

PRACOWNIA PROJEKTOWO-MONTAŻOWA
dr Krzysztof Piasek
ul. Władysława Giedroycia 2
09-400 Płock-Bełokształ, ul. Podleska 77
tel./fax 0241 664 65 07, tel. kom. 0900 458 387
REG. 310 856 01, tel. 052) 831 98 78
NIP 774-402 09-66, Reg. 810388850
MCHB Nr MAZ/13/5094/03

STAROSTWO POWIATOWE W PŁOCKU
Wydział Architektury
i Budownictwa
09-400 Płock, ul. Ślebska 59

E1..

Załącznik do pisma z dnia 27.10.2005
Nr AB. 4392-930/05

PROJEKT BUDOWLANY

REMONTU

dla modernizacji układu technologicznego

STACJI UZDATNIANIA WODY

w m. Staroźreby, Gmina Staroźreby

Dz. Nr ew. 817

pow. płocki, woj. mazowieckie

INWESTOR: Urząd Gminy w Staroźrebach

ul. Płocka 18, 09-440 Staroźreby

pow. płocki, woj. mazowieckie

PROJEKTANT:

dr Krzysztof Piasek
ul. Władysława Giedroycia 2
09-400 Płock-Bełokształ, ul. Podleska 77
tel./fax 0241 664 65 07, tel. kom. 0900 458 387
REG. 310 856 01, tel. 052) 831 98 78
NIP 774-402 09-66, Reg. 810388850
MCHB Nr MAZ/13/5094/03

Płock, 2005.09



Zawartość opracowania

	str
Karta tytułowa	
Spis zawartości.....	2
- oświadczenie o prawie do dysponowania nieruchomością dla celów budowlanych	
1. Podstawa opracowania.....	3
2. Obiekt.....	3
3. Zakres opracowania.....	3
4. Opis techniczny.....	4-20
Rysunki:	
Rys. 1. Projekt zagospodarowania terenu;	
Rys. 2. Rzut przyziemia SUW - układ projektowany;	

OŚWIADCZENIE O POSIADANYM PRAWIE DO DYSPONOWANIA NIERUCHOMOŚCIĄ NA CELE BUDOWLANE

Ja, niżej podpisany(a): _____

(imię i nazwisko osoby ubiegającej się o wydanie pozwolenia na budowę albo osoby uprawnionej do reprezentowania osoby prawnej ubiegającej się o pozwolenie)

legitymujący(a) się _____
(numer dowodu osobistego lub innego dokumentu stwierdzającego tożsamość i organ wydający)

urodzony(a) _____
(data) **WOJ. MAZOWIECKIE** **GMINA STAROŻEBY** (miejscowość)
powiat plocki, woj. mazowieckie

zamieszkały(a) _____

(dokładny adres)

po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2000r. Nr 106, poz.1126, z późn. zm.) zgodnie z art.32 ust.4 pkt.2 tej ustawy – oświadczam, że posiadam prawo do dysponowania nieruchomością oznaczoną w ewidencji gruntów i budynków jako działka(i) nr 817 w obrębie ewidencyjnym (miejscowość) Starożebry w jednostce ewidencyjnej (gmina) Starożebry na cele budowlane, wynikające z tytułu:

- ☐ własności;
☐ współwłasności¹ _____

(wskazanie współwłaścicieli - imię, nazwisko, lub nazwa oraz adres)

oraz zgodę wszystkich współwłaścicieli na wykonywanie robót budowlanych objętych wnioskiem o pozwolenie na budowę z dnia _____

- ☐ użytkowania wieczystego _____
☐ trwałego zarządu¹ _____
☐ ograniczonego prawa rzeczowego¹ _____
☐ stosunku zobowiązaniowego, przewidującego uprawnienie do wykonywania robót i obiektów budowlanych¹ _____

wynikające z następujących dokumentów² potwierdzających powyższe prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane:

Działka przeznaczona na cele budowlane

Świadomy odpowiedzialności karnej za podanie w niniejszym oświadczeniu nieprawdy, zgodnie z art.233 Kodeksu karnego potwierdzam własnoręcznym podpisem prawdziwość danych, zamieszczonych powyżej.

Józef Stradziński

(podpis)

Starożebry, 2005.09.30
(miejscowość, data)

* Właściwe zakreślić

1. Należy wskazać właściciela nieruchomości.

2. Należy wskazać dokument, z którego wynika tytuł do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.

1. Podstawa opracowania.

- zlecenie Inwestora;
- uzgodnienia z Inwestorem;
- mapy dla celów opiniodawczych;
- uzgodnienia międzybranżowe;
- obowiązujące normy i przepisy.

2. Obiekt.

Rozpatrywany obiekt stanowi stacja uzdatniania wody (SUW)
w m. Starożreby, Gmina Starożreby, powiat płocki.

3. Zakres opracowania.

Opracowanie obejmuje PB remontu dla modernizacji układu
technologicznego SUW.

4. Opis techniczny.

4.1. Dane ogólne.

Układ technologiczny stacji uzdatniania wody (SUW) w Starożrebach, dwustopniowy z pięcioma zbiornikami wyrównawczymi stalowymi, podziemnymi, wody czystej o pojemności 50 m^3 każdy, został wykonany w 1981 r. na wydajność $165 \text{ m}^3/\text{h}$ co zapewniało zaspokojenie ówczesnych, teoretycznych potrzeb wynoszących max. $2186 \text{ m}^3/\text{d}$ -wg bilansu wody dla obowiązujących wówczas przepisów odnośnie wskaźników zużycia wody i wymagań jakościowych stawianych wodzie przeznaczonej do picia i na potrzeby gospodarcze, m. innymi $\text{Fe}=0,5\text{mg/l}$, $\text{Mn}=0,1\text{mg/l}$).

W wyniku rozwoju infrastruktury w Gminie Starożreby w ostatnich latach zgłaszane potrzeby w zakresie ilości wody uzdatnionej wynoszące $2200 \text{ m}^3/\text{d}$ wymagają uzdatnienia wody w ilości $183,3 \text{ m}^3/\text{h}$ i odpowiadają w przybliżeniu zaprojektowanej w 1981 r. wydajności SUW.

Jednak od roku 2002 wzrosły wymagania jakościowe stawiane wodzie przeznaczonej do spożycia przez ludzi - $\text{Fe}=0,2\text{mg/l}$, $\text{Mn}=0,05\text{mg/l}$.

Zaostrzenie przepisów odnośnie dopuszczalnych wartości szczególnie wymienionych wyżej związków żelaza i manganu o ponad dwukrotną wartość wymogły na użytkownikach SUW dostosowania układów technologicznych do obecnych wymagań jakościowych dla wody przeznaczonej do spożywania przez ludzi. Jednocześnie postęp techniczny w urządzeniach do uzdatniania i podawania wody umożliwia wprowadzenie elementów linii technologicznej energooszczędnych, zmniejszających koszt przygotowania wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

Powyższe czynniki stały się decydującymi o podjęciu decyzji o remoncie poszczególnych elementów elementów linii technologicznej SUW.

4.2. Zakres prac remontowych dla modernizacji układu technologicznego SUW.

W zakresie poboru wody.

a) wymiana pomp głębinowych w studniach Nr 2 i Nr 1 na pompy o wydajności $60 \text{ m}^3/\text{h}$ każda z rurami tłocznymi $\text{dn}100 \text{ mm}$, ocynkowanymi o długości $16,5 \text{ mb}$ każda;

W tym celu zaprojektowano pompy produkcji Hydro-Vacuum Grudziądz, typu GC.5.03, z silnikiem $N=11,0 \text{ kW}$.

Wymagane parametry eksploatacyjne:

- $Q=60 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H_p=34 \text{ m.sl.w.}$

Istniejące ujęcie wody stanowią eksploatowane trzy studnie głębinowe:

- Nr 2 o zatwierdzonych zasobach eksploatacyjnych $66 \text{ m}^3/\text{h}$,
 $s=13,2 \text{ m}$, statyczne zwierciadło wody 3 m ppt ;
- Nr 1 o zatwierdzonych zasobach eksploatacyjnych $74 \text{ m}^3/\text{h}$
 $s=14,0 \text{ m}$, statyczne zwierciadło wody 3 m ppt ;
- Nr 3 (rezerwowa) o zatwierdzonych zasobach eksploatacyjnych $100 \text{ m}^3/\text{h}$
 $s=11,5 \text{ m}$, statyczne zwierciadło wody 3 m ppt ;

Pompy w studniach Nr 1 i 2 powinny być opuszczone na głębokość $18,5 \text{ m}$ od powierzchni terenu.

Czujnik Cluwo należy zainstalować w studni Nr 2 na głębokości $16,2 \text{ m}$ od powierzchni terenu.

Czujnik Cluwo należy zainstalować w studni Nr 1 na głębokości $17,0 \text{ m}$ od powierzchni terenu.

Po modernizacji stacji studnie nr 1 i 2 będą studniami podstawowymi eksploatowanymi naprzemiennie z wydajnością $60 \text{ m}^3/\text{h}$ każda. Studnia nr 3 dalej jako rezerwowa będzie eksploatowana z wydajnością $100 \text{ m}^3/\text{h}$ przemiennie ze studnią nr 2 i 1;

W przypadku zwiększonego zapotrzebowania na wodę studnie Nr 1 i 2 mogą pracować jednocześnie .

Gmina Staroźreby posiada decyzję na pobór wód podziemnych z dnia 25. 10. 2002 r w ilości:

- $Q_{\text{śrd}}=830,0 \text{ m}^3/\text{d}$;
- $Q_{\text{maxd}}=1120,0 \text{ m}^3/\text{d}$;
- $Q_{\text{maxh}}=120,0 \text{ m}^3/\text{d}$

Okres ważności decyzji: do 31.10.2012 r.

b) wymiana zaworów zwrotnych kątowych i zasuw odcinających dn100 oraz wodomierza dn80 na: nowe zawory zwrotne kątowe i przepustnice jednopłaszczyznowe bezkołnierzowe dn100 mm, wodomierz dn80, zainstalowanie punktu poboru wody dn15 mm, w obudowie studni głębinowej Nr 2;

c) wymiana zaworów zwrotnych kątowych i zasuw odcinających dn100 oraz wodomierza dn80 na: nowe zawory zwrotne kątowe i przepustnice jednopłaszczyznowe bezkołnierzowe dn100 mm, wodomierz dn80, zainstalowanie punktu poboru wody dn15 mm, w obudowie studni głębinowej Nr 1;

d) wymiana skrzynek sterowniczych elektrycznych w obudowie studni głębinowej Nr 2;

e) wymiana skrzynek sterowniczych elektrycznych w obudowie studni głębinowej Nr 1;

f) malowanie 2x obudów studni głębinowych Nr 1 i 2 farbami emulsyjnymi

W zakresie gromadzenia wody

Nie przewiduje się rozbudowy zbiorników wyrównawczych wody czystej. W ramach remontu przewidziano po uprzednim spuszczeniu wody w kolejnych pięciu zbiornikach stalowych podziemnych o pojemności 50 m³ każdy, pomalowanie ich od wewnątrz 2x farbami okrętowymi posiadającymi atest PZH.

W zakresie instalacji sanitarnych i wentylacji

W pomieszczeniu hali technologicznej SUW należy zainstalować osuszacz powietrza.

W zakresie robót budowlanych

Oprócz robót budowlanych wymienionych wcześniej, przewiduje się malowanie hali technologicznej i pozostałych pomieszczeń SUW 2x farbą olejną w kolorze błękitnym do wysokości 2,0 m, a powyżej 2x farbami emulsyjnymi w kolorze białym.

Ponadto dla zestawu pompowego należy wykonać fundament betonowy o wysokości 17 cm nad posadzką pod kolano ze stopką. Zestaw pompowy nie wymaga specjalnego fundamentu.

W zakresie uzdatniania i podawania wody do sieci

SUW Starożreby.

Urządzenia układu technologicznego dobrano na podstawie otrzymanych danych. Zakładają one przekroczenia dopuszczalnych zawartości w wodzie surowej następujących wskaźników:

- Mętność - 3,6 mg/l
- Barwa - 20,0 mgPt/l
- mangan - 0,37 mg Mn/l
- żelazo - 1,54 mg Fe/l

Pozostałe wskaźniki nie przekraczają wartości dopuszczalnych.

Przyjęto zastosowanie następującego układu technologicznego:

- aeracja – napowietrzanie wody w aeratorze ciśnieniowym o czasie przetrzymania minimum 150 sekund, ilość powietrza 3-5% ilości wody
- filtracja jednostopniowa – odżelazienie i odmanganianie na złożu kwarcowym i katalitycznym, z prędkością filtracji $v_f < 8,0$ m/h
- retencja wody w zbiorniku retencyjnym
- pompownia II stopnia – pompowanie wody do sieci wodociągowej

Dobór urządzeń technologicznych ($Q=60$ m³/h)

1. Zestaw aeracji

Z uwagi na skład wody surowej przyjęto ciśnieniowy system napowietrzania wody w aeratorze ze złożem z pierścieniami Raschiga oraz wymuszonym przepływem powietrza. Dla natężenia przepływu $Q = 60$ m³/h oraz zalecanego czasu kontaktu $t_{zal} > 150$ s. wymagana objętość aeratora wyniesie:

$$V = Q * t_{zal} = [60/3600] * 150 = 2,5 \text{ [m}^3\text{]}$$

Przyjęto zestawy aeracji AIC1200 o średnicy $D_n=1200$ mm. i objętości $V=2,5$ m³ produkcji INSTALcompact.

Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie:

$$t = \frac{V}{Q} = \frac{2,5}{60/3600} = 150 \text{ [s]} \geq 150 \text{ [s]}$$

Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do aeratora wynosi 10% natężenia przepływu wody tj. $10\% * 60 = 6$ m³/h.

Dobrano sprężarkę bezolejową AGK-O 271 ze zbiornikiem 2701

$Q_1=12,3$ m³/h

$p = 1,0$ MPa

$P= 1,5$ kW

Przyjęto kompletny zestaw aeracji AIC 1200 prod. INSTALcompact wraz ze sprężarką. Orurowanie zestawu wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej. Zestaw aeracji wypełniony jest pierścieniami Raschiga o powierzchni czynnej $185\text{m}^2/\text{m}^3$ w ilości co najmniej połowy objętości zestawu aeracji. Zestaw aeracji posiada atest PZH nr HK/W/0197/01/2006.

2. Filtry odżelazienie i odmanganianie

Dla natężenia przepływu wody $Q=60\text{ m}^3/\text{h}$ oraz zalecanej prędkości filtracji $v_f < 8\text{ m/h}$ wymagana powierzchnia filtracji wyniesie:

$$F = \frac{Q}{v} = \frac{60}{8} = 7,5 [\text{m}^2]$$

Dobrano 4 zestawy filtracyjne FIC/106/6156/N.

Powierzchnia 1 filtra wynosi $2,01\text{ m}^2$.

Całkowita powierzchnia filtracji:

$$F_f = 4 \cdot 2,01 = 8,03\text{ m}^2 > F_{f\text{wym}} = 7,5\text{ m}^2$$

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie:

$$v = \frac{Q}{F} = \frac{60}{8,03} = 7,47 [\text{m/s}]$$

Granulacja złoża filtracyjnego (licząc od dołu):

- złożo kwarcowe o granulacji 8-16 mm - objętość dennicy filtra
- złożo kwarcowe o granulacji 4-8 mm – 10 cm.
- złożo kwarcowe o granulacji 2-4 mm – 10 cm.
- złożo katalityczne G-1 o granulacji 1-3 mm – 90 cm.
- złożo kwarcowe o granulacji 0,8-1,4 mm – 70 cm.

Każdy zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

- * Filtra ciśnieniowego w wykonaniu specjalnym wg dokumentacji INSTALcompact, $D_n=1600\text{ mm}$, $H_{\text{wałeczka}}=1800\text{ mm}$
- * Odpowietrznika, typ 1.12G 3/4",
- * Złoża filtracyjnego
- * 6 przepustnic z napędami pneumatycznymi,
- * Orurowania – rur i kształtek ze stali nierdzewnej
- * Drenaż rurowy ze stali nierdzewnej,
- * Konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami
- * Niezbędnych przewodów elastycznych
- * Spustu

Przyjęto zestawy filtracyjne FIC/106/6156 prod. INSTALcompact. Orurowanie zestawu wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej z siłownikami pneumatycznymi, zaworkami

sterującymi, zaworkami tłumiącymi. Zestawy filtracyjne posiadają atest PZH nr HK/W/0197/02/2006.

Technologia montażu zestawów technologicznych

Prefabrykacja orurowania zestawów filtracyjnych, aeratora, dmuchawy i zestawu pompowego realizowana będzie w warunkach stabilnej produkcji na hali produkcyjnej. Całkowity montaż zestawów układu technologicznego i rurociągów spinających wraz z próbą szczelności odbywa się przed wysyłką urządzeń na obiekt. Na obiekt dostarczane jest kompletne urządzenie po pomyślnym przejściu prób.

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 łica 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.

Zalety spawania za pomocą głowic orbitalnych

Spawanie orbitalne, jest zmechanizowanym sposobem spawania metodą TIG. W metodzie spawania orbitalnego, palnik zainstalowany jest na sztywno z obrotową częścią głowicy spawalniczej. Głowica po założeniu na spawane odcinki rur pozostaje nieruchoma, a palnik dokonuje obrotu, wykonując połączenie spawane. Głowice zamknięte odznaczają się bardzo dobrą ochroną wykonywanej spoiny przed dostępem powietrza, dzięki czemu spoiny noszą mniejsze ślady utlenienia. Spoiny wykonywane metodą orbitalną, cechuje bardzo wysoka jakość oraz bardzo mały współczynnik braków.

- Wszystkie spoiny na rurociągach wykonane metodą TIG lub za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego lub za pomocą automatu sterowanego numerycznie, odpowiednia jakość spoin orbitalnych potwierdzana jest wydrukiem parametrów spawania
- Wszystkie połączenia spawane poddane są procesowi trawienia, który zapewnia wysoką trwałość urządzenia
- Wszystkie połączenia spawane wykonywane są przez certyfikowany personel z europejskimi uprawnieniami do spawania stali odpornych na korozję
- Wszystkie połączenia spawane kontrolowane są przez wykwalifikowany personel z uprawnieniami do kontroli wizualnej zgodnymi z europejską normą PN-EN 473 poświadczonymi certyfikatem wydanym przez Instytut Spawalnictwa w Gliwicach
- Odpowiednio dobrany gatunek stali odpornej na korozję gwarantuje wysoką trwałość konstrukcji w warunkach pracy Stacji Uzdatniania Wody. Jakość stali odpornej na korozję potwierdzona atestami materiałowymi 3.1.B
- Wszystkie elementy rurociągów poddawane są próbie ciśnieniowej przekraczającej 2,5 krotność ciśnienia w punkcie pracy
- Rozwiązania konstrukcyjne spełniają obowiązujące przepisy BHP oraz dyrektywy Unii Europejskiej, gwarantują wysoki poziom bezpieczeństwa eksploatacji

- Inwestycja wykonana zostanie w całości za pomocą własnego personelu o dużym doświadczeniu w wykonywaniu Stacji Uzdadniania Wody
- Firma Instalcompact posiada również urządzenie do rozgałęziania rur (wyciągania szyjek) ze stali nierdzewnych T-DRILL typ TEC-150 ze sterowaniem mikroprocesorowym, której zadaniem jest zapewnienia łagodnego przepływu odgałęzienia na odcinkach prostych zostaną wykonane w technologii wyciągania szyjek. Umożliwi to stosowanie spoin doczołowych charakteryzujących się pełnym przetopem łączonych elementów oraz brakiem „martwych przestrzeni” mogących być ogniskiem korozji
- Wszystkie połączenia kołnierzowe zostaną wykonane poprzez łączenie kołnierza wywijanego z rurą przy pomocy spoiny doczołowej. Na kołnierzu wywijanym zostanie zamontowany kołnierz luźny. Takie rozwiązanie zapewni odpowiednią łatwość montażu i demontażu oraz ograniczy powstawanie naprężeń przenoszonych na instalację, co zmniejszy ryzyko wystąpienia korozji naprężeniowej.

3. Regeneracja filtra

Przyjęto system regeneracji filtra powietrzno – wodny.

Proces regeneracji filtra odbywać się będzie w następujących etapach:

I -etap – płukanie powietrzem z intensywnością $q = 20 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$ tj. z wydajnością $Q = 145 \text{ m}^3/\text{h}$ przez 5 minut.

II -etap – płukanie wodą intensywnością $q = 12 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$ tj. z wydajnością $Q = 87 \text{ m}^3/\text{h}$ przez $t_{\text{pl.w}} = 7$ minut.

W celu płukania filtra powietrzem dobrano zestaw dmuchawy:

DIC-83H,

Zestaw dmuchawy składa się z następujących elementów:

- * Dmuchawy, $Q = 145 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p_{\text{dm}} = 4,6 \text{ m}$, $P = 5,5 \text{ kW}$
- * Zaworu bezpieczeństwa 2BX2 147-83H
- * Łącznika amortyzacyjnego ZKB, DN 65
- * Zaworu zwrotnego typ. 402, DN 65
- * Przepustnicy odcinającej DN 65

W celu płukania filtra wodą dobrano pompę płuczną:

TP 100-200/2/5,5kW

o parametrach:

- $Q_{\text{pl}} = 90 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H_{\text{pl}} = 16 \text{ mH}_2\text{O}$
- $P = 5,5 \text{ kW}$

UWAGA:

pompa płuczna zamontowana będzie na jednej ramie zestawu hydroforowego pomp II stopnia.

4. Pompownia główna – zestaw hydroforowy pomp II stopnia

Zestaw hydroforowy wyposażony będzie w wysokosprawne pompy ICL oraz pompę płuczną TP produkcji Grundfos.

Wstępnie proponuje się zastosowanie zestawu hydroforowego:

ZH-ICL/M 5.45.30/11,0kW + TP 100-200/2/5,5kW
(układ wyposażono w pompę rezerwową)

Założone parametry pracy zestawu:

Sekcja gospodarcza:

Q= 190 m³/h – wydajność zestawu bez pompy rezerwowej

H= 45 mH₂O – wysokość podnoszenia

Sekcja płuczna:

Q=90 m³/h – wydajność

H=16 mH₂O – wysokość podnoszenia

Orurowanie zestawu oraz ramę wsporczą wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. Zestaw hydroforowy posiada atest PZH nr HK/W/0134/01/2006.

Rozwiązania konstrukcyjne:

- wszystkie spoiny są wykonane w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej (metodą TIG, przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej lub automatu CNC), przy czym wykonane spoiny są na życzenie udokumentowane wydrukiem parametrów spawania,
- kolektory z króćcami przyłączeniowymi, kołnierze wywijane, – są wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- w celu zmniejszenia oporów przepływu odgałęzienia kolektorów są wykonane metodą kształtowania szyjek,
- armatura zwrotna – zastosowano zawory zwrotne,
- armatura odcinająca- zawory kulowe, a dla pomp o przyłączy większym niż DN 50 przepustnice,
- wszystkie elementy pomp pionowych mające kontakt z wodą wykonane są ze stali nierdzewnej
- na kolektorach są zamontowane kołnierze luźne w wykonaniu na ciśnienie nominalne PN10 umożliwiające łatwy montaż instalacji przyłączeniowej z obu stron kolektora,
- na kolektorze tłocznym wykonanym ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1, są zamontowane zbiorniki przeponowe o pojemności 25 dm³ w odpowiedniej ilości stosownie do wydajności układu hydroforowego,
- kolektor tłoczny wykonany jest ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1, i zamontowany powyżej kolektora ssawnego,
- prędkość przepływu medium w kolektorze ssawnym jest < 1,0 m/s
- konstrukcję wsporcza zestawu hydroforowego jest wykonana ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- pompa płuczna zamontowana będzie na jednej ramie zestawu hydroforowego pomp II stopnia

Wymagania ogólne:

- wszystkie opisy na urządzeniu są wykonane w języku polskim,
- wszystkie komunikaty wyświetlane przez sterownik są w języku polskim,
- urządzenie posiada dokumentację techniczno-ruchową DTR w języku polskim, która zawiera:

- a) instrukcję montażu i eksploatacji w tym sposób postępowania w sytuacjach awaryjnych oraz wykaz części zamiennych,
- b) instrukcję obsługi i konfiguracji sterownika,
- c) schematy elektryczne szafy sterowniczej,
- d) rysunek złożeniowy,
- e) rysunek rozmieszczenia elementów na drzwiach szafy sterowniczej,
- f) kartę identyfikacyjną zestawu,
- g) kartę gwarancyjną,
- h) dokumentację zbiorników przeponowych,
- i) protokół z badania zestawu hydroforowego,
- j) rzeczywistą charakterystykę hydrauliczną Q-H urządzenia,
- k) deklarację zgodności,
- l) dokumentację zbiorników przeponowych umożliwiającą ich rejestrację przez Urząd Dozoru Technicznego,
 - o urządzenie przeszło próby szczelności i ciśnieniową na stanowisku badawczym potwierdzone raportem z badań,
 - o urządzenie jest produktem polskim,
 - o aprobatę techniczną COBRTI INSTAL
 - o urządzenie posiada zgodność z dyrektywą 89/392/EEC – maszyny,
 - o rozdzielnia sterująca jest zgodna z dyrektywami:
 - 73/23/EEC – wyposażenie elektryczne do stosowania w określonym zakresie napięć,
 - 89/336/EEC – zgodność elektromagnetyczna,

Sterownik mikroprocesorowy – sterowanie pracą zestawu hydroforowego.

Pracą sekcji gospodarczej sterować będzie sterownik IC 2001 produkcji INSTALcompact. Sterownik IC 2001 spełnia następujące funkcje:

- utrzymuje zadaną wartość ciśnienia (przedziału ciśnień) w kolektorze tłocznym zestawu przez odpowiednie załączanie pomp w zależności od poboru wody
- pozwala na podłączenie przetworników różnorodnych wielkości fizycznych, co umożliwia regulację na podstawie takich parametrów, jak przepływ, poziom, temperatura itp.
- umożliwia włączanie/wyłączanie pomp w takiej kolejności, że włączana/wyłączana jest zawsze ta pompa, dla której czas postoju/pracy jest najdłuższy. Taki sposób sterowania powoduje wydłużenie cykli pracy pomp oraz równomierne ich zużywanie (łącznie z pompą rezerwową);
- uniemożliwia jednoczesne włączenie więcej niż jednej pompy, przesuując w czasie rozruchy poszczególnych pomp;
- blokuje możliwość natychmiastowego włączenia/wyłączenia pompy po wyłączeniu/włączeniu poprzedniej, przez co uniemożliwia pulsacyjną pracę urządzenia w przypadku gwałtownych zmian poboru wody;
- pozwala na ograniczenie (np. ze względów energetycznych) maksymalnej liczby pomp pracujących jednocześnie;
- zabezpiecza zestaw przed suchobiegiem, wyłączając kolejno poszczególne pompy zestawu przy spadku ciśnienia na ssaniu poniżej wartości zadanej (dla zestawów z bezpośrednim podłączeniem do wodociągu) lub w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku obniży się poniżej wartości zadanej;
- wyłącza pompy w przypadku przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia w kolektorze tłocznym;

- umożliwia wyłączenie pomp pomocniczych w przypadku, gdy różnica ciśnień w kolektorze tłocznym i ssawnym przekracza ich maksymalną wysokość podnoszenia (co zabezpiecza je przed pracą z zerową wydajnością);
- pozwala na zablokowanie pracy pomp po przekroczeniu zaprogramowanego czasu (np. w celu uniknięcia niekontrolowanego wypływu wody z uszkodzonej instalacji);
- układ wyposażono w przetwornicę wędrującą
- w czasie małych poborów wody (gdy pracuje jedna pompa) umożliwia przełączanie pomp, zapewniając ich optymalne wykorzystanie;
- pozwala na wyłączenie jednej pompy, gdy przez zaprogramowany czas nie zmieniła się liczba pracujących pomp, a ciśnienie tłoczenia znajduje się pomiędzyadaną wartością minimalną i maksymalną;
- umożliwia współpracę z modemem radiowym, co pozwala na przesyłanie sygnałów drogą radiową (opcja stosowana np. przy napełnianiu zbiorników terenowych z dużej odległości);
- umożliwia dopasowanie układu do charakterystyki rurociągu tłocznego poprzez dyskretne zmiany ciśnienia, w zależności od liczby włączonych pomp;
- w przypadku dodatkowego wyposażenia w przepływomierz z nadajnikiem – umożliwia dopasowanie układu do charakterystyki rurociągu poprzez uzależnienie ciśnienia na wyjściu z pompowni od przepływu;
- umożliwia automatyczną zmianę parametrów pracy zestawu w zadanych przedziałach czasowych (porach doby);
- w zależności od wyposażenia zestawu w elementy pomiarowe umożliwia odczyt aktualnych parametrów eksploatacyjnych systemu pompowego (ciśnienie, temperatura, przepływ, pobór mocy itp.);
- umożliwia odczyt podstawowych nastaw sterownika oraz ostatnich 20 komunikatów zapamiętanych przez sterownik bez konieczności wykorzystania dodatkowego sprzętu;
- umożliwia współpracę z zewnętrznym komputerem, co pozwala na pełną wizualizację procesu sterowania, monitorowanie oraz zmianę parametrów pracy urządzenia z zewnątrz. Komunikacja komputera ze sterownikiem w wersji standardowej może odbywać się poprzez połączenie kablowe (wyjście RS 485) z wykorzystaniem protokołu MODBUS RTU, w wersji specjalnej dodatkowo poprzez modemy standardowe, modemy GSM lub radiomodemy;
- w stanach awaryjnych w wersji specjalnej ma możliwość powiadamiania użytkownika o nieprawidłowościach poprzez automatyczne nawiązanie łączności modemowej z centrum operatorskim, a w przypadku zastosowania modemów GSM, również poprzez wysłanie wiadomości SMS.

W przypadku awarii przetwornicy, sterownik automatycznie przejdzie w tryb pracy progowo – czasowej. Zastosowanie przetwornicy częstotliwości daje dodatkowo możliwość łagodnego rozruchu agregatu pompowego, co przyczynia się do zmniejszenia uderzeń hydraulicznych i elektrycznych w układzie.

Sterownik IC2001 sterownikiem nowej generacji sterownika mikroprocesorowego w obudowie modułowej składającego się z modułu klawiatury i wyświetlacza montowanego na drzwiach rozdzielni zestawu oraz modułu regulatora montowanego na płycie aparatu wewnątrz rozdzielni. Zapewnia on możliwości komunikowania się ze sterownikiem z zewnątrz, z wykorzystaniem różnych dostępnych obecnie systemów przekazu informacji, oraz zapewnienie możliwości współpracy z innymi urządzeniami sterującymi, funkcjonującymi na obiektach. W tym też celu służą układy modemowej transmisji danych

do zdalnego nadzoru i monitorowania obiektów pompowych obejmujące przygotowane w sterowniku porty komunikacyjne, urządzenia zewnętrzne – modemy (radiomodemy) oraz specjalny program komunikacyjno-wizualizacyjny.

Zapewnienie możliwości komunikacji ze sterownikiem, przy jednoczesnym wykorzystaniu programu wizualizacji pracy, stwarza szerokie możliwości w zakresie kontroli i diagnozowania poprawności pracy urządzeń pompowych INSTALcompact rozlokowanych w różnych częściach kraju. Serwis, dysponując aktualnymi informacjami o stanie pracy eksploatowanych urządzeń, będzie mógł zapewnić sobie możliwość odwrotnej reakcji na ewentualne nieprawidłowości pracy urządzeń, nawet bez konieczności wysyłania pracownika serwisu na obiekt. Niewątpliwie wpływa to na zwiększenie pewności dostawy wody do jej odbiorców, usprawnia obsługę bieżącą urządzeń pompowych, a przede wszystkim pozwala na optymalizację pracy urządzenia dla określonych warunków panujących na obiekcie, lub w przypadku zmiany tych warunków, podczas eksploatacji urządzeń. Całość rozwiązania umożliwia uniezależnienie się użytkownika i producenta od miejsca instalacji zestawu hydroforowego, zapewniając mu pełny jego nadzór i diagnostykę urządzenia na obiekcie.

Sterownik posiada dodatkowe wejścia pomiarowe pozwalające na podłączenie różnych urządzeń pomiarowych, takich, jak ciśnieniomierze, przepływomierze i czujniki temperatury, co umożliwia realizację rozmaitych funkcji dodatkowych (pomiar i rejestracja ciśnień, przepływów, sygnalizacja przekroczeń itp.).

W wersji podstawowej sterownik umożliwia kontrolę pracy od jednej do ośmiu pomp. W wersjach rozszerzonych pozwala na sterowanie większą ilością pomp, a także pomp i urządzeń służących do innych celów, jak np. pompy płucznej, chloratory, elektrozawory, siłowniki, itp.

Dostępna jest również wersja z dodatkowym portem komunikacyjnym typu RS 232C do połączenia z modemem standardowym lub modemem GSM.

Program komunikacyjno-wizualizacyjny dla sterownika IC2001

Wymagania sprzętowe

Aplikacja działa w systemie operacyjnym Microsoft Windows 98/2000. Ze względu na ogromną funkcjonalność zaprojektowanego programu i złożone obliczenia matematyczne, zaleca się wykorzystanie procesora co najmniej Pentium 200MMX. Do poprawnej pracy niezbędny jest także komputer wyposażony w kartę graficzną SVGA oraz monitor kolorowy umożliwiający pracę w rozdzielczości 800x600. Aby zainstalować oprogramowanie na komputerze, wymagane jest przynajmniej 20 MB wolnego miejsca na dysku twardym. Podczas działania programu zaleca się także posiadanie dodatkowych 2 MB w celu wykorzystania wszystkich dostępnych funkcji systemu wizualizacji.

Komunikacja ze sterownikiem odbywa się poprzez:

- Wolne złącze RS232, jeśli jest wykorzystywane bezpośrednie połączenie ze sterownikiem,
- Modem zewnętrzny/wewnętrzny telefonii przewodowej lub modem zewnętrzny działający w telefonii komórkowej poprawnie zainstalowany w systemie Windows jako urządzenie TAPI, jeśli jest wykorzystywane połączenie modemowe ze sterownikiem;

Program umożliwia eksport danych do dowolnej bazy danych obsługującej standard ODBC. W związku z tym do poprawnej realizacji tego zadania niezbędny jest sterownik ODBC, utworzone odpowiednie relacje i dostęp do systemu zarządzania bazą danych.

Wydruki z programu mogą być realizowane na dowolnej drukarce zainstalowanej w Windows i obsługującej w pełni wydruki w trybie graficznym.

Opis programu i jego możliwości funkcjonalnych

Program składa się z kilku modułów umożliwiających: wybór medium transmisji, zarządzanie pracą sterownika, monitorowaniem aktualnej pracy sterownika, przeglądanie historii pracy sterownika, tworzenie raportów, eksport danych do zewnętrznej bazy danych, przechowywanie danych o zainstalowanych sterownikach (książka telefoniczna).

Sterownik pozwala na pracę w 2 trybach:

- Bezpośrednie łącze kablowe RS232C przy dużej prędkości transmisji
- Połączenie modemowe. Prędkość transmisji uzależniona jest od wykorzystanego modemu. Program współpracuje zarówno z modemami telefonii kablowej jak również komórkowej. Wyróżniamy dwa tryby pracy modemowej:
- Aktywny – administrator systemu dokonuje wyboru sterownika, który chce monitorować
- Pasywny – program nasłuchuje czy jakiś sterownik chce nawiązać z nim kontakt. Po nawiązaniu połączenia administrator podejmuje decyzje jakie dane będą monitorowane.

5. Dozownik podchlorynu sodu:

Dane do doboru chloratora:

$Q=60 \text{ m}^3/\text{h}$ – natężenie przepływu wody

$D=0,3 \text{ g/m}^3$ – wymagana dawka chloru

$c=3\%$ - stężenie dawkowanego podchlorynu sodu

Zapotrzebowanie podchlorynu sodu na 1 m^3 wody:

$$D_{\text{NaOCl}} = D/c = 0,3/0,03 = 10 \text{ gNaOCl/m}^3$$

Godzinowe zapotrzebowanie podchlorynu sodu:

$$D_{\text{NaOCl}} = Q \cdot D_{\text{NaOCl}} = 60 \cdot 10 = 600 \text{ gNaOCl/h}$$

Zakładając, że $1 \text{ g NaOCl} = 1 \text{ ml NaOCl}$ oraz że, częstotliwość skoku pompki membranowej wynosi 100 impulsów na minutę tj. 6000 imp./h otrzymujemy:

$$D_{\text{NaOCl}} = (600 \text{ ml NaOCl/h}) / (6000 \text{ imp./h}) = 0,1 \text{ ml./imp}$$

Z wykresów doboru firmy Jesco dobrano zestaw dozujący MAGDOS DX sterowany elektronicznie.

W skład zestawu wchodzi:

- pompka Magdos DX
- podstawka pod pompkę
- mieszadło typu ubijak
- zestaw czerpalny giętki SA 4/6
- czujnik poziomu NB/ABS
- zawór dozujący IR 6/12
- wąż dozujący 10 mb
- zbiornik dozowniczy 100 l