘ ZŁOŻA FILTRACYJNEGO W KIERUNKU JEGO USUWANIA – TJ WYTWORZENIE ODPOWIEDNIEJ WARSTWY BAKTERII NIKTRYFIKUJĄCYCH (UTLENIAJĄCYCH AMONIAK DO AZOTANÓW) MOŻE POTRWAĆ NAWET DO KILKU MIESIĘCY.

W celu odczytu przepływu wody surowej w studniach, uzdatnionej (do zbiornika i na sieć), płucznej, zastosowane będą wodomierze.

Pomieszczenia stacji uzdatniania wody będą ogrzewane elektrycznie w zakresie temp. 5-8 st.C.

Powietrze nawiewane do pomieszczenia SUW w okresie lata – przy wysokich temperaturach i wilgotności) będzie wymagało osuszania tak, aby na urządzeniach i rurociągach z zimną wodą nie występowało wykraplanie się wilgoci.

1.5.1 Ścieki

Ścieki powstałe na skutek regeneracji filtrów zawierają zawiesinę składającą się ze związków żelaza i manganu, będą odprowadzane do odстойnika popłuczyn.

1.5.2 Rurociągi i armatura technologiczna

Wszystkie rurociągi i kształtki wody surowej, uzdatnionej, płucznej oraz dawkowania podchlorynu sodu wykonać ze stali nierdzewnej gat. X5CrNi 18-10 wg. PN-EN 100881. Połączenia wykonywać poprzez spawanie oraz połączenia kołnierzowe (armatura) oraz gwintowane (armatura czerpalna oraz średnice do DN50). Rurociągi mocowane za pomocą pół-obejm lub uchwytów do wsporników. Wsporniki należy mocować do ścian, posadzki lub innych miejsc w zależności od możliwości.

Materiały muszą posiadać atesty dopuszczające do kontaktu z wodą pitną.

Armatura i rurociągi technologiczne

Przewody technologiczne w stacji zaprojektowano:

- * dla średnic do 50 mm - stal nierdzewna gat. X5CrNi 18-10 wg. PN-EN 100881

- * dla średnic powyżej 50 mm - j.w.,

- * przewody sprężonego powietrza DN 20 ÷ 65 z rur j.w.

oraz rurociągi pod posadzką w SUW z rur PE SDR 17 PN10.

Rurociągi zewnętrzne na terenie stacji wodociągowej zaprojektowano z rur PE (ujęcia podziemne)

Armaturę stanowią zasuwy kołnierzowe, przepustnice zaporowe z dyskami ze stali nierdzewnej, przepustnice z siłownikami pneumatycznymi i zawory zwrotne oraz zawory kulowe.

Klasa wytrzymałości armatury: minimum **PN 16**.

Technologia montażu zestawów technologicznych

SUW zaprojektowano w systemie zabudowy modułowej. Zaletą tego systemu jest to, że wszystkie moduły, zestawy funkcyjne i orurowanie są montowane w warunkach stabilnej produkcji na halach produkcyjnych. Na obiekt dostarczane są gotowe zestawy funkcyjne wraz z kompletem rurociągów, armaturą i wyposażeniem przynależnym. Montaż wyposażenia na obiekcie ogranicza się do posadowienia gotowych urządzeń i połączenia ich za pomocą dostarczonych w komplecie materiałów montażowych. Czynności te odbywają się pod nadzorem producenta. Wraz z urządzeniami technologicznymi dostarczane są rozdzielnie zasilająco-sterujące. Rozdzielnie sterują pracą stacji jak również czuwają nad prawidłowym przebiegiem procesów uzdatniania wody. Stacja projektowana jest jako stacja bez stałej obsługi, wszystkie procesy technologiczne zachodzą w trybie automatycznym.

Po okablowaniu SUW przez wykonawcę, rozruchu stacji dokonuje serwis producenta zestawów funkcyjnych jednocześnie prowadząc szkolenie osób przejmujących ją do eksploatacji. Po rozruchu cały ciąg technologiczny objęty jest gwarancją producenta. Wykonawca zapewnia serwis gwarancyjny i pogwarancyjny dla wszystkich urządzeń technologicznych.

Prefabrykacja orurowania zestawów filtra, aeratora, dmuchawy i zestawu pompowego realizowana będzie w warunkach stabilnej produkcji na hali

Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 100881. Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium (obliczenia hydrauliczne stacji wykonano dla wyżej przyjętego rozwiązania) przy wykonywaniu rozgałęzień rur należy zastosować technologię wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej.

Połączenia realizować za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego, powszechnie stosowanych w budowie instalacji ze stali odpornych na korozję dla przemysłu spożywczego, farmaceutycznego, chemicznego itp., zapewniających: dobrą ochronę lica i grani spoiny ze względu na zamkniętą budowę głowicy spawalniczej, powtarzalność parametrów spawania, minimalną ilość niezgodności spawalniczych, **potwierdzenie odpowiedniej jakości spoin przez wydruk parametrów spawania.**

1.5.3 Warunki techniczne wykonania i odbioru

Montaż, próby i odbiory należy przeprowadzić zgodnie z:

- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-montażowych - Tom II - Instalacje Sanitarne i Przemysłowe
- polskimi normami,
- zaleceniami producentów urządzeń, armatury i rurociągów

Znakowanie rurociągów wykonać po uzgodnieniu z użytkownikiem.

Proponuje się następujące oznaczenia kolorystyczne: kierunków przepływu w rurociągach technologicznych:

- | | |
|--------------------|---------------------------------|
| → zielony | → woda surowa |
| → ciemno niebieski | → woda uzdatniona |
| → brązowy | → woda płuczna i stabilizacyjna |
| → powietrze | → żółty. |

Niezależnie od powyższych oznaczeń, na przewodach umieścić strzałki wskazujące kierunek przepływu.

Rurociągi technologiczne należy podeprzeć konstrukcjami wsporczymi wykonywanymi indywidualnie w nawiązaniu do sytuacji.

1.5.4 Wytyczne zabezpieczeń antykorozyjnych

Rurociągi nie wymagają zabezpieczeń antykorozyjnych.

Zbiorniki ciśnieniowe filtrów i aeratora - zabezpieczone antykorozyjnie specjalną powłoką poprzez **malowanie żywicami z atestem PZH** - wewnątrz i na zewnątrz.

1.5.5 Izolacje cieplone

Nie przewiduje się izolacji termicznej rurociągów.

1.5.6 Opis procesów technologicznych

Istota odżelaziania wody polega na utlenieniu jonów żelaza Fe^{2+} do Fe^{3+} i usuwaniu wytrąconych nierozpuszczalnych związków $\text{Fe}(\text{OH})_3$ w procesie sedymentacji i filtracji przez złożo. Procesy hydrolizy nieorganicznych związków żelaza, a następnie utlenienie jonów żelaza przebiega łatwiej niż hydroliza i utlenienie jonów manganu Mn^{2+} do Mn^{4+} .

O stosowanej metodzie usuwania żelaza z wody decyduje forma jego występowania w wodzie surowej. Jeśli żelazo jak to ma miejsce w naszym przypadku występuje jako $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$, to stosuje się układ napowietrzanie – sedymentacja - filtracja.

Proces usuwania manganu polega na utlenieniu jonów Mn^{2+} do Mn^{4+} i wytrąceniu ich w postaci $\text{MnO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$. Związki manganu dwuwartościowego obecne w wodach podziemnych są bardziej trwałe i nie ulegają tak łatwo hydrolizie jak sole żelazawe. Stosowanie powietrza przy $\text{pH} < 9.5$ nie zapewni ich utlenienia manganu, pozwala jedynie na częściowe odkwaszenie wody i wprowadzenie tlenu niezbędnego do przeprowadzenia Mn^{2+} do Mn^{4+} .

Im odczyn wody bliższy jest $\text{pH} 9.5$ tym łatwiej zachodzi reakcja utleniania.

Skuteczną metodą odżelaziania i odmanganiania wody jest jej filtracja przez złożo o właściwościach katalitycznych, wspomagających reakcję utleniania.

Zastosowanie tego złoża powoduje, że reakcje utleniania manganu nie muszą już zachodzić przy tak wysokim odczynie.

Także związki żelaza są skutecznie usuwane na tym samym złożu. Wytrącone w złożu związki żelaza i manganu są nierozpuszczalne w natlenionej wodzie w zakresie pH spotykanego w wodach naturalnych i mogą być z niego usunięte w fazie płukania wstecznego.

Osiągnięcie pełnej sprawności procesu jest możliwe po „wpracowaniu” się filtra tzn. po ustabilizowaniu się warstwy tlenków manganu w całej objętości złoża.

Usuwanie amoniaku z wody wymaga obecności bakterii nitryfikujących (utleniających amoniak do azotanów) na złożu filtracyjnym.

Wpracowanie się złoża filtracyjnego w kierunku usuwania amoniaku – tj. wytworzenie odpowiedniej warstwy bakterii nitryfikujących - może potrwać nawet do kilku miesięcy.

Ponadto, aby wytworzyć optymalne warunki do ich pracy, należy zapewnić odpowiednie natlenienie wody i odpowiednie stężenie węglanów, które buforują odczyn wody.

1.5.7 Filtr ciśnieniowy do filtracji pośpiesznej

Filtr odżelaziająco - odmanganiający – dane techniczne.

Przepływ nominalny	7,5 m³/h
Powierzchnia filtracji	1,13 m ²
Wymiary :	
Średnica zbiornika (nom.)	1200 mm
Wysokość H płaszcza	1500mm
WODA PŁUCZĄCA	
Przepływ	40 m ³ /h
Ciśnienie	1,7 bar
Zużycie	ok. 10 m ³
PRZYŁĄCZA	
Wlot	DN 50
Wylot	DN 50
Woda płuczająca wsteczna wlot	DN 65
Woda płuczająca wsteczna wylot	DN 65
Woda popłuczna wylot	DN 50
Powietrze płuczające	DN 25

Materiał zbiornika filtra – stal węglowa piaskowana, pokryta specjalną powłoką antykorozyjną - żywicami z atestem PZH wewn. i na zewnątrz (maks. ciśnienie pracy 6 bar) .

Przyłącza wlot/wylot – przystosowane do montażu bocznego

Każdy filtr jest wyposażony w komplet 6 zaworów automatycznych membranowych (wyk. żeliwo) oraz komplet przepustnic ręcznych z dyskiem ze stali nierdzewnej min. 1.4401 połączonych odpowiednim orurowaniem i systemem sterowania pneumatycznego.

Każdy filtr wyposażony jest w odpowietrznik automatyczny kulowy i dwa manometry.

Sterowanie filtrami odbywać się będzie za pomocą kompletnego systemu PNEU-CSE.

Składa się on z Szafy Sterującej Filtrów, czterech (2x2) rozdzielnic pneumatycznych, (24) zaworów automatycznych membranowych oraz systemu przewodów sterowania pneumatycznego i elektrycznego.

FAZY PŁUKANIA FILTRA

1. DEKOMPRESJA
2. WZRUSZANIE ZŁOŻA POWIETRZEM
3. PŁUKANIE WSTECZNE WODĄ
4. POPŁUKIWANIE WODĄ NIEUZDATNIONĄ
5. POWRÓT DO PRACY

Komunikaty które będą wyświetlane w stanach awaryjnych:

1. BRAK POWIETRZA W UKŁADZIE. BLOKADA POMPY GŁĘBINOWEJ
2. AWARIA DOPLUKIWANIA
3. AWARIA DMUCHAWY – PŁUKANIE WODĄ WYDŁUŻONE
4. AWARIA POMPY PŁUCZNEJ
5. SUCHOBIEG POMPY PŁUCZNEJ

1.5.8 Dobór złoża wielowarstwowego

Przy doborze ilości złoża kierowano się wymogiem uzyskania parametrów wody zgodnej z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, danymi producentów mas katalitycznych oraz praktyką wynikającą z doświadczenia w ich stosowaniu.

Podstawowe kryteria doboru:

- prędkość filtracji wody nie powinna przekraczać **7,0 m/h** (ze względu na skład wody)
- wysokość warstwy podtrzymującej łącznie **25 cm**
- wysokość warstwy czynnej - min. **100 cm**
- wymagana minimalna ilość masy katalitycznej (ziarna pokryte tlenkami manganu) do redukcji żelaza i manganu - **30 cm** (dla jednego filtra I st) i **60 cm** (dla jednego filtra II st).

Dobrano następujące złoża (skład dla jednego filtra D=1200mm):

Dla filtra I stopnia:

żwir typ gruby 10 - 20 mm	10cm	113 litrów
żwir typ średni 5 - 10 mm	10cm	113 litrów
żwir typ średni 3 - 5 mm	5cm	57 litrów
żwir drobny 0,8-1,4 mm	70cm	790 litrów
złoża katalityczne	30cm	340 litrów

Dla filtra II stopnia:

żwir typ gruby 10 - 20 mm	10cm	113 litrów
żwir typ średni 5 - 10 mm	10cm	113 litrów
żwir typ średni 3 - 5 mm	5cm	57 litrów

żwir drobny 0,8-1,4 mm	40cm	452 litrów
złoże katalityczne	60cm	678 litrów

1.6 Obliczenia technologiczne i dobór urządzeń

Do obliczeń przyjęto :

→ Żelazo → 3,43 mg/l

→ Mangan → 0,14 mg/l

1.6.1 Obliczenie ilości powietrza do napowietrzania

Układ proponowany obejmuje napowietrzenie wody powietrzem w ilości teoretycznej: 1 litr na każdy gram (żelaza (Fe) + manganu(Mn)) plus dodatkowo 28 litrów na każdy m³ wody uzdatnianej,
a więc:

$$Q_{\text{pow}} = ((3,43 \text{ Fe} + 0,14 \text{ Mn}) \text{ g/m}^3 + 28 \text{ l}) \times 14,5 \text{ m}^3/\text{h} = 458 \text{ l/h}$$

Obecność amoniaku wymaga zwiększenia ilości powietrza dwukrotnie (napowietrzanie przed II stopniem filtracji)

Dodatkowo powietrze będzie konieczne do sterowania zaworami automatycznymi.

Maksymalny okres cyklu pracy sprężarki – 3-6 min, maksymalna ilość włączeń 4-5 na godzinę.

Wykorzystana zostanie **sprężarka bezolejowa dwuagregatowa** o wydajności 2x6 m³/h ze zbiornikiem powietrza 240 l, o mocy 2x1,5 kW o poniższych minimalnych parametrach:

- Nadciśnienie tłoczenia [MPa] 1,0
- Wydajność [m³ /h] 2x6
- Wydajność [l/min] 2x100
- Pojemność zbiornika [l.] 240
- Przyłącze sprężonego powietrza G 1/2
- Temperatura otoczenia [°C] od 5 do 40
- Temperatura sprężonego powietrza [°C] około 40 powyżej temperatury otoczenia
- Poziom dźwięku L [dB(A)] 80
- Ilość cylindrów I/II stopnia [szt.] 1/1
- Moc silnika elektrycznego [kW] 2x1,5
- Prędkość obrotowa silnika [obr/min] 1500
- Napięcie zasilania [V] 400
- Zabezpieczenie [A] 16

Sprężarki bezolejowe wykazują się bezawaryjnością, nie wymaga zmiany oleju i nie są źródłem zanieczyszczenia wody olejem.

Jako rezerwową dobrano sprężarkę bezolejową **jednoagregatową** o wydajności 1x6 m³/h ze zbiornikiem powietrza 24 l, o mocy 1,1 kW o poniższych minimalnych parametrach:

- Nadciśnienie tłoczenia [MPa] 0,8
- Wydajność [m³ /h] 12
- Wydajność [l/min] 200
- Pojemność zbiornika [l.] 24
- Temperatura otoczenia [°C] od 5 do 40
- Poziom dźwięku L [dB(A)] 80

- Ilość cylindrów [szt.] 1
- Moc silnika elektrycznego [kW] 1x1,1
- Prędkość obrotowa silnika [obr/min] 2850
- Napięcie zasilania [V] 230

Układ sprężonego powietrza wyposażony powinien być w rozdzielacz powietrza, zawór bezpieczeństwa, presostat, reduktory ciśnienia, dwa zawory elektromagnetyczne, rotametr, zawór igłowy regulacyjny, zawory odcinające i zwrotne. Wykonanie układu sprężonego powietrza powinno odbyć się w warunkach warsztatowych w celu zapewnienia optymalnej dokładności i czystości wykonania.

1.6.2 Dobór aeratora

Dobrano centralny aerator stojący kaskadowy, o pojemności 900 litrów i średnicy 800 mm. Czas zatrzymania wyniesie wtedy ponad 3,0 min.

Dane techniczne aeratora:

Typ stojący, centralny	D=800
Pojemność	900 dm ³ ,
WYMIARY:	
Średnica	800 mm,
H _{plaszcza}	1500mm
Ciśnienie robocze	6 bar
Temperatura	maks. 30 °C
PRZYŁĄCZA	
Wlot	DN 100 (od dołu)
Wylot	DN 100 (od góry)

Materiał zbiornika ciśnieniowego – stal węglowa piaskowana, pokryta specjalną powłoką antykorozyjną – żywicami z atestem PZH wewnątrz i na zewnątrz (maks. ciśnienie pracy 6 bar) . Wyposażony w odpowietrznik automatyczny.

1.6.3 Obliczenie powierzchni filtracji

Prędkość filtracji ustalono na maksymalnie $v_f = 7,0 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ – co oznacza, że wymagana powierzchnia filtracji (**F**) wyniesie:

$$F = Q_{\text{maks}} / v_f = 14,5 \text{ m}^3/\text{h} / 7,0 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2 = 2,07 \text{ m}^2$$

Dobrano 2 filtry automatyczne o średnicy D=1200 mm po 1,13 m² powierzchni filtracji. Będą one połączone równolegle. Cechy i parametry tych filtrów podano w pkt. 1.5.7.

Na drugim stopniu filtracji zastosowane będą analogicznie dwa filtry. Cechy i parametry tych filtrów podano w pkt. 1.5.7.

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie :

$$14,5 / 2 \times 1,13 = 6,42 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$$

1.6.4 Płukanie filtrów

Filtry płukane są automatycznie. Szczegółową instrukcję dotyczącą częstotliwości i długości cykli płukania należy opracować w trakcie rozruchu technologicznego stacji.

1.6.5 Obliczenie przepływu wody do płukania

Przyjęto, że prędkość przepływu wody w filtrze podczas płukania wstecznego musi wynieść minimum $v_{pt} = 36 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$

Wynika z tego, że przepływ podczas płukania (Q_{pt}) wyniesie:

$$Q_{pt} = v_{pt} \times F = 36 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2 \times 1,13 \text{ m}^2 = 40,7 \text{ m}^3/\text{h},$$

Wymagana minimalna ekspansja złoża jest określana na 30%.

Dobrano pompę poziomą monoblokową jednostopniową.

Płukanie odbywać się będzie wodą uzdatnioną ze zbiornika retencyjnego

Cechy charakterystyczne pomp typu NB:

- moc 3,0 kW
- Ciśnienie pracy ok. 1,7 bar.
- króciec tłoczny DN40
- średnica nominalna wirnika – 125mm
- Pompy z wlotem osiowym niesamozasysujące, jednostopniowe pompy odśrodkowe z korpusem spiralnym oraz osiowym króćcem ssawnym, promieniowym króćcem tłocznym i poziomym wałem.
- Wymiary muszą być zgodne zarówno z normą EN733 jak i ISO2858.
- Pierścień O-ring pomiędzy korpusem a pokrywą = nie ma ryzyka przecieków
- Pompa pokryta elektrolitycznie powłoką (ang. CED) zwiększającą odporność na korozję
- klasa ciśnienia PN 10

1.6.6 Obliczenie ilości wody do płukania wstecznego

Przyjęto, że czas płukania wstecznego T_{pt} wyniesie ok. 10-12 min.

Ilość wody zużyta do płukania wstecznego V_{pt} jednego filtra wyniesie więc:

$$V_{pt} = T_{pt} \times Q_{pt} / 60 = 12 \text{ min} \times 41 / 60 = 8,2 \text{ m}^3,$$

Woda będzie zużywana ponadto do popłukiwania (zrzut I-go filtratu) w ilości około 1,7 – 2,0 m³

1.6.7 Obliczenie przepływu powietrza do płukania

Przyjęto, że prędkość przepływu powietrza w filtrze podczas płukania wstecznego musi wynieść minimum $v_{pow pt} = 65 \text{ Nm}^3/\text{h}/\text{m}^2$

Wynika z tego, że przepływ powietrza podczas płukania ($Q_{pow pt}$) wyniesie:

$$Q_{pow pt} = v_{pow pt} \times F = 65 \text{ Nm}^3/\text{h}/\text{m}^2 \times 1,13 \text{ m}^2 = 73,5 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

(Przy ciśnieniu wymaganym na poziomie 0,5 bar)

Do wzruszania złoża wykorzystane zostanie powietrze z dmuchawy o wydajności 74 Nm³/h, spręż – min. 0,5 bar, wyposażonej w silnik o mocy 4,0kW, głośność poniżej 75 dBa. Dmuchawa musi być wyposażona w filtr powietrza wlotowego, manometr, zawór bezpieczeństwa, zawór zwrotny, przyłącze elastyczne.

1.6.8 Obliczenie ilości wody dla cyklu filtracji

Objętość wody w cyklu filtracji V_f (dla jednego filtra) jest uzależniona od koncentracji zawiesin w wodzie dopływającej do złoża Z , oraz od chłonności złoża A , ustalamy go z wzoru:

$$V_f = A \times F / Z,$$

Gdzie Z wynosi:

$$Z_1 = 1,91 \times (Fe+Mn) = 1,91 (2,9 + 0,4) = 6,3 \text{ g/m}^3$$

A – maksymalna dopuszczalna ilość zawiesin, które mogą być zatrzymane na złożu I stopnia w cyklu filtracji wynosi ok. 1400 g/m²

F – powierzchnia filtra, m²

$$V_f = 1400 \text{ g/m}^2 \times 1,13 \text{ m}^2 / 6,3 \text{ g/m}^3 = \text{ok. } 251 \text{ m}^3$$

(dla jednego filtra)

Dla 2 filtrów pojemność wyniesie około

$$2 \times 251 = \text{ok. } 502 \text{ m}^3$$

Dla zużycia na dobę rzędu – 150 m³/d, po uwzględnieniu wymaganej rezerwy, częstotliwość płukania filtrów I st. wyniesie ok. 2-3 dni.

Częstotliwość płukania filtrów II st. wyniesie ok. 800 m³ i 5 dni.

Powyższe wartości mogą ulec zmianie podczas realnej pracy suw.

Płukanie jest uruchamiane automatycznie w zależności od zużycia wody - jednak powinno być nie rzadziej niż co 20 dni.

1.6.9 Dezynfekcja

Dezynfekcja wody będzie konieczna jedynie w przypadku stwierdzenia skażenia lub po przeprowadzeniu robót przerywających ciągłość rurociągów lub urządzeń. W przypadku decyzji o uruchomieniu dezynfekcji należy włączyć zestaw dozujący podchloryn sodu 1,5%. Dozowanie odbywać się będzie za pomocą pompy dozującej o wydajności nominalnej pompy 0,8-5 l/h. Zbiornik roztworowy – poj. 60 l.

Dobrano elektromagnetyczną pompę dozującą o stałym przepływie, o skali regulacji 0-100%.

Dane techniczne pompy:

- elektromagnetyczna pompa dozująca, o stałym przepływie, o regulacji skoku od 0-100%.
- dwie skale regulacji impulsów od 0-100% oraz od 0-20%.
- sterowanie analogowe, kontrolka niskiego poziomu,
- zasilanie 240VAC - 50/60Hz
- klasa zabezpieczenia IP 65
- głowica pompy PVDF
- membrana pompy PTFE
- kulki zaworów PTFE
- złączki do węży i zawór stopowy PVDF

Roztwór 1,5% powstaje przez rozcieńczenie 6,2 litra podchlorynu (roztwór handlowy 12-14%) do zbiornika i dopełnienie czystą wodą do poj. 60 litrów.

UWAGA ! podchloryn sodu jest substancją silnie drażniącą – zachować zasady BHP !

W przypadku stałego dozowania nastawa pompy dozującej wynosi około 0,3 l/h, ale należy sprawdzać poziom chloru wolnego w wodzie uzdatnionej podawanej do sieci, tak aby był w przedziale 0,1-0,3 mg/l.

1.6.10 Dobór wodomierzy

W celu odczytu przepływu, dobiera się następujące wodomierze z nadajnikiem impulsów

Woda surowa – Dn65 (1kpl.)

Woda uzdatniona – za filtrami Dn65 (1 kpl.)

Woda uzdatniona – na sieć Dn65 (1 kpl.)

Woda uzdatniona – płuczna Dn65 (1 kpl.)

Dla powyższych wodomierzy:

$Q_1 = 0,504\text{m}^3/\text{h}$,

$Q_3 = 63\text{m}^3/\text{h}$,

Długość montażowa: $L=200\text{mm}$.

1.6.11 Projektowany zestaw pompowy.

Do stabilizowania wydajności i ciśnienia w sieci wodociągowej zaprojektowano zestaw hydroforowy. Zestaw będzie pracował na zasadzie by-passu z kompletem trzech zasuw DN100 tak by możliwe było całkowite odłączenie go od sieci bez konieczności odcinania dopływu wody dla odbiorców. Dobrano zestaw pracujący na potrzeby bytowo-gospodarcze.

Zestaw hydroforowy przeznaczony są do tłoczenia i podnoszenia ciśnienia czystej wody w sieciach wodociągowych, blokach mieszkaniowych, hotelach, szpitalach, szkołach itp. Zestaw składa się z 2 do 4 CRE połączonych równolegle, zamontowanych na wspólnej ramie podstawy i wyposażonych w odpowiednią armaturę. Rama podstawy wykonana jest ze stali nierdzewnej (DIN W.-Nr 1.4301).

Po stronie ssawnej pomp znajduje się kolektor ssawny ze stali nierdzewnej (DIN W.-Nr 1.4301 lub DIN W.-Nr 1.4571), łącznik ciśnienia jako zabezpieczenie przed suchobiegiem i zawór odcinający.

Po stronie tłocznej pomp znajdują się zawór zwrotny, zawór odcinający, manometr, przetwornik ciśnienia, zbiornik ciśnienia i kolektor tłoczny ze stali nierdzewnej (DIN W.-Nr 1.4301 lub DIN W.-Nr 1.4571).

Zestaw wyposażony jest w wyłącznik zał/wył zasilania elektrycznego. Zestaw przeznaczony jest do utrzymywania stałego ciśnienia bez względu na zmiany i wahania przepływu. Wbudowany regulator PI reguluje liczbą pracujących pomp oraz ich prędkością zgodnie z wymaganym przepływem.

Ustawienia parametrów zestawu można wykonywać bezpośrednio na panelu sterowania pomp lub przy pomocy aplikacji (dostępnej jako osprzęt)

Cechy zestawu:

2 wyjścia cyfrowe

2 wejścia cyfrowe (jedno dla zabezpieczenia przed suchobiegiem)

2 wejścia analogowe (jedno dla przetwornika ciśnienia po stronie tłocznej)

Funkcja Multi-Master

2 funkcje ograniczenia

Funkcja wpływu na wartość zadaną

Funkcja zalewania rurociągu
Silniki PM z magnesami trwałymi o wysokiej sprawności

Zestaw hydroforowy jest fabrycznie przetestowany i dostarczany jako gotowy do pracy.

MINIMALNE PARAMETRY ZESTAWU POMPOWEGO:

Ciecz:

Czynnik tłoczony: Woda
Zakres temperatury cieczy: 5 .. 60 °C
Temperatura cieczy: 20 °C
Gęstość: 998.2 kg/m³

Techniczne:

Aktualny przepływ obliczeniowy: 18 m³/h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy: 36 m
P_{min} wejściowe: 25m

Materiały:

Korpus pompy: Żeliwo szare

Instalacja:

Maksymalne ciśnienie pracy: 10 bar
Maksymalne ciśnienie wlotowe: PN 10 bar
Kołnierz standardowy: DIN2642
Manifold inlet: DN 80
Manifold outlet: DN 80

Dane elektryczne:

IE Efficiency class: NA
Moc (P2) pompy głównej: 2.2 kW
Częstotliwość podstawowa: 50 Hz
Napięcie nominalne: 3 x 380-415 V
Prąd znamionowy: 12.1 A
Rozruch: elektroniczny
Rodzaj ochrony (IEC 34-5): IP54

Zbiornik:

Objętość zbiornika ciśnieniowego: 25 l
Membranowy zbiornik ciśnieniowy: Tak

1.6.12. Wymiana pomp głębinowych

Dla modernizowanego obiektu pracują dwie pompy głębinowe które będą wymieniane wraz z osprzętem tj. zabezpieczeniem pomp przed sucho biegiem, rurociągami tłocznym, wodomierzem kolanowym, zaworem zwrotnym.

Ujęcie wody składa się z dwóch studni oznaczonych w operacie wodno prawnym jako studnia nr 4 (przy bramie wjazdowej) oraz studnia nr 3A (za budynkiem SUW. Zatwierdzone zasoby studni wynoszą Q=20 m³/h dla każdej z nich przy S=13m.

Podstawowe parametry studni:

	Studnia nr. 4	Studnie nr 3A
- głębokość	57m	51m
- rury cembrowe	14"	14"
- filtr siatkowy	9 5/8"	7 5/8"
- zwierciadło wody nawiercone	--	--
- zwierciadło wody ustabilizowane	--	--

- górna krawędź robocza filtra	--	--
- rzędna terenu studni	86,80m	87,60m
- głębokość proj. pompy	40mb	40mb
- zatwierdzona wydajność ujęcia	20 m ³ /h (S=13m)	20 m ³ /h (S=13m)

Dobór pompy dla studni nr 4.

Wymagana wydajność pompy jest na poziomie $Q=18\text{m}^3/\text{h}$ i jest mniejsza niż zatwierdzona wydajność ujęcia tj. $20\text{m}^3/\text{h}$.

Minimalne ciśnienie przed hydroforem $P_{\min} = 2,5 \text{ bar}$

Maksymalne ciśnienie przed hydroforem $P_{\max} = 3,5 \text{ bar}$

Dalsze podbicie ciśnienia do parametrów użytkowych (roboczych) odbywać się będzie za pomocą dobranego zestawu hydroforowego.

Studnia 4 (przy bramie)

$$H_{\min} = P_{\min} + h_1 + H + S_1 + h_2$$

$$P_{\min} = 2,5 \text{ bar} = 25 \text{ m} = 250 \text{ kPa}$$

$$H + S_1 = 42,5 \text{ m} \text{ (S}_1 \text{ pomijamy)}$$

Straty na rurociągu stalowym DN80

$$\text{Stal DN80: } 40 \text{ mb} - \text{ dla } 18 \text{ m}^3/\text{h} = \frac{1,8}{100 \text{ m}} = 0,72 \text{ m strat}$$

Zestawienie kształtek:

$$\text{Kolano } -1, \text{ wodomierz } -1, \text{ zawór zwrotny } -1 \Rightarrow 40 + 15 = 55 \text{ m} = 1,0 \text{ m strat}$$

$$\text{Straty na rurociągu PE90 } - 47 \text{ m dla } 18 \text{ m}^3/\text{h} = \frac{1,9}{100 \text{ m}}$$

Zestawienie kształtek:

$$\text{Kolano } -3, \text{ zawór } -1, \Rightarrow 47 + 20 = 67 \text{ m} = 1,3 \text{ m strat}$$

Suma strat na rurociągu = 2,30m słupa wody

$$H_{\min} = 25 + 2,3 + 42,50 + (10 + 10) = \mathbf{89,80 \text{ m}}$$

$$H_{\max} = 35 + 2,3 + 42,50 + (10 + 10) = \mathbf{99,80 \text{ m}}$$

Zaprojektowano pompę głębinową o powyższych parametrach wyposażoną w silnik o mocy 7,5kW i wydajności $18\text{m}^3/\text{h}$ lub równoważną, montowaną na rurach stalowych ocynkowanych DN80 w połączeniu kołnierзовym.

Zatapialna pompa głębinowa przystosowana do tłoczenia wody czystej. Można montować w położeniu pionowym lub poziomym. Wszystkie elementy stalowe są wykonane ze stali nierdzewnej wysokiej klasy, EN 1.4301 (AISI 304), co zapewnia dużą odporność na korozję. Pompa jest dopuszczona do tłoczenia wody pitnej.

Pompa jest wyposażona w silnik o mocy 7.5 kW z odrzutnikiem piasku, mechanicznym uszczelnieniem wału, łożyskiem promieniowym smarowanym wodą oraz membraną wyrównawczą.

Używany jest silnik zatapialny umieszczony w tej samej obudowie co pompa, który zapewnia stabilność mechaniczną i wysoką wydajność. Do użytku w temperaturze do 40°C. Silnik jest wyposażony w czujnik który, dzięki wykorzystaniu komunikacji po linii zasilającej oraz modułu MP204, umożliwia monitorowanie temperatury. Do rozruchu silnika wykorzystuje się metodę rozruchu bezpośredniego (DOL).

Pompa

Wszystkie powierzchnie pompy mające kontakt z tłoczonymi cieczami są wykonane ze stali nierdzewnej, co zapewnia odporność na korozję i zużycie

Elastomerowe części pompy są wykonane z NBR (kaczuk akrylonitrylo-butadienowy) zapewniającego wytrzymałość na zużycie i pozwalającego na rzadką konserwację.

Pompa musi być wyposażona w łożyska ośmiokątne z „kanałami piaskowymi” zmniejszającymi zużycie. Ponieważ zużycie pompy jest nieuniknione, jej konstrukcja ułatwia wymianę wszystkich

wewnętrznych części ulegających zużyciu (łożyska, wirnik, pierścienie uszczelniające), pozwalając zachować wysoką wydajność i wydłużyć okres eksploatacji.

Łącznik ssawny jest wyposażony w sito zapobiegające przedostawaniu się dużych cząstek do wnętrza pompy. Łącznik ssawny jest zgodny z normami NEMA dotyczącymi montażu/wymiarów silnika

Silnik

Stojan jest hermetycznie zamknięty w obudowie ze stali nierdzewnej, a uzwojenia są osadzone w polimerze. To zapewnia dużą stabilność mechaniczną, optymalne chłodzenie i ogranicza ryzyko zwarć

w uzwojeniach. Powierzchnie uszczelnień wału są wykonane z ceramiki/węgla. Takie połączenie materiałów zapewnia dobrą odporność na suchobieg. Obudowa uszczelnienia z odrzutnikiem piasku tworzy uszczelnienie labiryntowe, które zapobiega podczas prawidłowej pracy przedostaniu się piasku do uszczelnienia wału.

Silnik jest wyposażony w czujnik temperatury zawierający wykrywający temperaturę opornik NTC. Opornik jest wbudowany i znajduje się w pobliżu uzwojenia. Wartość temperatury jest przetwarzana na sygnał o wysokiej częstotliwości, który jest przesyłany przez kabel do zabezpieczenia silnika, gdzie jest ponownie przetwarzany na wartość pomiaru temperatury. Elektroniczne zabezpieczenie silnika, które kontroluje podstawowe parametry sieci zasilającej umożliwia ochronę silnika podwodnego przed zakłóceniami zasilania.

MINIMALNE PARAMETRY POMP GŁĘBIONOWYCH:

Ciecz:

Czynnik tłoczony: Woda

Max. temperatura cieczy: 40 °C

Temp. maks. cieczy przy 0.15 m/s: 40 °C

Temperatura cieczy: 20 °C

Gęstość: 998.2 kg/m³

Techniczne:

Prędkość dla danych pompy: 2900 obr/min

Aktualny przepływ obliczeniowy: 18 m³/h

Obliczona wysokość podnoszenia pompy: 91.06 m

Uszczelnienie wału silnika: CER/CARNBR

Dopuszczenia na tabliczce znamionowej: CE, GOST2

Tolerancje charakterystyki: ISO9906:2012 3B

Materiały:

Pompa: Stal nierdzewna

EN 1.4301

AISI ASTM 304

Wirnik: Stal nierdzewna

EN 1.4301

AISI 304

Silnik: Stal nierdzewna

DIN W.-Nr. 1.4301

AISI 304

Instalacja:

Króciec tłoczny: RP2 1/2

Średnica silnika: 6 inch

Dane elektryczne:

Typ silnika: MS6000

Nominalna moc silnika - P₂: 7.5 kW

Moc (P₂) wymagana przez pompę: 7.5 kW

Częstotliwość podstawowa: 50 Hz

Napięcie nominalne: 3 x 380-400-415 V

Rozruch: bezpośredni

Prąd znamionowy: 17.8-17.2-17.2 A
Prąd uruchomienia: 460-510-530 %
Cos fi -współczynnik mocy: 0.84-0.82-0.79
Prędkość nominalna: 2850-2870-2880 obr/min
Rodzaj ochrony (IEC 34-5): IP68
Klasa izolacji (IEC 85): F
Wbudowany przetwornik temp.: Tak

Inne:

Minimum efficiency index, MEI \geq 0.70
ErP status: EuP Wolnostojące

Głębokość posadowienia pompy – 40mb. Pompa sterowana będzie za pomocą manometru kontaktowego lub łącznika ciśnieniowego typu LCA.2.

W istniejącej obudowie studni projektuje się wodomierz kolanowy MK80 PN10, $Q_n=20\text{m}^3/\text{h}$, zawór zwrotny kołnierzowy DN80 PN10, manometr tarczowy D110 P 0-1,0 MPa. Dodatkowo na rurociągu tłocznym należy umieścić zawór czepalny DN15 do poboru próbek. UWAGA: Wylewka zaworu nie może zawierać plastikowych elementów typu perlator.

Dobór pompy dla studni nr 3A.

Studnia 3A

$$H_{\min}=P_{\min}+h_1+H+S_1+h_2$$

$$P_{\min}=2,5\text{bar}=25\text{m}=250\text{kPa}$$

$$H+S_1=40\text{m}+2,5=42,5\text{m} \text{ (S1 pomijamy)}$$

Straty na rurociągu stalowego DN80

$$\text{Stal DN80: } 40\text{mb} - \text{dla } 18\text{m}^3/\text{h} = {}^{1,8}/_{100\text{m}} = 0,72\text{m strat}$$

Zestawienie kształtek:

$$\text{Kolano -1, wodomierz -1, zawór zwrotny - 1} \Rightarrow 40+15=55\text{m}=1,0\text{m strat}$$

$$\text{Straty na rurociągu PE90 - 22m dla } 18\text{m}^3/\text{h} = {}^{1,9}/_{100\text{m}}$$

Zestawienie kształtek:

$$\text{Kolano - 3, zawór -1} = 22+20=42=0,8\text{m strat}$$

$$\text{Suma strat na rurociągu} = 1,8\text{m strat słupa wody}$$

$$H_{\min}=25+1,8+42,5+(10+10)=\mathbf{89,30\text{m}}$$

$$H_{\max}=35+1,8+42,5+(10+10)=\mathbf{99,30\text{m}}$$

Ze względu na to że powyższa studnia pracuje na takich samych wydajnościach to dobór pompy jest analogiczny. Głębokość posadowienia pompy ustala się również na 40mb.

1.6.13. Rurociąg tłoczny od ujęcia wody do budynku SUW

Projektuje się wymianę istniejącego poziomego rurociągu stalowego na przewód tłoczny w wykonaniu z PE100 DN90 SDR 11 PN16. W celu zabezpieczenia przewodu przed zamarzaniem przewody będą układane na głębokości około 1,70 m od powierzchni gruntu do wierzchu rurociągu (przykrycie) za wyjątkiem przegłębień wynikających z ukształtowania terenu - skarpy, rowy, kolizje z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem itp. Przy przejściu rury PCV/PE przez przegrody budowlane, fundamenty, ściany, posadzki należy wykonać tuleje ochronne. Wolną przestrzeń między tuleją a rurą wypełnić odpowiednim szczeliwem. Zasuwę montować na betonowych blokach podporowych, a trójniki, łuki z betonowymi blokami oporowymi / aż do ściany wykopu - do gruntu rodzimego / zgodnie z normą BN-81/ 9192-05.

Podsypka pod rury powinna mieć grubość 10cm i być wykonana z piasku bez ostrych kamieni i cząstek o wymiarach powyżej 20mm. Wyprofilowana podsypka powinna być ubita, aby zapewnić odpowiednie podparcie rury.

Na odcinkach zalegania w poziomie kanałów gruntów kamienistych lub gliny zwałowej pod projektowaną sieć wodociągową należy wykonać podsypkę żwirowo – piaszczystą o gr. 0,20 m.

Prawidłowe zagęszczenie gruntu w strefie przewodowej i uzyskanie wstępnego naprężenia rur, warunkuje uzyskanie właściwej wytrzymałości.

W miejscach występowania wody gruntowej należy wykonać podłoże wzmocnione o gr. 0,20 m zagęszczone do 85% wg. Proctora z piasku średnioziarnistego, mieszanego, bez frakcji pylastych o wielkości ziaren do 20 mm.

Zasyp wykopu składa się z dwóch warstw: obsypki (warstwy ochronnej rury) i zasypki (warstwy wypełniającej). Materiałem zasypu warstwy ochronnej powinien być grunt mineralny - piasek sypki, drobno- lub średnioziarnisty bez grud i kamieni. Obsypkę wykonuje się warstwami, zagęszczając każdą warstwę w tym samym czasie po obu stronach przewodu, by uniknąć przemieszczenia się rurociągu. Mechaniczne zagęszczanie nad rurą można rozpocząć dopiero wtedy, gdy nad jej wierzchem została wykonana warstwa obsypki grubości co najmniej 30 cm. Zalecane zagęszczenie obsypki dla przewodów umieszczonych pod drogami (aby uniknąć osiadania gruntu) nie powinno być mniejsze niż 95% zmodyfikowanej wartości Proctora

Uwaga: Przed zaspaniem wykonać próbę szczelności na ciśnienie $P_{\max \text{ pr.}} = 1,0 \text{ MPa}$ przez okres 24h potwierdzoną odpowiednim protokołem.

Rurociągi z PCV/PEHD przed oddaniem do użytku podlegają dokładnemu przepłukaniu czystą wodą, przy szybkości przepływu dostatecznej dla wypłukania wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych.

Po wykonaniu należy sprawdzić sieć na szczelność, wypłukać i zdezynfekować. Dezynfekcja polega na powolnym wypełnieniu przewodu wodą wraz ze środkiem dezynfekującym. Po przeprowadzeniu dezynfekcji przewód należy ponownie przepłukać.

UWAGA:

Wykonanie sieci wodociągowej wraz z armaturą oraz próba szczelności, płukanie i dezynfekcję wykonać zgodnie z PN-97/B-10725 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania”.

Roboty ziemne zaprojektowano jako wąsko przestrzenne z szalowaniem pełnym wykonywane koparkami podsiębiernymi na odkład. Umocnione ściany wykopu będą pionowe, a rozparcia ustawione poziomo. Umocnienie ścian będzie wykonane z elementów stalowych z nożami tnącymi. Szalunki z nożami tnącymi, stalowe, posiadają rozpory zabezpieczające przed rozluźnieniem gruntu. Większość wykopów odbywać się będzie w gruncie kat. III. i IV.

W oparciu o uzgodnione plany sytuacyjno-wysokościowe i profile podłużne ustalić lokalizację uzbrojenia podziemnego i wykonać ręcznie próbne przekopy w celu ich odsłonięcia. Odkryte uzbrojenie podziemne należy podwiesić i zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi. W przypadku natrafienia na niezidentyfikowane uzbrojenie należy powiadomić użytkownika uzbrojenia i przy udziale nadzoru inwestorskiego ustalić dalszy tok postępowania robót.

W miejscach skrzyżowań z istniejącymi kablami energetycznymi i telekomunikacyjnymi zaprojektowano nałożenie rur dwudzielnych $\varnothing 110 \text{ mm}$ o długości 3,0 m. Odkryte kable należy podwiesić i zabezpieczyć przed możliwymi uszkodzeniami w czasie prac wykonawczych.

Na odcinkach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym oraz w miejscach zbliżeń, wykopy wykonywać ręcznie ze szczególną ostrożnością.

W przypadku pojawienia się wód gruntowych w wykopach oszalowanych należy je odwodzić przez zastosowanie igłofiltrów lub miejscowego odpompowania. W tym celu należy dodatkowo zastosować przegłębienie w najniższym punkcie wykopu. Warunkiem odwodnienia za pomocą igłofiltrów jest ich praca w gruntach przepuszczalnych. Odwodnienie wykopu przy pomocy igłofiltrów projektuje się wykonać poprzez wpłukanie igłofiltrów po obu stronach wykopu w odległości 50 cm do 100 cm od siebie. Układ igłofiltrów należy podłączyć do pompowego agregatu igłofiltrowego o wydajności dostosowanej do napływu wody gruntowej do wykopu. Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości obsypki filtracyjnej. Ze względu na to, że prace związane z

wykonywaniem odwodnienia wykopów są trudne do przewidzenia zaleca się Wykonawcy prowadzenie dziennika pompowania wody i na jego podstawie rozliczanie się z Inwestorem. Zaleca się wykonywanie prac ziemnych w okresie letnim, gdy poziom wody gruntowej jest niższy od innych okresów roku. Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo – wodnych w trakcie wykonywania robót.

1.6.16 Systemu wizualizacji SUW (monitoring).

W celu ułatwienia obsługi urządzeń technologicznych znajdujących się w obrębie stacji, planuje się wykonanie dedykowanego systemu wizualizacji i nadzoru urządzeń, pozwalającego zarówno na lokalny oraz zdalny dostęp do parametrów pracy urządzenia oraz graficznej interpretacji ich pracy (wizualizacji). System ten powinien pozwalać na bieżącą obserwację parametrów pracy urządzeń, zmianę udostępnionych nastaw (tylko lokalnie).

Modernizowane SUW muszą zostać włączone w funkcjonujący w Ekowod Bartoszyce (eksploatator gminnych sieci wodno -kanalizacyjnych) system monitoringu (system monitoringu polegający na przesyłaniu danych z SUW za pomocą modułu telemetrycznego i przekaźnika GPRS do serwera znajdującego się w siedzibie spółki eksploatatora)

1.6.17 Wytyczne oraz parametry funkcjonalno - użytkowe istniejącego systemu monitoringu GPRS (ujęć głębinowych, zestawu pompowego i stacji SUW).

Informacje podstawowe o systemie monitoringu.

System monitoringu powinien składać się z dwóch podstawowych elementów:

a) obiekt zdalny – ujęcie głębinowe, zestaw pompowy, Stacja SUW
- wyposażony w: moduł telemetryczny , który pełni funkcję sterownika oraz modemu komunikacyjnego ze stacją monitorującą

b) obiekt lokalny – istniejąca stacja monitorująca – Centrum Dyspozytorskie w Ekowod Bartoszyce

- wyposażony w: moduł telemetryczny odbiorczy, komputer PC Dell wraz z systemem operacyjnym Windows 7 Professional Edition, licencjonowane oprogramowanie Hydro-SCADA

Informacje o stanach obiektów będą przesyłane za pomocą GPRS do istniejącej stacji monitorującej, która wizualizuje wszystkie monitorowane obiekty na ekranie komputera. Stacja monitorująca jest zainstalowana w Centrum Dyspozytorskim Ekowod Bartoszyce

System wizualizacji powinien się składać z:

- głównego okna synoptycznego
- okna poszczególnych urządzeń (obiektów)

1.6.18 Wymagane systemu monitoringu:

Powyższy monitoring powinien spełniać następujące funkcje:

- **Funkcja zdarzeniowo-czasowa** – każda zmiana stanu na monitorowanym obiekcie powinna powodować wysłanie pełnego statusu wejść/wyjść modułu telemetrycznego oraz dodatkowo stacja monitorująca może zdalnie w określonych odstępach czasowych wymusić przesłanie w/w statusu z danego modułu telemetrycznego. Inaczej mówiąc, w momencie wystąpienia dowolnej zmiany stanu monitorowanego parametru (np. załączenie pompy, otwarcie drzwi szafy sterowniczej, alarm

suchobiegu, itd.) do stacji monitorującej zostaje wysłany aktualny stan obiektu (stany na wszystkich wejściach i wyjściach modułu telemetrycznego). Dodatkowo niezależnie od powyższego, stacja monitorująca może czasowo (np. co 1 godzinę) odpytywać moduły telemetryczne o ich aktualny stan wejść/wyjść.

- **Funkcja - Główne okno synoptyczne** – powinna umożliwiać podgląd graficzny wszystkich monitorowanych obiektów pod względem np:

- wizualizacji poziomu wody w zbiorniku retencyjnym dla każdego zbiornika indywidualnie,
- wizualizacja pracy danej pompy,
- wizualizacja awarii danej pompy,
- wizualizacja odstawienia danej pompy, pompa odstawiona nie jest załączana w automatycznym cyklu pracy,
- wizualizację zamknięcia lub otwarcia zaworów z napędami elektrycznymi,
- wizualizację awarii zaworów,
- wizualizację wodomierzy i przepływomierzy,
- wizualizację włamań na obiekty,
- wizualizacja alarmów na wszystkich obiektach lub urządzeniach w formie tabeli alarmów bieżących, alarmy powinny być podawane z następującymi informacjami: data wystąpienia alarmu, nazwa obiektu, typ alarmu, data ustąpienia alarmu, w jakim czasie alarm został potwierdzony przez operatora.

- **Funkcja logowania/wylogowania operatorów stacji monitorującej** – powinna umożliwiać na przypisanie odpowiednich kompetencji danemu operatorowi, np. operator o najmniejszych kompetencjach ma prawo tylko do przeglądania obiektów bez możliwości ich zdalnego sterowania, natomiast operator-administrator ma pełne prawa dostępu wraz z prawem zdalnego sterowania urządzeniami.

- **Funkcja alarmów historycznych** – powinna umożliwiać przeglądanie archiwalnych zdarzeń alarmowych na wszystkich lub wybranym monitorowanych obiektach za dowolny okres czasu wraz z funkcją filtrowania w/g danego stanu alarmowego. Dodatkowo posiadać możliwość uzyskania informacji kiedy dany alarm został potwierdzony i przez jakiego operatora. A także umożliwiać wykonanie wydruku sporządzonego zestawienia.

- **Funkcja alarmów bieżących** – powinna umożliwiać wizualizację w postaci tabeli wszystkich bieżących (niepotwierdzonych) stanów alarmowych z monitorowanych obiektów lub urządzeń. W jednoznaczny sposób identyfikować, czy dany alarm jest aktywny na obiekcie (kolor: czerwony-alarm krytyczny,), czy już ustąpił (kolor: zielony). Po potwierdzeniu danego alarmu przez operatora zostaje powinien on zostać umieszczony w pamięci systemu i powinno się posiadać możliwość przeglądania go za pomocą funkcji alarmów historycznych. Dodatkowo w momencie wystąpienia stanu alarmowego na dowolnym obiekcie lub urządzeniu powinien aktywować się sygnał dźwiękowy, którego będzie można wyłączyć po potwierdzeniu wszystkich niepotwierdzonych alarmów bieżących, co powala na wykonywanie przez operatora innych czynności niezwiązanych ze stacją monitorującą,

- **Zapis danych** – System monitoringu powinien umożliwiać zapis wszystkich odebranych danych w bazie danych **SQL** wraz z narzędziem do jej przeglądania oraz eksportowania do pliku csv, który jest obsługiwany przez arkusz kalkulacyjny MS Excel.

- **Kontrola połączenia stacji monitorującej z monitorowanymi obiektami lub urządzeniami** – system monitoringu powinien umożliwiać informowanie operatora o czasie ostatniego odczytu danych

- **Kontrola dostępu do monitorowanego obiektu** – system powinien umożliwiać rozbrowienie/uzbrojenie obiektu za pomocą stacyjki (lokalnie w przypadku np.: ujęć głębinowych) lub funkcji rozbrowienia/uzbrojenia (zdalnie ze stacji monitorującej). W momencie rozbrowienia obiektu nie są wysyłane z niego sygnały alarmowe – funkcja testowania obiektu bez przysyłania fałszywych informacji oraz dodatkowo pozwalająca na oszczędność w ilości wysłanych/odebranych danych GPRS – oszczędność w kosztach eksploatacji.

- **Alarm włamania** – system powinien wywołać na stacji monitorującej alarm włamania po określonym czasie od jego wystąpienia i nie rozbrowieniu obiektu. Alarm nie powinien ulegać

skasowaniu po czasie. System powinien wymagać zdalnego skasowania alarmu przez operatora, w ten sposób informując go o swoim wystąpieniu.

- **Funkcja zdalnego wyłączenia sygnalizacji alarmowej** dźwiękowo-optycznej z poziomu stacji monitorującej.

- **Funkcja odświeżenia obiektu** – umożliwia na życzenie operatora przesłanie do stacji monitorującej aktualnego statusu wejść/wyjść modułu telemetrycznego danego obiektu lub urządzenia.

- **Funkcja odświeżenia zegarów** - umożliwia na życzenie operatora przesłanie do stacji monitorującej aktualnych danych odnośnie czasu pracy i ilości załączeń danej pompy. Informacje te są przechowywane lokalnie w pamięci modułu telemetrycznego, a nie w stacji monitorującej (zabezpieczenie przed utratą danych w momencie wyłączenia stacji).

- **Funkcja kasowania zegarów** – operator ma możliwość wyzerowania zegarów czasu pracy pomp wraz z licznikami ilości załączeń w celu dokonania analizy czasowej pracy pompowni np. równomierne zużycie pomp w ciągu miesiąca.

- **Zdalne załączanie/wyłączanie pomp.**

- **Funkcja odłączenia/podłączenia pompy** – pozwala na zdalne „poinformowanie” sterownika o odłączeniu/podłączeniu danej pompy, co wiąże się z nie/uwzględnianiem danej pompy w cyklu pracy zestawu, np. jeżeli zdalnie odłączymy pompę, to sterownik nie uwzględni jej w cyklu pracy zestawu i zawsze załączy pompę, która fizycznie występuje na obiekcie.

- **Funkcja zdalnej zmiany poziomów pracy zestawu pompowego** – istnieje możliwość zdalnej (ze stacji monitorującej) zmiany poziomu załączania, wyłączania pomp oraz poziomu alarmowego – oczywiście przy występowaniu przetwornika ciśnienia na rurociągu tłocznym.

- **Funkcja zdalnego zablokowania równoczesnej pracy 2 lub większej ilości pomp** – funkcja niezbędna w przypadku wartości zabezpieczenia prądowego w złączu kablowym na przepompowni, dobranej dla pracy tylko jednej pompy

- **Funkcja blokady wysłania kilku rozkazów** – operator w danej chwili może wykonać tylko jeden rozkaz (np. załącz pompę nr1). Po potwierdzeniu tego rozkazu może wykonać kolejny. Jest to zabezpieczenie przed wysłaniem nadmiernej ilości rozkazów w jednej chwili.

- **Wykresy szybkiego podglądu** – pozwalają na podgląd: pracy, spoczynku, awarii pomp, prądu w okresie ostatnich 2 godzin.

- **Trendy historyczne** – możliwość sporządzania wykresów: stanu pomp, prądu na dokładnej skali czasu w wybranym okresie historycznym. W każdej chwili istnieje możliwość wykonania wydruku sporządzonego wykresu.

- **Raporty** – możliwość sporządzania raportów odnośnie: czasu pracy, ilości załączeń, ilości awarii, czasu awarii pomp, przepływu sumarycznego w wybranym okresie historycznym. W każdej chwili istnieje możliwość wykonania wydruku sporządzonego zestawienia.

- **Funkcja alarmowania o przekroczeniu maksymalnego czasu pracy wybranej pompy na wybranym obiekcie lub urządzeniu** - funkcja konfigurowana przez operatora stacji monitorującej

- **SMS** - Dodatkowo system powinien umożliwiać wysyłanie wiadomości SMS pod wskazany numer telefonu w momencie zaistnienia stanów alarmowych na w/w obiektach.

Należy monitorować następujące stany poszczególnych obiektów i urządzeń:

Ujęcia wody (studnie głębinowe):

- poziom zwierciadła wody (pomiar z sondy hydrostatycznej),
- suchobieg pompy,
- praca pompy,
- awaria pompy,
- ostawienie pompy,
- ilość przepompowanej wody,
- otwarcie włazu (włamanie),

- ilość godzin przepracowanych przez pompę,
- pobierany prąd przez pompy.

Stacja uzdatniania wody:

- awarie wszystkich technologicznych urządzeń silnikowych (typu: sprężarka, dmuchawa, pompy w osadniku, napędy przepustnic, chlorator, mieszadło),
- awaria zasilania stacji,
- powrót zasilania stacji,
- niski poziom chloru,
- ciśnienie na wejściu na filtr i na wyjściu za filtrem lub ciśnienie różnicowe za i przed poszczególnymi filtrami,
- otwarcie / zamknięcie przepustnic z napędami elektrycznymi,
- awaria przepustnicy z napędem elektrycznym,
- poziom wody w zbiornikach retencyjnych dla każdego zbiornika niezależny (za pomocą sond hydrostatycznych dodatkowo zabezpieczonych dwoma pływakami (stan suchobiegu oraz przełanie zbiornika),
- alarm włamanie do obiektu,
- nastawy płukania filtrów w 4 etapach dla każdego filtra niezależnie (z możliwością zmiany tych czasów lub pominięcia któregoś z etapów płukania),
- możliwość ustawienia płukania tylko w nocy lub o określonych godzinach.
- czas pracy poszczególnych pomp,
- stopień otwarcia przepustnicy na wejściu na filtry,
- ciśnienia powietrza
- ciśnienie podczas filtracji (z możliwością ustawienia ciśnienia granicznego)
- aktualny przepływ wody przez filtry,
- ilość zużytej wody na płukanie,
- ilość wyprodukowanej wody,

Zestaw pompowy:

- ciśnienie wody na ssaniu zestawu (sonda hydrostatyczna na kolektorze ssącym),
- ciśnienie wody na kolektorze tłocznym,
- praca poszczególnych pomp,
- awaria poszczególnych pomp,
- odstawienie poszczególnych pomp,
- częstotliwość pracy pompy na falowniku,
- praca falownika,
- awaria falownika,
- suchobieg,
- przekroczenie ciśnienia maksymalnego,
- możliwość zdalnego załączenia i wyłączenia każdej pompy,
- prąd pobierany przez pompy,
- ilość godzin przepracowanych przez pompy,

Wytyczne systemu sterowania poszczególnych urządzeń (ujęć głębinowych, zestawu pompowego i stacji SUW).

Praca pomp głębinowych:

Praca pomp uzależniona jest od poziomu wody w obu zbiornikach retencyjnych oraz od poziomu wody gruntowej w studniach głębinowych. W każdej ze studni należy zamontować sondę hydrostatyczną umieszczając ją około 1m nad poziomem zamontowania pompy głębinowej

System sterowania powinien załączać pompy kaskadowo w zależności od poziomu lustra wody w zbiornikach retencyjnych, oraz od czasów pracy poszczególnych pomp.

Każda pompa głębinowa musi posiadać możliwość załączenia w trybie pracy ręcznym lub automatycznym. Praca pompy powinna być sygnalizowana w kolorze zielonym, awaria w kolorze czerwonym.

1.8 Rozruch instalacji.

Po zakończeniu robót montażowych należy dokonać jej rozruch . podczas rozruchu należy sprawdzić :

- szczelność instalacji i rurociągów powinien być zgodny z PN-81/B-10725,.
- dokonać dezynfekcji wykonanej instalacji
- sprawdzić wydajność układu,
- sprawdzić prawidłowość pracy w układzie automatycznym
- przeszkolić obsługującego stację uzdatniania wody.

Dopuszcza się zastosowanie urządzeń równoważnych zamiennych. Wszelkie odstępstwa od dokumentacji technologicznej [w tym zastosowanie innej technologii, urządzeń i armatury] w wykonawstwie technologii SUW muszą być poprzedzone stosownymi obliczeniami i szczegółowymi rysunkami wykonawczymi. Odstępstwa od projektu nie mogą dotyczyć zastąpienia innymi od zaprojektowanych urządzeń i materiałów technologicznych. Wszelkie zmiany i odstępstwa od dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów określonych w specyfikacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

2.0. Wytyczne dla branży budowlanej:

Przed przystąpieniem do prac instalacyjno-montażowych należy wykonać prace zarówno wewnętrzne jak i zewnętrzne.

W zakres prac wewnętrznych wchodzi:

- skucie fundamentów pod zbiornikami

Należy skuć fundamenty bezpośrednio pod planowanymi zbiornikami z tą uwagą że obszar ten będzie jedną całą powierzchnią dla wszystkich zbiorników lub grup zbiorników.

- wyrównanie posadzek, skucie nierówności

Wyrównanie posadzek poprzez skucie nierówności oraz uzupełnienie miejsc wymagających napraw (spękania, ubytki) poprzez uzupełnienie posadzki betonem C25/30.

- wylewka wyrównująca posadzki

Posadzki należy wyrównać za pomocą mas samopoziomujących (do 5mm grubości warstwy)

- wykonanie fundamentów pod nowe zbiorniki z betonu

Płyta fundamentowa grubości 35cm wykonana z betonu C25/30. Zbrojenie płyty krzyżowe w dwóch warstwach (górnej i dolnej) stalą AIIIIN (RB500W). Układ zbrojenia i geometria płyty pokazana w części graficznej opracowania. Otulina zbrojenia płyty 5cm. Poziom wody gruntowej podczas robót powinien znajdować się poniżej dna wykopu. Posadowienie płyty w wykopie na gruncie rodzimym, zaleca się ułożenie warstwy wyrównawczej piaskowo żwirowej zagęszczonej nie mniej niż $D_{10}=0,665$. Grubość warstwy wyrównawczej ~15cm. Pod płytę fundamentową ułożyć warstwę chudego betonu C8/10 (B10) grubości ~10cm. Na podbudowie z chudego betonu zaleca się ułożyć izolację przeciwwilgociową z folii polietylenowej 0.5mm na zakładki nie mniejsze niż 50cm. Bardzo ważne jest niedopuszczenie do zawilgocenia podłoża przed wykonaniem robót fundamentowych w gruntach spoistych. Roboty te najlepiej wykonywać w porze suchej, a ostatnią warstwę wykopu (ok. 10 cm) wykonać bezpośrednio przed wykonaniem podkładu betonowego. W przypadku natrafienia w poziomie posadowienia na grunty słaboosne należy je wymienić na chudy beton lub grunt stabilizowany.

- Rozebranie ścianek działowych i skucie posadzki
- Uzupełnienie tynków wewnętrznych i wykonanie posadzki cementowej.
- Pomalowanie ścian i sufitów farbą olejną i emulsyjną.
- Sprzątanie po robotach.

W zakres prac zewnętrznych wchodzi następujące prace:

- Rozebranie rynien, rur spustowych oraz obróbek blacharskich.
- Wykonanie nowej czapki betonowej oraz tynku na kominie.
- Przygotowanie podłoża dachowego i wykonanie nowego pokrycia dachowego z papy termozgrzewalnej.
- Montaż nowych obróbek z blachy ocynkowanej (powlekanej).
- Montaż nowych rynien i rur spustowych z blachy ocynkowanej (powlekanej).
- Wymiana stolarki okiennej na nową z PCV – okna jednodzielne (dwa uchylne, trzy uchylno-rozwierane) z parapetami zewnętrznymi z blachy powlekanej i wewnętrznymi wykonanymi z płytek ceramicznych.
- Wymiana drzwi wejściowych na nowe stalowe ocieplane, górą przeszklone (naświetle), pomalowane, kpl.
- Rozebranie opaski betonowej wokół budynku i wykonanie nowej z kostki betonowej „polbruk” oraz podestu przed wejściem.
- Uzupełnienie tynków zewnętrznych, przetarcie istniejących i pomalowanie elewacji.
- Wymiana rurociągu zrzutu popłuczyn o długości 38mb.

2.0. Wytyczne dla branży elektrycznej:

2.1. Zakres opracowania projektu

Projekt obejmuje wykonanie :

- a) Wyniesienia pomiaru energii elektrycznej
- b) Wymiany rozdzielnic głównej
- c) Wykonania nowej instalacji elektrycznej do zasilania pomp głębinowych
- d) Wykonanie nowej instalacji elektrycznej wewnętrznej
- e) Wykonania nowej instalacji odgromowej

2.2. Stan istniejący

Hydrofornia w Babiaku zasilona jest kablowym przyłączem YAKY4x120mm² ze stacji transformatorowej zakończonym wewnątrz budynku w rozdzielni głównej RG. Rozdzielnica RG zbudowana jest ze skrzynek żeliwnych typu Sbi. W RG zlokalizowany jest pomiar energii elektrycznej.

2.3. Wyniesienie pomiaru energii elektrycznej

Na zewnątrz budynku, w miejscu wejścia przyłącza, zabudować złącze kablowo-pomiarowe w obudowie termoutwardzalnej typu ZK-1+TL/R/F na prefabrykowanym fundamencie . W złączu wyposażyć rozłączniko-bezpiecznik we wkładki bezpiecznikowe WT00-gG/63A a obudowę S4 w wyłącznik nadmiarowo-prądowy S303-C 40A .

Przy złączu kablowo-pomiarowym zainstalować złącze kablowe ZK-1 z przełącznikiem sieć-agregat oraz gniazdem siłowym w celu umożliwienia podłączenia przewoźnego agregatu prądotwórczego .

2.4. Wymiana wewnętrznych linii zasilających - WLZ

WLZ od złącza kablowo-pomiarowego do głównej tablicy rozdzielczej RG wykonać przewodami 5xLgY16mm² w rurce RB-40.

2.5. Wymiana rozdzielnic

Istniejącą rozdzielnicę główną RG zdemontować .

W miejsce rozdzielnic RG zaprojektowano nową rozdzielnicę zabudowaną w szafie o IP55. Szafę wyposażać zgodnie z rys. E-1 odtwarzając układ sterowania i wykorzystując po części istniejące wyposażenie modułowe.

2.6. Zasilanie pomp głębinowych

Istniejące kable pozostawić w ziemi bez odzysku. Dobrano nowe kable zasilające YKY5x16mm² oraz kable sterownicze typu YKSLYekw3x1,5mm².

Kable układać w rowie kablowym na głębokości 0,7 m i szerokości 0,4m pomiędzy dwoma 10 cm warstwami z piasku. Na kable nałożyć co 10m odpowiednie opaski informacyjne z opisem typu kabla, roku ułożenia oraz przeznaczenia.

Po ułożeniu kabla zasypać rów warstwą min. 15cm rodzimego gruntu i przykryć folią kablową koloru niebieskiego. Kable na skrzyżowaniu z innymi urządzeniami podziemnymi układać w rurze osłonowej DVK50 AROT.

W budynku hydroforni kable układać w korytkach np. KPR50H42 na wspornikach WSS50.

Pompy należy zabezpieczyć w rozdzielni RG modułami zabezpieczającymi typu MP204 (do jednej z pomp należy wykorzystać istniejący jeden moduł MP204, a do drugiej dostawić nowy moduł).

2.7. Nowa instalacja elektryczna

W budynku hydroforni należy wymienić istniejącą instalację elektryczną wraz z osprzętem.

Instalację elektryczną wykonać:

- przewodami YDY3x1,5mm² – do instalacji oświetlenia
- przewodami YDY3x2,5mm² – do instalacji gniazd 1-faz.
- przewodami YDY5x2,5mm² – do instalacji gniazd 3-faz.
- przewodami YDY3x2,5mm² – do instalacji ogrzewania elektrycznego.
- przewodem YDY5x2,5mm² – do zasilania kompresora
- przewodem YDY5x2,5mm² – do zasilania chloratora
- przewodem YDY5x6mm² – do zasilania rozdzielnic technologicznej, sterującej pracą filtrów,
- przewodem YDY5x6mm² – do zasilania zestawu pompowego.

Technologię układania przewodów dobrać odpowiednio do możliwości i warunków. Proponuję się ułożenie przewodów w korytkach KPR50H42 na wspornikach WSS50.

W budynku hydroforni należy zastosować osprzęt i oprawy oświetleniowe o IP min. 44. Do oświetlenia hydroforni proponuje się oprawy świetlówkowe typu 2x36W EVG o IP65. Na zewnątrz budynku, do oświetlenia terenu zewnętrznego zainstalować oprawę typu SGS101-70W.

Do ogrzewania elektrycznego należy zastosować grzejniki elektryczne typu CNS150.

2.8. Instalacja odgromowa

Budynek hydroforni posiada instalację odgromową, której stan techniczny jest niedostateczny. Należy ją zdemontować, a w jej miejsce wykonać nową instalację odgromową drutem FeZn□8mm.

2.9. Ochrona przepięciowa i od porażen :

Ochrona dodatkowa od porażen w nowej instalacji elektrycznej w układzie TN-S. Po wykonaniu nowej instalacji elektrycznej sprawdzić skuteczność samoczynnego wyłączenia zasilania.

Ochrona od przepięć : w RG należy zainstalować ochronniki SPC-S-20/280 w układzie TN-S.

2.10. Uwagi .

Całość wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami a w szczególności z normą PN-IEC 60364 .

Po wykonaniu prac montażowych wykonać pomiary rezystancji izolacji przewodów i kabli, uziemień i samoczynnego wyłączenia zasilania .

Asystent br. elektryczna
mgr inż. Arkadiusz Fieducik

Projektant br. elektryczna:
mgr inż. Maria Zimnicka
upr. bud. 262/87/OL

Projektował:
mgr inż. Krzysztof Horyd
upr.bud.projektowe
WAM/0113/PWOS/08

Sprawdził:
inż. Krzysztof Doroszkiewicz
upr.bud.projektowe
WAM/0116/POOS/08

Informacja dotycząca Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia

Przedmiot opracowania:

Przebudowa stacji uzdatniania wody - projekt technologiczny SUW Babiak wraz z elementami
Specyfikacji Technicznej i opisem rozwiązań
AKPiA (Aparatury Kontrolno-Pomiarowej i Automatyki)

Adres inwestycji:

Dz. 57/3, 57/4, 57/5 obr. Babiak
gm. Lidzbark Warmiński

Inwestor:

Gmina Lidzbark Warmiński
Ul. Krasickiego 1
11-100 Lidzbark Warmiński

mgr nż. Krzysztof Horyd
upr.bud.projektowe
WAM/0113/PWOS 8

—*Październik 2016r.*—

1. Zakres robót:

Zakres prowadzonych prac obejmuje przebudowa SUW

W zakresie budowy wyszczególniono następujące etapy:

- demontaż istniejących zbiorników i rurociągów
- montaż zbiorników
- montaż rurociągów (woda, powietrze)
- prace związane z wypełnieniem filtrów
- próby szczelności, uruchomienie, dezynfekcja

2. Wykaz istniejących obiektów

W obrębie prowadzonej budowy znajdują media – woda , energia elektryczna.

Obiekty te, z uwagi na swój charakter nie stanowią potencjalnego zagrożenia.

3. Wskazania elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

W obrębie planowanej inwestycji nie występują elementy mogące stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. Wszelkie odległości od istniejących obiektów są zachowane.

4. Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń podczas realizacji budowlanych.

Całość robót należy wykonywać przy udziale kierownika budowy posiadającego odpowiednie uprawnienia oraz zaświadczenie o przynależności do odpowiedniej Okręgowej Izby Inżynierów.

Próbę ciśnieniową sieci i przyłącza wykonać zgodnie z PN i przepisami BHP. Wykopy należy wykonywać skarpowane. Technologia robót nie przewiduje zastosowania środków chemicznych mogących mieć wpływ na zdrowie pracowników..

5. Wydzielenie i oznakowanie miejsca prowadzenia robót.

Teren prowadzenia robót oznakować taśmą ostrzegawczą.

6. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych, jeśli takie występują.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót objętych ww. inwestycją należy sprawdzić czy pracownicy mający wykonywać roboty posiadają odpowiednie przeszkolenia BHP. Roboty szczególnie niebezpieczne w ramach powyższej inwestycji nie występują.

mgr inż. Krzysztof Horyd
upr. bud. projektowe
WAM/0113/PWOS/08



**GŁÓWNY INSPEKTOR
NADZORU BUDOWLANEGO**

DOA/INN/600/273/09
EKL

Warszawa, 2009-01-19

DECYZJA

Na podstawie art. 88 a ust. 1 pkt 3 lit. a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) oraz art. 104 § 1 i § 2 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.),

KRZYSZTOF HORYD
magister inżynier inżynierii środowiska

uprawniony na mocy decyzji

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Warmińsko-Mazurskiej

Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

z dnia 10.12.2008 r., znak WAM/OKK/U/118/08

uprawnienia budowlane numer ewidencyjny WAM/0113/PWOS/09

do wykonywania samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,

gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych

obejmującej projektowanie i kierowanie robotami budowlanymi

bez ograniczeń

w zakresie określonym w powyższej decyzji

został wpisany

DO CENTRALNEGO REJESTRU OSÓB POSIADAJĄCYCH UPRAWNIENIA BUDOWLANE
pod pozycją 79/09/U/C

Decyzja niniejsza jako uwzględniająca w całości żądania strony, zgodnie z art. 107 § 4 Kpa nie wymaga uzasadnienia.

Niniejsza decyzja jest ostateczna. W związku z powyższym, w oparciu o art. 12 ust. 7 ustawy Prawo budowlane stanowi podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.

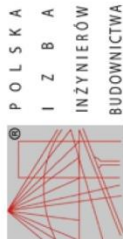
Strona może w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji wystąpić, na podstawie art. 127 § 3 Kpa oraz stosownie do uchwały Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 9.12.1996 r., sygn. akt OPS 4/96, z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy.

Odpisania:

1. Pan Krzysztof Horyd
ul. Bohaterów Westerplatte 11
11-100 Lidzbark Warmiński
2. Warmińsko-Mazurska Okręgowa
Izba Inżynierów Budownictwa
3. sk



z udzieleniem
GŁÓWNEGO INSPEKTORA NADZORU BUDOWLANEGO
DECYZJA REJESTRUJE
MARIUSZ DOBRZENIECKI
Barbara Łusinska



Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
WAM-PWA-3F1-EVP *

Pan Krzysztof Horyd o numerze ewidencyjnym WAM/IS/0008/09
adres zamieszkania ul. Boh. Westerplatte 11, 11-100 Lidzbark Warmiński
jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2017-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-01-18 roku przez:

Mariusz Dobrzeński, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust. 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pibb.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.





**GŁÓWNY INSPEKTOR
NADZORU BUDOWLANEGO**

DOA/INN/600/278/09
EKL

Warszawa, 2009-01-20

DECYZJA

Na podstawie art. 88 a ust. 1 pkt 3 lit. a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118, z późn. zm.) oraz art. 104 § 1 i § 2 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.),

KRZYSZTOF DOROSZKIEWICZ
inżynier inżynierii środowiska

uprawniony na mocy decyzji

Okregowej Komisji Kwalifikacyjnej Warmińsko-Mazurskiej

Okregowej Izby Inżynierów Budownictwa

z dnia 10.12.2008 r., znak WAM/OKK/U/118/08

uprawnienia budowlane numer ewidencyjny WAM/0116/POOS/08

do wykonywania samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,

gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych

obejmującej projektowanie bez ograniczeń

w zakresie określonym w powyższej decyzji

został wpisany

**DO CENTRALNEGO REJESTRU OSÓB POSIADAJĄCYCH UPRAWNIENIA BUDOWLANE
pod pozycją 82/09/U/C**

Decyzja niniejsza jako uwzględniająca w całości żądania strony, zgodnie z art. 107 § 4 Kpa nie wymaga uzasadnienia.

Niniejsza decyzja jest ostateczna. W związku z powyższym, w oparciu o art. 12 ust. 7 ustawy Prawo budowlane stanowi podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.

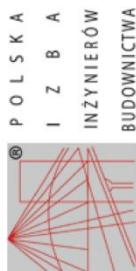
Strona może w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji wystąpić, na podstawie art. 127 § 3 Kpa oraz stosownie do uchwały Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 9.12.1996 r., sygn. akt OPS 4/96, z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy.

Odezwała:

1. Pan Krzysztof Doroszkiewicz
ul. Westerplatte 26/64
11-400 Kętrzyn
2. Warmińsko-Mazurska Okręgowa
Izba Inżynierów Budownictwa
3. **ma**



z upoważnienia
GŁÓWNEGO INSPEKTORA NADZORU BUDOWLANEGO
DIREKTORA REJESTRU OSÓB POSIADAJĄCYCH
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
Barbara Laszka



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WAM-ZEA-G8D-P4T *

Pan Krzysztof Doroszkiewicz o numerze ewidencyjnym WAM/IS/0007/09

adres zamieszkania ul. Westerplatte 26/64, 11-400 Kętrzyn

jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada

wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2017-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-01-18 roku przez:

Mariusz Dobrzeński, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust. 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WAM-18V-U2Q-F9B *

Pani Maria Zimnicka o numerze ewidencyjnym WAM/IE/3122/01
adres zamieszkania ul. Słowackiego 10, 11-100 Lidzbark Warmiński
jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2016-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-06-16 roku przez:

Mariusz Dobrzeńcki, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 3 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Powiatowa Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Ketrzynie
Laboratorium
11-400 Ketrzyn, Pl. J. Piłsudskiego 5
tel. 89 754 21 63, fax. 89 754 21 41



Laboratorium badawcze akredytowane przez PCA, Nr AB 657

Znak sprawy : L-SBW.4051.3. 123 .2014

strona 1 / stron 1

Ketrzyn, dn. 24.03.2014 r.

Sprawozdanie nr L / SBW / 226z-227z / 2014 z badania wody

Badania spoza zakresu akredytacji AB 657 zawarte w sprawozdaniu z badań oznaczono literą "N".

1. Badania wykonano na zlecenie: **Zakład Budżetowy Związku Gmin EKOWOD, ul. Bema 30**
11-200 Bartoszyce, zlec. Nr 123/2014 do umowy nr 2/2011/SBW z dn. 07.03.2011 r.
2. Miejsce, data i godzina pobrania próbek: **wodociąg Babiak, dn. 18.03.2014 r.**
próba 226z: hydrofornia, woda surowa, godz. 08:30 próba 227z: hydrofornia, woda uzdatniona,
3. Data i godzina przyjęcia próbki do laboratorium: **dn. 18.03.2014 r., godz. 14:45**
4. Próbką pobrana przez: **próbkobiorcę, p. K. Kozieł**

Oznakowanie próbki przez klienta			-	-	Najwyższa dopuszczalna wartość wg:
Kod próbki			226z	227z	
Badana cecha	Metoda badań	Jednostka miary	Wynik badania*		Rozp.Min.Zdr. z dn.29.03.07 (Dz.U.Nr 61.poz.417) z późn.zm. Rozp.Min.Zdr. z dn.20.04.10 (Dz.U.Nr 72.poz.466)
Badania fizyczno – chemiczne					
Barwa	PN-EN ISO 7887:2012 Metoda C	mg/l (Pt)	6 <small>pH próbki przesączonej 7,8</small>	6 <small>pH próbki przesączonej 7,7</small>	akceptowalny***
Mętność	PN-EN ISO 7027:2003	NTU (FNU)	22	0,50	1***
pH	PB-SBW-005 Edycja 1 z dn. 13.12.2010 r.	-	7,6	7,5	6,5 – 9,5
Przewodność elektryczna właściwa w temp. 25°C	PN-EN 27888:1999	µS / cm	547	544	2500
Zapach	N	-	akceptowalny	akceptowalny	akceptowalny***
Smak	N	-	akceptowalny	akceptowalny	akceptowalny***
Jon amonowy	PN-C-04576-4:1994	mg / l	0,95	0,41 +/- 0,09	0,50
Mangan	PN-C-04590-03:1992	µg / l	183	—	50
Żelazo	PN-ISO 6332:2001	µg / l	1976	—	200
Badania mikrobiologiczne			Wynik badania*		
Liczba bakterii grupy coli	PB-SBW-001 edycja 3 z dn. 13.06.2013 r.	jtK/ 100 ml	0	0	0
Liczba bakterii Escherichia coli	PB-SBW-001 edycja 3 z dn. 13.06.2013 r.	jtK/ 100 ml	0	0	0

*** akceptowalny przez konsumentów i bez nieprawidłowych zmian jtK – liczba mikroorganizmów — nie badano

*niepewność wyniku badania/pomiaru wyrażona jako niepewność rozszerzona przy poziomie ufności 95% i współczynniku rozszerzenia k = 2
- wartości ze znakiem „<” i „>” stanowią odpowiednio dolną i górną granicę zakresu pomiarowego metody

Badania fizyczne – chemiczne wykonano w dniach: **18-19.03.2014 r.**

Badania mikrobiologiczne wykonano w dniach: **18-19.03.2014 r.**

Wyniki badań odnoszą się wyłącznie do badanej próbki. Podana niepewność nie obejmuje etapu pobierania próbek. W przypadku dostarczenia próbek przez Zleceniodawcę Laboratorium nie ponosi odpowiedzialności za etap pobrania i transportu próbek. Bez pisemnej zgody Laboratorium sprawozdanie nie może być powielane inaczej jak tylko w całości.

Autoryzuje
KIEROWNIK
SEKCJI BADANIA WODY
inż. Grażyna Bartnicka-Szymańska

Lidzbark Warmiński, dnia 21.09.2016r.

GOŚ.6733.06.2016.SU
L. dw.1658...../2016

DECYZJA Nr 06/2016
O USTALENIU LOKALIZACJI INWESTYCJI
CELU PUBLICZNEGO

DECYZJA OSTATECZNA
od dnia...12.10.2016r...
Urząd Gminy Lidzbark Warmiński
podpis.....B. Dmyt.....

Na podstawie art. 1 ust. 2, art. 4 ust. 2 pkt 1, art. 50 ust.1, art. 51 ust. 1 pkt 2, art. 51 ust. 3, art. 52 ust. 1, art. 53 ust. 4 pkt 6 i 9, art. 54, art. 55 Ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (tekst jednolity Dz. U. z 2016 r. poz. 778 z późn. zm.) oraz art. 104 Ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks Postępowania Administracyjnego (tekst jednolity Dz. U. z 2016 r. poz. 23 z późn. zm.)

po rozpatrzeniu wniosku:

z dnia 17.08.2016 r. Pana Stanisława Rawińskiego reprezentującego Gminę Lidzbark Warmiński w sprawie ustalenia lokalizacji inwestycji celu publicznego dla inwestycji polegającej na remoncie stacji uzdatniania wody wraz z wymianą instalacji i robotami budowlanymi, na terenie działek ewidencyjnych nr 57/3, 57/4 i 57/5, położonych w obrębie geodezyjnym Babiak, gmina Lidzbark Warmiński

po uzgodnieniu z:

- 1) **Starostą Powiatu Lidzbarskiego** – organem właściwym w sprawach ochrony gruntów rolnych – w odniesieniu do gruntów wykorzystywanych na cele rolne i leśne w rozumieniu przepisów o gospodarce nieruchomościami – postanowienie OŚ.673.81.2016 z dnia 06.09.2016r.
- 2) **Zarządem Melioracji i Urządzeń Wodnych** – organem właściwym w sprawach melioracji – w odniesieniu do gruntów wykorzystywanych na cele rolne i leśne w rozumieniu przepisów o gospodarce nieruchomościami – postanowienie MUW.DB.0702.6.86.2016 z dnia 09.09.2016r.
- 3) **Zarządcą Dróg Wojewódzkich** – w odniesieniu do obszarów przyległych do pasa drogowego drogi wojewódzkiej – postanowienie nr ZDW.TD/5330/782/2016 z dnia 13.09.2016r.

ustalam

na wniosek Stanisława Rawińskiego
reprezentującego Gminę Lidzbark Warmiński
lokalizację inwestycji celu publicznego

polegającej na remoncie stacji uzdatniania wody wraz z wymianą instalacji i robotami budowlanymi, na terenie działek ewidencyjnych nr 57/3, 57/4 i 57/5, położonych w obrębie geodezyjnym Babiak, gmina Lidzbark Warmiński, określonej w załączniku graficznym stanowiącym integralną część niniejszej decyzji

1. Ustalenia dotyczące funkcji i rodzaju zabudowy:

Obiekty i urządzenia infrastruktury technicznej wodociągowej.

2. Obszar objęty inwestycją:

Planowana inwestycja na terenach działek ewidencyjnych nr 57/3, 57/4 i 57/5 – obręb Babiak, gmina Lidzbark Warmiński.

3. Ustalenia i szczegółowe zasady zagospodarowania terenu oraz jego zabudowy wynikające z przepisów odrębnych, a w szczególności:

1) ustalenia dotyczące warunków i wymagań kształtowania ładu przestrzennego:

- a) w ramach inwestycji – wymiana urządzeń stacji uzdatniania wody, roboty budowlane wewnętrzne i zewnętrzne,
- b) nieprzekraczalna linia zabudowy – zgodnie z załącznikiem graficznym,
- c) projekt budowlany winien odpowiadać wymaganiom przepisów szczególnych oraz zawierać pozytywne opinie organów opiniujących i uzgadniających,
- d) projekt budowlany winien odpowiadać wymaganiom przepisów szczególnych,
- e) inwestor realizujący przedsięwzięcie jest zobowiązany uzgodnić ochronę urządzeń melioracji oraz przestrzegać przepisów Ustawy Prawo Wodne z dnia 18 lipca 2001 r. (tekst jednolity Dz. U. z 2015 r. poz. 469 z późn. zm.);

2) ustalenia dotyczące ochrony środowiska, przyrody i krajobrazu, dziedzictwa kulturowego i zabytków oraz dóbr kultury współczesnej:

- a) inwestycja w rozumieniu właściwych przepisów nie zalicza się do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, w związku, z czym nie wymaga przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko,
- b) planowana inwestycja nie może ograniczać dotychczasowych funkcji zagospodarowania terenu występujących na działkach sąsiednich,
- c) teren planowanej inwestycji położony jest poza obszarami objętymi formami ochrony przyrody, o których mowa w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (tekst jednolity Dz. U. z 2015 r. poz. 1651 z późn. zm.),
- d) w przypadku odkrycia w trakcie realizacji inwestycji, przedmiotu, co do którego istnieje przypuszczenie, iż jest on zabytkiem archeologicznym, zgodnie z art. 33 ust. 1 ustawy z 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. z 2014 r. poz. 1446 z późn. zm.), należy przy użyciu dostępnych środków, zabezpieczyć ten przedmiot i oznakować miejsce jego znalezienia oraz niezwłocznie zawiadomić o znalezieniu tego przedmiotu właściwego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków, a jeżeli nie jest to możliwe Wójta Gminy Lidzbark Warmiński,
- e) przestrzegać innych warunków wynikających z przepisów szczególnych.

3) ustalenia dotyczące warunków obsługi w zakresie infrastruktury technicznej i komunikacji:

- a) zapotrzebowanie na energię elektryczną – nie dotyczy,
- b) zaopatrzenie w wodę – nie dotyczy,
- c) odprowadzanie ścieków bytowych – nie dotyczy,
- d) sposób gromadzenia i unieszkodliwiania odpadów – nie dotyczy,
- e) obsługa komunikacyjna – istniejącym zjazdem z drogi wojewódzkiej nr 513 oznaczonej jako działka ewidencyjna nr 157/11,
- f) ogrzewanie – nie dotyczy;

4) ustalenia wymagań dotyczących ochrony interesów osób trzecich:

- a) należy zapewnić ochronę uzasadnionych interesów osób trzecich: dostępu do drogi publicznej, możliwości korzystania z wody, kanalizacji, energii elektrycznej i ciepłej oraz ze środków łączności, przed uciążliwościami powodowanymi przez hałas, wibracje, zakłócenia elektryczne i promieniowanie, zanieczyszczeniem powietrza, wody i gleby,
- b) inwestor powinien przy wykonywaniu swego prawa powstrzymać się od działań, które zakłócałyby korzystanie z nieruchomości sąsiednich ponad przeciętną miarę, wynikającą ze społeczno-gospodarczego przeznaczenia nieruchomości i stosunków miejscowych – art. 144 ustawy z dnia 23 kwietnia 1964r. Kodeks cywilny (tekst jednolity Dz. U. z 2014 r. poz. 121 z późn. zm.),

Linie rozgraniczające teren inwestycji oraz oznaczenia graficzne przedstawiono na mapie w skali 1:500 stanowiącej załącznik do niniejszej decyzji.

UZASADNIENIE

Dnia 17.08.2016 r. Pan Stanisław Rawiński reprezentujący Gminę Lidzbark Warmiński wystąpił z wnioskiem do Wójta Gminy Lidzbark Warmiński, w sprawie ustalenia lokalizacji inwestycji celu publicznego dla inwestycji polegającej na remoncie stacji uzdatniania wody wraz z wymianą instalacji i robotami budowlanymi, na terenie działek ewidencyjnych nr 57/3, 57/4 i 57/5, położonych w obrębie geodezyjnym Babiak, gmina Lidzbark Warmiński.

Teren objęty wnioskiem znajduje się na obszarze, na którym brak jest miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, w związku z powyższym wydanie warunków zabudowy następuje na podstawie decyzji o warunkach zabudowy lub decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego w trybie przepisu art. 4 ust. 2 pkt 2 Ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (tekst jednolity Dz. U. z 2016 poz. 778 z późn. zm.).

Zgodnie z art. 53 ust. 3 Ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym dokonano analizy warunków i zasad zagospodarowania terenu oraz jego zabudowy wynikających z przepisów odrębnych oraz stanu faktycznego i prawnego terenu, na którym przewiduje się realizację inwestycji.

W analizowanym obszarze nie występuje infrastruktura techniczna związana z celami ponadlokalnymi. Teren objęty inwestycją nie znajduje się w miejscowości uzdrowskiej, obszarze morskich portów i przystani, terenie zagrożonym osuwaniem się mas ziemnych, terenie górniczym, w parku narodowym, na terenie ochrony zasobów wodnych oraz ochrony ludzi i mienia przed powodzią, na terenie zamkniętym.

Zgodnie z art. 53 ust. 4 pkt 6 Ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (tekst jednolity Dz. U. z 2016 r. poz. 778 z późn. zm.), w związku z tym, że przedmiotowa inwestycja położona jest w granicach działek, które stanowią grunty wykorzystywane na cele rolne w rozumieniu przepisów o gospodarce nieruchomościami decyzję wydaje się po uzgodnieniu z właściwym Starostą oraz Zarządem Melioracji i Urządzeń Wodnych. Są to organy właściwe w sprawach ochrony gruntów rolnych i leśnych oraz melioracji wodnych.

Zgodnie z art. 53 ust. 4 pkt 9 Ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (tekst jednolity Dz. U. z 2016 r. poz. 778 z późn.

zm.), w związku z tym, że przedmiotowa inwestycja przylega do pasa drogowego drogi wojewódzkiej decyzję wydaje się po uzgodnieniu z właściwym zarządcą drogi. W przedmiotowej sprawie organem właściwym jest Zarządca Dróg Wojewódzkich.

Zgodnie z art. 50 ust. 4 w związku z art. 5 pkt 4 ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z dnia 27 marca 2003 r. (tj. Dz. U. z 2016 r. poz. 778 z późn. zm.) projekt decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego sporządził mgr inż. Paweł Góra posiadający dyplom ukończenia studiów wyższych w zakresie gospodarki przestrzennej.

W związku z powyższym należało orzec jak w sentencji niniejszej decyzji.

POUCZENIE

Decyzja niniejsza nie rodzi praw do terenu oraz nie narusza prawa własności i uprawnień osób trzecich. Wnioskodawcy, który nie uzyskał prawa do dysponowania nieruchomością przeznaczoną na cele budowlane nie przysługuje roszczenie o zwrot nakładów poniesionych w związku z otrzymaną decyzją o ustaleniu warunków zabudowy. Decyzja może być przeniesiona na rzecz innej osoby, jeżeli przyjmie ona wszystkie warunki zawarte w tej decyzji. Decyzja traci ważność, jeżeli inwestor nie uzyska prawa do dysponowania nieruchomością na cele budowlane lub prawa do dysponowania nieruchomością na czas prowadzenia robót, bądź też utraci te prawa. Decyzja może ulec wygaśnięciu, jeżeli inny wnioskodawca uzyskał pozwolenie na budowę, lub dla terenu objętego inwestycją uchwalono plan miejscowy, którego ustalenia są inne niż w wydanej decyzji.

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Samorządowego Kolegium Odwoławczego w Olsztynie, ul. Kajki 10/12, które należy wnieść za pośrednictwem Wójta Gminy Lidzbark Warmiński w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.



ZASTĘPCA WÓJTY
mgr inż. Tomasz Kołodziejczyk

Załączniki:

- 1) załącznik graficzny do decyzji,
- 2) załącznik tekstowy do decyzji – analiza funkcji oraz cech zabudowy i zagospodarowania terenu

Otrzymują:

1. Pan Stanisław Rawiński reprezentujący Gminę Lidzbark Warmiński.
2. Pan Stefan Mandziak zam. Drwęca 8, 11-100 Lidzbark Warmiński.
3. Pani Irena Mandziak zam. Drwęca 8, 11-100 Lidzbark Warmiński.
4. Urząd Gminy w Lidzbarku Warmińskim.

[illegible]

województwo warmińsko-mazurskie
powiat lidzbarski
gmina Lidzbark Warm.
osiedle Babiak

ANALIZA

**WARUNKÓW I ZASAD ZAGOSPODAROWANIA TERENU I JEGO ZABUDOWY,
WYNIKAJĄCYCH Z PRZEPISÓW ODREBNYCH, STANU FAKTYCZNEGO
I PRAWNEGO TERENU, NA KTÓRYM PRZEWIDUJĘ SIĘ REALIZACJĘ
INWESTYCJI**

1. Stan faktyczny i prawny terenu objętego inwestycją:

Planowana inwestycja na terenach działek nr 57/3, 57/4 i 57/5 – obręb Babiak, gmina Lidzbark Warmiński. Zgodnie z wypisem z rejestru gruntów z dnia 16.08.2016 r. działkę nr 57/3 stanowią tereny przemysłowe (Ba) o powierzchni 0,0715 ha, działkę nr 57/4 stanowią tereny mieszkaniowe (B) o powierzchni 0,1455 ha, zaś działkę nr 57/5 stanowią pastwiska trwałe klasy IV (PsIV) o powierzchni 0,16 ha i rowy (W) o powierzchni 0,19 ha. Działki nr 57/3 i 57/4 są własnością Gminy Lidzbark Warmiński i Wójt Gminy Lidzbark Warmiński wykonuje gospodarowanie zasobem nieruchomości gminnymi, zaś działka nr 57/5 jest własnością Państwa Stefana i Ireny Mandziak. Teren objęty wnioskiem znajduje się na obszarze, na którym brak jest miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, w związku z powyższym wydanie warunków zabudowy następuje na podstawie decyzji o warunkach zabudowy lub decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego w trybie przepisu art. 4 ust. 2 pkt 2 Ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (tekst jednolity Dz. U. z 2016 poz. 778 z późn. zm.).

2. Warunki zagospodarowania przedmiotowego terenu wynikające z przepisów odrębnych:

Na terenie planowanej inwestycji nie występują:

- 1) obszary i obiekty objęte ochroną konserwatorską, o których mowa w przepisach Ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. z 2014 r. 1446 z późn. zm.);
- 2) obszary i obiekty dóbr kultury współczesnej, o których mowa w Ustawie z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (tekst jednolity Dz. U. z 2016 r. poz. 778 z późn. zm.);
- 3) tereny zagrożone osuwaniem się mas ziemnych, o których mowa w przepisach Ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo Geologiczne i Górnicze (Dz. U. 2015 r. poz. 196 z późn. zm.);
- 4) tereny górnicze, o których mowa w przepisach Ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo Geologiczne i Górnicze (Dz. U. 2015 r. poz. 196 z późn. zm.);
- 5) obszary szczególnego zagrożenia powodzią, o których mowa w Ustawie z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo Wodne (tekst jednolity Dz. U. 2015 r. poz. 469 z późn. zm.);
- 6) obszary objęte formami ochrony przyrody, o których mowa w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (tekst jednolity Dz. U. z 2015 r. poz. 1651 z późn. zm.).

3. Wnioski do projektu decyzji:

- 1) dopuszcza się remont stacji uzdatniania wody wraz z wymianą instalacji i robotami budowlanymi, na terenie działek ewidencyjnych nr 57/3, 57/4

- i 57/5, położonych w obrębie geodezyjnym Babiak, gmina Lidzbark Warmiński;
- 2) ustalenia dotyczące funkcji i rodzaju zabudowy: obiekty i urządzenia infrastruktury technicznej wodociągowej;
 - 3) w ramach inwestycji – wymiana urządzeń stacji uzdatniania wody, roboty budowlane wewnętrzne i zewnętrzne;
 - 4) projekt budowlany winien odpowiadać wymaganiom przepisów szczególnych oraz zawierać pozytywne opinie organów opiniujących i uzgadniających;
 - 5) projekt budowlany winien odpowiadać wymaganiom przepisów szczególnych;
 - 6) inwestor realizujący przedsięwzięcie jest zobowiązany uzgodnić ochronę urządzeń melioracji oraz przestrzegać przepisów Ustawy Prawo Wodne z dnia 18 lipca 2001 r. (tekst jednolity Dz. U. z 2015 r. poz. 469 z późn. zm.);
 - 7) nieprzekraczalna linia zabudowy – zgodnie z załącznikiem graficznym.

Zgodnie z art. 50 ust. 4 w związku z art. 5 pkt 4 ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z dnia 27 marca 2003 r. (tj. Dz. U. z 2016 r. poz. 778 z późn. zm.) analizę sporządził mgr inż. Paweł Góra posiadający dyplom ukończenia studiów wyższych w zakresie gospodarki przestrzennej.


ZASTĘPCA WÓJTA
mgr inż. Tomasz Kołodziejczyk