

**Informacja o Stacji Uzdatniania Wody przy ul. Gorzyńskiej 11
w Kostrzynie nad Odrą oraz szczegółowe wymagania co do zakresu tej modernizacji.**

Wymiana pomp Stacji Uzdatniania Wody w Kostrzynie nad Odrą

Modernizacja polega na doborze i wymianie pomp głębinowych Stacji Uzdatniania Wody przy ulicy Gorzyńskiej 11 w Kostrzynie nad Odrą, zwanej dalej SUW Gorzyńska.

I. Opis obiektu oraz infrastruktury technicznej

1. W skład SUW Gorzyńska wchodzi trzy studnie głębinowe i zbiornik kontaktowy. Studnie głębinowe z pompami o wydajności 60 [m³/h] każda. Jednocześnie pracują dwie pompy z łączną wydajnością 120 [m³/h]. Trzecia pompa przełączana jest co dobę naprzemiennie, w miejsce jednej z dwóch pracujących w minionej dobie pomp. Trzy pompy współpracują z siecią wodociągową zasilającą zbiornik kontaktowy. Charakterystyka wydajności SUW:

Maksymalna godzinowa	180,0 [m ³ /h]
Średnia dobową	4050,0 [m ³ /d]
Maksymalna roczna	1478250,0[m ³ /rok]

Aktualna energochłonność wydobycia 1m³ wody w styczniu 2023 roku.

	Pompa 1	Pompa 2	Pompa 3	Średnia
Zużycie energii [kWh]	5431	5658	5991	5693
Ilość wydobytej wody [m ³]	26475	26329	27268	26691
Zużycie energii na 1m ³ wydobytej wody [kWh/m ³]	0,205	0,215	0,220	0,213

2. Instalacja zasilania pomp składa się z:

2.1. Część prądowa (230/400 VAC):

Każdy układ zasilania pojedynczej pompy składa się z ciągu elementów:

- a) wyłącznik silnikowy PKZ
- b) stycznik
- c) bezpieczniki mocy
- d) softstart
- e) układ pomiarowy analizatora sieci (przekładniki prądowe).

2.2. Część sygnałowa (24 VDC):

Każda pompa ma możliwość sterowania w trybie automatycznym/zdalnym poprzez sterownik PLC oraz miejscowo w trybie ręcznym. Sygnały wejściowe (WE) i wyjściowe (WY) w aktualnym systemie sterowania (sygnały typu bool):

- a) start/stop (WE)
- b) zezwolenie na pracę auto/zdalną (WE)
- c) tryb lokalny (WE)
- d) gotowość do pracy (brak awarii) (WE)
- e) potwierdzenie załączenia (sprzężenie zwrotne sygnału start) (WE)
- f) zabezpieczenie przed suchobiegiem (WE)
- g) zabezpieczenie termiczne (WE)

- h) start (WY)
- i) stop (WY)
- j) awaria (WY)

Schemat zasilania pomp przedstawiono w załączniku 1.

Nie dokonywano pomiarów elektrycznych obecnie eksploatowanych kabli zasilających silniki pomp. Zakłada się wymianę kabli zasilających. Zamawiający nie dysponuje obliczeniami bilansu mocy rozdzielni.

3. Do monitorowania pracy poszczególnych urządzeń na obiekcie obecnie wykorzystywany jest system DCS Apról, oparty na sterownikach PLC firmy B&R oraz komputerze przemysłowym APC. Opis złączy sterownika PLC w załączniku 2. Sygnał START/STOP (24VDC) nie trafia bezpośrednio do szafki przy studni głębinowej. Sygnał ten pochodzi z głównego sterownika PLC obiektu (alternatywnie w trybie lokalnym z przycisku na drzwiach szafy elektrycznej RG) i trafia do stycznika w rozdzielni głównej (RG) tym samym załączając pompę. Szafki studni głębinowych mają tylko funkcję pomiarową - pomiar poziomu lustra wody (sonda hydrostatyczna), pomiar ciśnienia w rurociągu tłocznym (przetwornik ciśnienia), oraz pomiar przepływu i liczniki wody (przepływomierz Siemens MAG5100/MAG6000).

Szafki studni głębinowych komunikują się z RG poprzez Ethernet.

Pomiar przepływu w każdej studni realizowany jest przez przepływomierz elektromagnetyczny Siemens MAG5100/MAG6000. Wysyła on dane poprzez protokół Modbus RTU do sterownika uPLC w szafce studni, dalej jest odczytywany bezpośrednio ze sterownika przez system DCS APRÓL.

Zabezpieczenie suchobiegowe realizowane jest przez ustawiony minimalny próg poziomu lustra wody z odczytu z sondy hydrostatycznej w studni – po jego przekroczeniu do pompy jest wysyłany sygnał STOP.

Obiekt SUW Gorzyńska, komunikuje się poprzez wewnątrzzakładową sieć Ethernet, sygnał wysyłany jest na odległość przez anteny radiowe w paśmie 5 GHz. Protokół komunikacji podyktowany jest przez system DCS APRÓL, w którym działają sterowniki PLC. Dla sterowników głównych w RG obiektu, protokołem komunikacyjnym jest ANSL (Automation Net Service Link firmy B&R), dla sterowników szafek studni głębinowych protokół komunikacyjny z DCS APRÓL to INA2000 (Industrial Network Architecture firmy B&R).

SUW Gorzyńska posiada rezerwowy system zasilania wraz z układem kontrolującym i przełączającym zasilanie. Dane agregatu przedstawiono w załączniku 3.

4. Na Obiekcie pracuje instalacja fotowoltaiczna przyłączona i skojarzona z głównym elektrycznym zasilaniem obiektów. Dane opisujące parametry napięcia z fotowoltaiki zebrano w załączniku 4.

Wyniki badań właściwości wody przedstawiono w załączniku 5.

5. Indywidualne odcinki tłoczne poszczególnych pomp wykonane są z rur stalowych DN100 PN16 z połączeniami kołnierzowymi PN10/16 z uchem do prowadzenia kabla zasilającego. Do takiego systemu połączeń należy dostosować króćce łączeniowe dobranych pomp.

Głębokość posadowienia pomp przedstawiono w załączniku 6.

Poglądowe mapy terenu ujęcia wody przedstawiono w załączniku 7.

Schemat układu sieci wodociągowej w miejscowości przedstawiono w załączniku 8.

II. Wymagania zamawiającego.

Przed złożeniem oferty Zamawiający wymaga wizji lokalnej w celu zapoznania się z infrastrukturą i lokalizacją obiektu, wykonania niezbędnych oględzin instalacji wodociągowej, zasilania, możliwości ułożenia kabli itp.

W wizji lokalnej wymagany jest udział zarówno Oferenta jak i potencjalnych podwykonawców.

Wymagane jest pisemne potwierdzenie przez Zamawiającego dopełnienia wymogu oględzin obiektów będących przedmiotem modernizacji.

Wymagane jest zawarcie w formularzu ofertowym specyfikacji dostarczanych materiałów, maszyn i urządzeń:

1. Określenie typu/modelu pompy przewidzianej do pracy w danej studni.
2. Charakterystykę każdego z zastosowanych modeli pomp w formie karty katalogowej z zaznaczonymi na wykresach punktami pracy określającymi:
 - a. wydajność,
 - b. ciśnienie,
 - c. moc silnika,
 - d. sprawność pompy,
 - e. sprawność silnika,
 - f. w przypadku zastosowania silnika synchronicznego sprawność silnika i falownika.
3. Określenie sposobu wykorzystania infrastruktury:
 - a. pozostawienie istniejących kabli zasilających lub ich wymiana,
 - b. pozostawienie istniejącej instalacji sterowania lub jej wymiana,
 - c. wskazanie lokalizacji falowników i filtrów w przypadku zastosowania silników synchronicznych,
4. Określenie kosztów realizacji poszczególnych etapów realizacji zadania
 - a. koszt pomp,
 - b. koszt wymiany kabli zasilających,
 - c. koszt wymiany kabli sterowania,
 - d. koszt falowników i filtrów w przypadku zastosowania silników synchronicznych,
 - e. koszt prac.

Przed wykonaniem zadania należy przedłożyć ostateczną, szczegółową, uzgodnioną z Zamawiającym koncepcję jego wykonania w celu akceptacji rozwiązań pod kątem utrzymania ruchu a także lokalizacji instalacji zasilającej, kabli, falowników, wraz z niezbędną dokumentacją projektową i techniczno-ruchową.

Wspomniana koncepcja powinna zawierać dobór modelu i typu oferowanych pomp do poszczególnych studni w szczególności dane zawierające producenta pompy, model pompy, producent silnika, model silnika. Przedstawić sposób wykorzystania istniejącej infrastruktury, pomieszczeń, lokalizację i dobór głównych elementów instalacji zasilania i sterowania pomp w szczególności falowników, filtrów, aparatów rozdzielczych z określeniem producenta i modelu urządzenia, określić rozmieszczenie i układ szaf. Przedstawić mapki z naniesioną proponowaną trasą ułożenia kabli prądowych i sygnałowych jeśli będą wymieniane.

W koncepcji należy ująć koszty urządzeń i poszczególnych etapów realizacji zadania,

Jeżeli Oferent chciałby w swoim rozwiązaniu korzystać z istniejących na obiektach elementów automatyki wykraczających poza podaną granicę stron, należy to najpierw uzgodnić z Zamawiającym.

W koncepcji ująć przeprowadzone obliczenia związane z doбором urządzeń, w oparciu o które doboru dokonano i z których wynikałoby uzyskanie założonych wyników potwierdzających utrzymanie obecnej wydajności poszczególnych studni i redukcję zużycia energii elektrycznej, tym samym kosztów wydobycia wody.

Należy ustalić i przedstawić na mapie modernizowanych obiektów ułożenie kabli zasilających i lokalizację falowników.

Mimo założenia pracy okresowej i pracy w grupach, wszystkie pompy powinny być dostosowane do pracy ciągłej.

Zamawiający chce zachować aktualne sygnały binarne do sterowania falownikiem, a niezbędny sygnał analogowy ustawiany i zapisany będzie bezpośrednio na falowniku (np. przyciski na obudowie falownika lub lokalny potencjometr).

Zamawiający dopuszcza zastosowanie sterownika innego producenta niż istniejące sterowniki PLC.

Zamawiający nie przewiduje wymiany sterownika głównego SUW Gorzyńska.

Jeżeli Wykonawca zachowa opisywaną w specyfikacji funkcjonalność to modernizacja SCADY nie będzie potrzebna, z tego też wynika, że modernizacja SCADY nie jest zadaniem Wykonawcy.

Zamawiający chce zachować aktualne kopuły termoizolacyjne studni głębinowych, lokalizacja falownika pod kopułą ze względu na ograniczoną przestrzeń będzie utrudniona. Lokalizacja falownika pozostaje do ustalenia po wizji lokalnej.

Wszelkie prace, a w szczególności konieczne wyłączanie poszczególnych pomp należy planować i uzgadniać z zamawiającym. Uzgodnić należy termin wyłączenia i czas na jaki urządzenie będzie wyłączone. W przypadku SUW Gorzyńska istnieje możliwość jednoczesnego wyłączenia tylko jednej z trzech pracujących pomp.

Przed włączeniem nowej pompy czy zestawu pomp należy wykonać badania wody przez akredytowane laboratorium, pod kątem spełnienia wymogów Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Wymagane parametry: Escherichia coli, Enterokoki, ogólna liczba mikroorganizmów w $36 \pm 2^{\circ}\text{C}$ oraz w $22 \pm 2^{\circ}\text{C}$

III. Zakres rzeczowy

1. Dobór pomp na podstawie dostarczonych przez zamawiającego danych przedstawiających obecną infrastrukturę, eksploatowane agregaty pompowe, układ i charakterystykę sieci. Pełna dokumentacja instalacji elektrycznej zasilania pomp dostępna w formie drukowanej podczas wizji lokalnej.
Zamawiający dopuszcza możliwość wykonania przez Dostawcę przed złożeniem oferty dodatkowych pomiarów i oceny pracy ujęć na potrzeby prawidłowego doboru urządzeń.
2. Dobór pomp pod kątem:
 - a. prawidłowej współpracy z siecią wodociągową,
 - b. właściwej eksploatacji poszczególnych studni, nieprzekraczania dopuszczalnej wydajności studni z uwzględnieniem pracy pompy w grupach dobranych i ustalonych przez Zamawiającego,
 - c. utrzymania możliwości wydobycia i dostaw wody na obecnym poziomie,
 - d. zastosowania silników synchronicznych lub asynchronicznych do napędu pomp,
 - e. wykonania agregatu pompowego (silnik + pompa) ze stali nierdzewnej minimum AISI304

- f. zastosowania regulacji wydajności pompy poprzez regulację prędkości obrotowej silnika bez dławienia przepływu za pomocą zasuw lub zaworów,
 - g. zasilania pomp zarówno z instalacji elektroenergetycznej jak i skojarzonej z nią instalacji fotowoltaicznej,
 - h. zasilania pomp z istniejącego agregatu prądotwórczego w przypadku zaniku zasilania sieciowego,
3. Dobór niezbędnego okablowania do instalacji zasilania i sterowania pomp, wraz z wykonaniem tej instalacji.
- Na etapie poprzedzającym złożenie oferty Wykonawca dokona oceny przydatności istniejącej instalacji kablowej do zasilania oferowanych pomp. W szczególności należy uwzględnić przekroje istniejących kabli, przewidywane spadki napięć, jakość, stan i technologię wykonania kabli. Ocenic możliwość powstawania, generowania i tłumienia niekorzystnych zakłóceń elektromagnetycznych jak i powstawanie czynników generujących niekorzystne z punktu widzenia odbiorcy składniki pobieranej z sieci mocy. Informację o wykorzystaniu istniejących kabli prądowych i sygnałowych zawrzeć w załączeniu do oferty i dokumentacji technicznej.
- Zamawiający dopuszcza wykorzystanie istniejącej instalacji kablowej co wymaga jednoznacznego potwierdzenia przydatności kabli przez Wykonawcę.
- W przypadku konieczności ułożenia nowej instalacji kablowej, prądowej i sygnałowej, doboru kabli dokonać zgodnie ze sztuką i uwzględniając powyższe wymogi Zamawiającego dotyczące minimalizacji niekorzystnych czynników przesyłu mocy. Zastosować kable prądowe o przekroju nie mniejszym niż 4 [mm²] dla odległości poniżej 100 m, dla odległości powyżej 100 m przekrój nie mniejszy niż 6 [mm²].
- 4. Dobór falowników do zasilania każdej pompy, umożliwiających regulację wydajności poprzez zmianę prędkości obrotowej silnika pompy. Falowniki z filtrami przeciwzakłóceniovymi zapewniającymi ochronę i utrzymującymi parametry napięcia na właściwym poziomie
 - 5. Wybór lokalizacji i rozmieszczenia falowników, filtrów sinus i pozostałego niezbędnego wyposażenia, w porozumieniu z Zamawiającym.
 - 6. Ocena możliwości ułożenia nowych kabli zasilających i sterujących pracą dostarczonych pomp.
 - 7. Dostosowanie instalacji zasilania do istniejących naziemnych, termoizolacyjnych obudów/pokryw/kopuł na poszczególnych studniach.
 - 8. Ocena wpływu dobranych pomp na redukcję kosztów zaopatrzenia miasta w wodę
 - 9. Dostawa, instalacja i montaż pomp, wraz z niezbędnym do ich uruchomienia wyposażeniem umożliwiającym przyłączenie do zasilania i sterowania nimi z wykorzystaniem istniejącego i eksploatowanego, niepodlegającego wymianie systemu sterowania.
 - 10. Dostosowanie (konwersja) sygnałów sterowania do wykorzystywanych przez Zamawiającego i nie podlegających wymianie sterowników PLC
 - 11. Włączenie w obecności i przy asyście Zamawiającego instalacji sterowania nowymi pompami do istniejącego systemu, sterowników PLC, stanowiących granicę stron.
 - 12. Wymianie wraz z obecnie eksploatowanymi pompami podlegają elementy toru zasilania każdej pompy (część prądowa 230/400 VAC).
 - 13. Projektując i dobierając elementy obwodów zasilania pompy należy wykorzystać zainstalowane monitory parametrów sieci zasilającej pojedyncze pompy.
 - 14. Dobrać niezbędną do pracy nowych pomp aparaturę łączeniową. Zamawiający zakłada wykorzystanie istniejących szaf pod zabudowę elementów łączeniowych i optoelektronicznych elementów sygnalizujących stan pracy poszczególnych urządzeń, bez zmian w układzie elementów sterowania i sygnalizacji na drzwiach szaf.

15. Wykorzystać istniejący układ i rozmieszczenie elementów sygnalizacyjnych i sterujących pracą pomp.
16. Elementy sterowania i sygnalizacji lokalizować na drzwiach szaf zawierających instalacje zasilania i sterowania danego urządzenia. Elementy sterowania zasilaniem lokalizować w istniejących szafach rozdzielczych.
17. Mimo wymogu pracy pomp w określonych i zaproponowanych grupach, należy zapewnić możliwość indywidualnego i dowolnego sterowania i uruchamiania każdej z pomp oddzielnie i niezależnie.
18. W oparciu o dostarczone dane przygotować algorytm sterowania pracą pomp i ujęcia wody zoptymalizowany pod kątem:
 - a) obniżenia o 30% zużycia przez pompy energii elektrycznej do wydobycia 1m^3 wody, z obecnych $0,213$ [kWh/m^3] do maksymalnie $0,149$ [kWh/m^3],
 - b) utrzymania dostaw wody na obecnym poziomie,
 - c) nieprzekraczania wydajności poszczególnych studni,
 - d) Wykonawca nie musi edytować programów sterowników. Wykonawca powinien określić swoje rozwiązanie algorytmu sterowania przy czym dopuszcza się także potwierdzenie prawidłowości i zachowanie obecnego rozwiązania.
 - e) zaproponowany algorytm Zamawiający wdroży do systemu sterowania, następnie Wykonawca sprawdzi działanie systemu i dokona oceny prawidłowości realizacji i działania algorytmu wraz z oceną zgodności i prawidłowości uzyskania założonych efektów.Ewentualna zmiana sposobu pracy ujęcia zaproponowana przez Wykonawcę powinna służyć uzyskaniu założonego efektu końcowego.
19. Bieżąca analiza wyników zaproponowanego i realizowanego algorytmu pod kątem osiągania założonych parametrów (redukcji energochłonności) a także aktualizacja algorytmu w przypadku niespełniania założeń.
20. Serwis dostarczonych urządzeń w okresie gwarancyjnym minimum pięcioletnim, podejmowanie działań naprawczych w związku z pojawiającymi się usterkami, naprawę a także wymianę uszkodzonych urządzeń/elementów instalacji.
21. Opisać jednoznacznie stany sygnalizowane przez zainstalowane elementy.
22. Uruchomienie całości instalacji po modernizacji, uzyskanie założonego efektu i utrzymaniu jego trwałości przez 5 lat od daty zakończenia realizacji inwestycji.

V. Granica stron:

1. W przypadku sterowania zdalnego granicą stron są złącza wejścia/wyjścia obecnie wykorzystywanych i nie podlegających wymianie sterowników. Sygnały sterujące muszą być włączone bezpośrednio do sterownika PLC.
2. W przypadku sterowania ręcznego:
 - a. Zachowując aktualny stan sterowania ręcznego granicą stron będzie złącze start/stop zastosowanego falownika i przełącznik sterowania zdalne/miejsowe z zachowaniem funkcjonalności poprzedniego układu.
 - b. W razie potrzeby stworzyć nowy układ sterowania start/stop i zdalny/lokalny dostosowując do nowych urządzeń i zachowując funkcjonalność poprzedniego układu.

VI. Odbiór prac

Do odbioru prac należy przedstawić niżej wymienione dokumenty w języku polskim (oddzielnie dla każdego ujęcia):

1. Dokumentacja techniczna dobranych i zastosowanych urządzeń (pompy, silniki pomp, falowniki, kable, elementy sterowania, automatyki i zabezpieczeń)
2. Mapy powykonawcze ze zinwentaryzowaną siecią ułożonych kabli zasilania i sterowania pompami
3. Protokół pomiaru ciągłości żył kabli, rezystancji izolacji kabli, próba napięciowa izolacji kabli.
4. Protokół pomiaru rezystancji izolacji poszczególnych obwodów instalacji
5. Protokół rozruchu zainstalowanych pomp
6. Protokoły pomiaru i zadziałania zastosowanych zabezpieczeń
7. Obliczenia i dobór przewodów na wymaganą obciążalność prądową i spadki napięć
8. Obliczenia, dobór i przyjęte nastawy urządzeń zabezpieczających i monitorujących pracę instalacji
9. Opis występowania i rozmieszczenia urządzeń łączeniowych
10. Schematy, napisy ostrzegawcze
11. Świadectwa i certyfikaty PZH zastosowanych materiałów dopuszczające do kontaktu z wodą pitną