

PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO-USŁUGOWE

* H Y D R O L *

SPÓŁKA PRAWA CYWILNEGO

20-723 LUBLIN, UL. ŁUKOWSKA 12, FAX/TEL. (0p81) 526-88-31

egz. nr 1

PROJEKT BUDOWLANY I WYKONAWCZY

**MODERNIZACJA POŁĄCZONA Z PRZEBUDOWĄ
STACJI UZDATNIANIA WODY
W M. CZÓŁNA, GMINA BARANÓW
- BRANŻA ELEKTRYCZNA**

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO : XXX

Zleceniodawca: **GMINA BARANÓW**

Umowa nr: _____ z dnia: _____

Oświadczamy, że niniejszy projekt jest wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej (art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo Budowlane, z późniejszymi zmianami) :

Projektant: Grzegorz ZLOT
specjalność: sieci i instalacje elektryczne
uprawnienia nr: 1341/Lb/91
LOIB - nr ewid: LUB/IE/1365/01

Sprawdzający: Radosław WIERDAK
specjalność: sieci i instalacje elektryczne
uprawnienia nr: 2029/Lb/92
LOIB - nr ewid: LUB/IE/1337/01

Lublin, styczeń 2016r.

2. SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

1. Strona tytułowa, kopie pism
2. Spis zawartości projektu
3. Zestawienie rysunków
4. Założenia
5. Opis techniczny
6. Obliczenia techniczne
7. Przedmiar robót i kosztorysy - w oddzielnych teczках

3. ZESTAWIENIE RYSUNKÓW

- | | |
|--|---------|
| - Plan linii kablowych enn ----- | rys. 1 |
| - Plan instalacji elektrycznych budynku ----- | rys. 2 |
| - Plan instalacji odgromowej ----- | rys. 3 |
| - Instalacje elektryczne w studni ----- | rys. 4 |
| - Instalacje elektryczne zbior. wyrównaw. ----- | rys. 5 |
| - Schemat główny rozdzielnic RG ----- | rys. 6 |
| - Rozdzielnica RG ----- | rys. 7 |
| - Schemat sygnalizacji poziomu wody zbior. wyrównaw. ---- | rys. 8 |
| - Schemat sterowania pomp M11, M12 ----- | rys. 9 |
| - Sterowanie chloratorem i blokada pomp 2 ^o ----- | rys. 10 |
| - Schemat systemu telemetrii, telesygnalizacji
zasilanego z baterii słonecznych ----- | rys. 11 |
| - Lista aparatów - w egzemplarzu dla wykonawcy ----- | tab. 12 |

4. ZAŁOŻENIA

4.1. Podstawa opracowania

Niniejszy projekt opracowano na zlecenie zamawiającego na podstawie zawartej z Nim umowy w oparciu o:

- plan zagospodarowania terenu w skali 1:500
- rzut budynku w skali 1:100
- wizję lokalną w terenie i inwentaryzację dla celów projektowania
- przepisy i normy obowiązujące w zakresie niniejszego tematu wg stanu prawnego na miesiąc październik 2015r.

4.2. Ogólne dane elektroenergetyczne

Napięcie zasilania 230/400V; 50Hz. Przyłącze kablowe enn istniejące obiektu - bez zmian. Układ pomiaru zużycia energii elektrycznej istniejący obiektu - bez zmian.

Dane elektroenergetyczne obiektu po przebudowie :

- napięcie zasilania **230/400V; 50Hz**
- moc szczytowa **Ps=29kW,**
- szczytowy prąd obciążenia **Id=45,5A**
- współczynnika mocy **cos (f)=0,93~0,96.**

Istniejące zabezpieczenie przedlicznikowe 63A nie wymaga zmian w wyniku przebudowy. Umowa z lokalnym operatorem elektrycznego systemu dystrybucyjnego (P.G.E.) nie wymaga zmian.

Dodatkowa ochrona od porażeń - samoczynne odłączanie zasilania i izolacja ochronna - układ zasilania TN-C-S.

4.3 Projekty i katalogi związane.

- "Rozdzielnice, szafki i złącza enn w obudowach z żywic termoutwardzalnych"
- Katalogi wyrobów i informacje krajowych producentów i dostawców artykułów elektrotechnicznych niskiego napięcia

4.4 Zakres opracowania.

Opracowanie niniejsze obejmuje:

- linie kablowe enn
- złącza i rozdzielnice
- instalację oświetlenia ogólnego i gniazd wtyczkowych 230Vac
- instalację siły, sterowania, telemetrii
- instalacje elektryczne w studni i zbior. wyrównaw.
- ochronę od porażeń i połączenia wyrównawcze
- spalinowy zespół prądotwórczy enn
- słoneczny zespół prądotwórczy enn

Projekt obejmuje „zalicznikowe” instalacje odbiorcy, nie zwiększa obciążenia przyłącza enn i pomiaru energii enn - nie podlega uzgodnieniu z lokalnym operatorem elektrycznego systemu dystrybucyjnego O.S.D.

5. OPIS TECHNICZNY

5.1 Linie kablowe enn

Obejmują kable odbiorcze (siłowe, pomiarowe, sterownicze) od agregatu prądotwórczego z08, poprzez złącze ZA do rozdzielnic RA, RT oraz od rozdzielnic RT, RH21, RH31 w budynku stacji wodociągowej do studni głębinowych i zbiornika wyrównawczego.

5.2 Układanie kabli

Linie kablowe wykonać wg projektu. Trasy wytyczać z uzgodnionego w Z.U.D.P. egzemplarza, planu zagospodarowania działki.

Linie kablowe powinny spełniać wymagania normy N-SEP-E-004 "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Projektowanie i budowa". Głębokości ułożenia kabli, o napięciu znamionowym 0,6/1kV, mierzone prostopadłe od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla, powinny wynosić co najmniej:

- 70 cm - poza użytkami rolnymi

Pionowa odległość przy skrzyżowaniu i pozioma odległość przy zbliżeniu kabli enn, ułożonych w ziemi, z rurociągami wodociągowymi i kanalizacyjnymi, powinna wynosić co najmniej 25cm + średnica rurociągu. Dopuszcza się zmniejszenie odległości pionowej kabla w skrzyżowaniu z rurociągami wod.-kan. pod warunkiem zastosowania osłony otaczającej kabel.

Normy nie określają szczegółów takich jak np. metody pomiaru głębokości, dopuszczalnych tolerancji, sposobu ustalania poziomu powierzchni terenu. Projektant zaleca ustalenie w/w warunków z personelem technicznym użytkownika kabla, przed przestąpieniem do realizacji robót.

Kable układać na 10cm podsypce z piasku, po ułożeniu przykryć taką samą warstwą piasku, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15cm i przykryć folią niebieską z tworzyw sztucznych na całej szerokości rowu kablowego. Pozostałą część rowu zasypać gruntem rodzimym ubijając go warstwami co 20cm. Kable układać linią falistą z zapasem do 2% długości wykopu w celu skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy wejściach do złącz i szafki RS-STS pozostawiać w ziemi zapas eksploatacyjny około 1m.

W odstępach co 10 m oraz przy wejściach do obiektów i przepustów stosować oznaczniki kablowe zawierające: nazwę użytkownika kabla, napięcie znamionowe i nazwę linii kablowej, typ kabla, rok ułożenia, nazwę firmy układającej kabel. Końcówki rur

osłonowych kabla uszczelniać osprzętem termokurczliwym. W skrzyżowaniach z instalacjami podziemnymi oraz w podejściu do rozdzielnic nn stacji trafo stosować osłony z rur PE-HD.

5.3 Rozdzielnice

Do rozdziału energii i sterowania odbiornikami technologicznymi stacji wodociągowej przewidziane są istniejąca rozdzielnica RT z wyposażeniem dodatkowym wg załączonych rysunków, oraz fabryczne rozdzielnice RH21, RH31 dostarczane przez producentów zestawu pompowego 2 stopnia.

Rozdzielnicę główną, oznaczoną RT, wyposażyć w dodatkowe styczniki i wskaźniki kontroli faz wg załączonych rysunków. Obwody instalacji wewnętrznych wyprowadzać przez płyty dławikowe rozdzielnic. Zasilanie RT - linią wewnętrzną YKY 5*25 z pola zasilającego istn. rozdzielnic enn „RG” poprzez „RA”.

5.4 Instalacja oświetlenia ogólnego i gniazd wtyczkowych 230Vac

Obejmuje oświetlenie ogólne modernizowanych pomieszczeń (wypusty górne) oraz obwody gniazd wtyczkowych 230V; 50Hz. Zaprojektowano oświetlenie świetlówkowe. Ilość i rodzaj opraw dobrano dla natężenia oświetlenia określonego normą PN-EN-12464.

Instalacje wykonać przewodami kabelkowymi z osprzętem opisanym na załączonych rysunkach.

5.5 Oświetlenie 24Vac

Obejmuje opcjonalne wyposażenie stacji wodociągowej w przenośny transformator bezpieczeństwa SELV-100VA, 230/24Vac w obudowie ochronnej izolacyjnej i lampę przenośną z żarówką 24Vac, 60W. Lampa służyć będzie do oświetlenia miejsc prac konserwacyjnych, obsługi stacji wodociągowej. Transformator wyposażony jest w przewód zasilający giętki zakończony wtyczką do standardowego gniazda 230Vac. Lampa przenośna powinna być wyposażona w specjalną wtyczkę 24Vac do przenośnego transformatora bezpieczeństwa.

5.6 Instalacja siłowa

Obejmuje zasilanie nowych odbiorników technologicznych, zestawów pompowych 2 stopnia. Instalację wykonać przewodami kabelkowymi z osprzętem szczelnym opisanym na załączonych rysunkach.

5.7 Sterowanie

Istniejące sterowanie automatyczne z możliwością ręcznego testu pracy dla napędów technologicznych - pomp głębinowych, chloratora i elektrozaworów (opcja) oraz blokady dla zestawu pomp 2 stopnia, pozostaje do dalszej eksploatacji.

W układzie sterowania zastosowano wielofunkcyjny przekaźnik-miernik programowany K31. Przekaźnik współpracuje z analogową sondą B32 poziomu wody w zbiorniku wyrównawczym ZW, standardu 4-20mA i realizuje funkcje:

- analogowy pomiar i wskazania poziomu (zapasu) wody w zbiorniku wyrównawczym ZW z detekcją uszkodzenia obwodu pomiarowego (przerwy pętli prądowej 4-20mA) i samoczynnym przełączeniem na pływak B31 awaryjny w wypadku takiego uszkodzenia
- autosterowanie limitowane pomiarem poziomu wody i stanem styczników wykonawczych napędów: pompy głębinowe, chlorator, elektrozawory (opcja),
- zmianowa praca pomp głębinowych z blokadą pracy równoległej
- detekcja falstartu pomp głębinowych z komunikatem o awarii i samoczynnym załączaniem pompy rezerwowej (opcja)
- zbiorczy dźwiękowy alarm ogólny (ręcznie kasowany) z rozsyłaniem komunikatów GSM/SMS do wybranych numerów (konieczna aktywna karta SIM), komunikaty na ekranie LCD-K31 alarmów szczegółowych: przelew awaryjny ZW; blokada zestawu ZH/RH (obniżenie zapasu wody ZW do poziomu rezerwy pożarowej); wyzwolenie awaryjne zabezpieczeń elektrycznych głównych odbiorników technologicznych
- komunikaty na ekranie LCD-K31 sygnalizujące pracę napędów i pokazujące liczniki godzin pracy napędów pomp głębinowych
- pomiar i rejestracja poziomów wody w studniach

Pompa głębinowa została zabezpieczona przed zwarcie, przeciążeniem, błędami fazowymi i spadkiem momentu (suchobiegiem). Zabezpieczenia zapewniają zastosowane przekaźniki silnikowe ozn. K11, K12 z wyzwalaczami elektronicznymi i miernikami prądów fazowych. Blokada suchobiegu wykonana jest z zastosowaniem wyzwalacza podprądowego w/w przekaźników. Pompa przy pracy „na sucho” pobiera mniejszy prąd, zbliżony do prądu biegu jałowego, wyzwalacze podprądowe nastawić na 90% najmniejszego prądu roboczego zaobserwowanego podczas całego cyklu napełniania ZW (na amperomierzu cęgowym rozdzielczości 0,01A). Chlorator (dozownik podchlorynu), włącza się automatycznie wraz z uruchomieniem dowolnej pompy głębinowej. W układzie sterowania w/w urządzenia zastosowano łącznik

sterowniczy umożliwiający test jego pracy.

Zestaw ZH pomp 2° jest urządzeniem technologicznym fabrycznie wyposażonym w rozdzielnicę zasilająco-sterującą, oznaczoną w projekcie RH21, RH31. Obwody sterowania rozdzielnic zapewniają regulację wydajności zestawu w zależności od ciśnienia panującego w sieci wodociągowej. Zgodnie z wytycznymi technologicznymi pompy zestawu powinny być blokowane na dwóch różnych poziomach wody w zbiorniku ZW. Blokowanie zasilania rozdzielnic RH na poziomie rezerwy pożarowej realizuje przełącznik K31. Blokowanie na poziomie suchobiegu wykonuje serwis producenta zestawu. Do tego celu ułożyć kabel sterowniczy od RH do złącza Z31 przy zbiorniku wyrównawczym i pozostawić niepodłączony.

5.8 Telemetria, telesygnalizacja

Rozdzielnię RT wyposażać w układ monitoringu parametrów fizycznych obiektu wg schematu na rys. nr 6. Układ składa się z systemu telemetrii (zdalnych pomiarów ciśnienia, przepływu do sieci wodociągowej, poziomu wody w zbiorn. wyrównaw. i studniach) oraz systemu telesygnalizacji (zdalnej sygnalizacji alarmowej, awarii technicznych technologii obiektu lub zasilania obiektu).

Dane telemetryczne będą przekazywane od stacji wodociągowej do budynku Urzędu Gminy poprzez interfejs komunikacyjny bezprzewodowy (GSM, WiFi, lub podobny) do centralnej stacji roboczej (komputer z system operacyjnym i oprogramowaniem) wykonującej zadania :

- wizualizacja wartości pomiarowych aktualnych na ekranie
- rejestracja w odpowiedniej bazie danych
- zliczanie i rejestracja przepływu/zużycia wody w okresach zadanych przez użytkownika (od godziny/daty1 do godziny/daty2)
- graficzne przedstawianie czasowych przebiegów przepływu, ciśnienia, poziomu wody, w okresach j/w
- analiza statystyczna, wyznaczanie przebiegów uśrednionych w okresach j/w
- detekcja i alarm odchyłeń od średniej, anomalii mogących wskazywać na nadmierny wypływ wody, awarię wodociągu, kradzież (alarm e-mail lub SMS lub dźwięk/grafika stacji roboczej do wyboru przez użytkownika)

Dzięki opisanemu działaniu, możliwe jest wykrywanie anomalii i strat wody w sposób zautomatyzowany. W czasie znacznie krótszym od czasu

potrzebnego na obserwację pomiarów parametrów sieci i uciążliwą analizę przez człowieka. W efekcie system telemetryczno-analityczny zastosowany w obiekcie przyczyni się do ograniczenia strat wody.

Stację wodociagową wyposażyć również w system telesygnalizacji alarmowej wg załączonych rysunków. Sygnały ze styków kontrolerów błędów fazowych VM1, V21, V31 oraz styku alarmowego kontrolera K31 łączyć z modułem/interfejsem wysyłającym komunikaty głosowe lub SMS na upoważnione telefony użytkownika, w wypadku detekcji awarii zasilania enn i detekcji wyłączeń nadprądowych odbiorników technologicznych. System można zintegrować z telemetrią.

5.9 Telemetria na sieci wodociagowej Baranów

Sieć wodociagową w Baranowie wyposażyć w układ monitoringu parametrów fizycznych wg schematu na rys. nr 6. Układ składa się z systemu telemetrii (zdalnych pomiarów ciśnienia, przepływu) w gałęziach i węzłach sieci, wybranych przez dostawcę systemu.

Dane telemetryczne będą przekazywane od stacji wodociagowej do budynku Urzędu Gminy poprzez interfejs komunikacyjny bezprzewodowy (GSM, WiFi, lub podobny) do centralnej stacji roboczej (komputer z system operacyjnym i oprogramowaniem) wykonującej zadania jak w punkcie 5,8

Zadania wykonywane przez system telemetryczno-analityczny zastosowany w terenie tak jak system w stacji wodociagowej, również przyczyni się do ograniczenia strat wody.

Systemy telemetrii można zintegrować.

5.10 Instalacje elektryczne w studni i zbiorniku

Instalować skrzynkę przyłączeniową Z11 łączącą kabel zasilający studni z przewodami giętkimi pompy. Przewody silnika pompy podwiesić do rurociągu tłocznego a następnie mocując do betonowej obudowy studni wyprowadzić poprzez przepust do skrzynki izolacyjnej wyposażonej w rozłączniki FR-303.

W zbiorniku wyrównawczym instalować sondę głębokości i pływak. Przewody tych urządzeń wyprowadzać na zewnątrz poprzez kołnierz wjazdu. Następnie prowadzić na wspornikach z kształtowników U-14 i łączyć z kablami sterowniczymi poprzez rozłączniki skrzynki przyłączeniowej izolacyjnej Z31. W skrzynce przyłączeniowej Z31

zaprojektowano gniazdo wtyczkowe dla lampy przenośnej oświetlenia miejscowego, o napięciu 24V; 50Hz. Przenośny transformator bezpieczeństwa TO-100VA i lampa powinny znajdować się w wyposażeniu stacji wodociągowej i służyć do oświetlenia wnętrza zbiornika przy pracach konserwacyjnych.

5.11 Dodatkowa ochrona od porażień i połączenia wyrównawcze

Jako środek ochrony przed dotykiem pośrednim w obwodach istniejących i projektowanych, zastosowano samoczynne odłączanie zasilania w układzie TN-C-S wg PN-HD-60364 oraz izolację ochronną dla złącza ZA, skrzynek przyłączeniowych Z11, Z12, Z31 i rozdzielnic RT. Części przewodzące dostępne urządzeń elektrycznych stacji wodociągowej, na których w warunkach awaryjnych może pojawić się niebezpieczne napięcie dotyku należy łączyć z przewodem ochronnym. Przewód ochronny powinien mieć izolację zielonożółtą lub tulejki tej barwy na każdej końcówce zaciskowej. Przewody ochronne należy łączyć do głównych zacisków PE w rozdzielnicach RG, RH. Główny zacisk zerowo-ochronne PE+N rozdzielnic RG łączyć z uziomem obiektu, o rezystancji nie większej od $R_z=10\Omega$.

Dla jednoznacznego odróżnienia od przewodów fazowych i ochronnych, przewód zerowy powinien mieć izolację niebieską lub tulejki tej barwy na każdej końcówce zaciskowej.

W budynku ułożyć przewody wyrównawcze główne LYd 16 i główną szynę wyrównawczą GSUW z płaskownika FeZn 25*4. Do przewodów tych łączyć części przewodzące obce (metalowe rurociągi). W studni głębinowej łączyć stalowy rurociąg tłoczny za wodomierzem z rurą osłonową studni.

5.12 Ochrona przeciwprzepięciowa i odgromowa

Istniejąca pozostaje bez zmian do dalszego używania.

5.13 Kompensacja mocy biernej

Istniejąca pozostaje bez zmian do dalszego używania.

5.14 Zasilanie rezerwowe

Przewidziano wyposażenie stacji wodociągowej w spalinowy zespół prądotwórczy 230/400Vac, 40kVA. W miejscu wskazanym na planie zagospodarowania działki ustawić agregat w obudowie napowietrznej,

wyciszonej z zapasem paliwa wystarczającym na 24h pracy ciągłej z obciążeniem 40% ~ 50%. Jednostkę, o symbolu „Z08”, ustawiać na prefabrykowanym fundamencie wg D.T.R. agregatu. Zespół prądotwórczy zakupić wraz z rozdzielnicą enn do samostartu i S.Z.R. samoczynnego załączania rezerwy. Rozdzielnicę enn, o symbolu „RA”, montować w budynku stacji wodociągowej, w dyżurce. Połączenia kablowe między Z08 oraz RA wykonywać wg załączonych rysunków i dokumentacji producenta.

5.15 Zasilanie energią ze źródeł odnawialnych

Przewidziano wyposażenie stacji wodociągowej w słoneczny zespół prądotwórczy 12~24Vdc/230Vac, 500W przeznaczony do zasilania urządzeń telemetrii, telesygnalizacji. Na ścianie południowej, w miejscu wskazanym na planie budynku, montować dwie baterie słoneczne 250W, o wymiarach około 90/160cm. Baterie zawieszać nad drzwiami/oknami budynku ze spadkiem 45°. Dla współpracy z baterią zastosować fabryczną rozdzielnicę o symbolu „RS” wyposażoną w regulator ładowania, przetwornice napięcia i dwa akumulatory 12V, 150Ah bezobsługowe, żelowe. Dobrane urządzenia zapewnią całoroczne, niezależne zasilanie enn systemu zdalnej sygnalizacji i pomiarów.

6. OBLICZENIA TECHNICZNE

6. OBLICZENIA TECHNICZNE

- bilans mocy - tabele załączone w egzemplarzu archiwalnym
- obliczenia techniczne (obciążenia normalne, obciążenia zwarciove, spadki napięć) zestawiono w tabelach obliczeniowych w egzemplarzu archiwalnym. **Dobre zabezpieczenia i przewody odpowiadają warunkom obciążeniowym i zwarciovym w obiekcie - spełniają wymagania normatywne. Spadki napięć od licznika do najdalszego odbiornika nie przekraczają 4%.**

6.1 Rezystancje uziemień przewodów ochronnych

Rezystancja uziomu przewodu PE dla wyłącznika RCD- $\Delta I=300\text{mA}$:

$$R_e < \frac{25V}{1.5 \times \Delta I} = \frac{25V}{1.5 \times 0,3} = 55 \, \Omega$$

Rezystancja uziomu przewodu PE dla wyłącznika RCD- $\Delta I=30\text{mA}$:

$$R_e < \frac{25V}{1.5 \times \Delta I} = \frac{25V}{1.5 \times 0,03} = 550 \, \Omega$$

INFORMACJA O PLANIE B.I O.Z.
część elektryczna

Część opisowa wg §2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezp. i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

- zakres robót:
 - wg przedmiaru robót planowanej inwestycji
- kolejność realizacji poszczególnych obiektów:
 - wg harmonogramu sporządzonego przez wykonawcę
- wykaz istniejących obiektów budowlanych:
 - patrz projekt zagospodarowania
- elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:
 - patrz projekt zagospodarowania;
- przewidywane zagrożenia występujących podczas realizacji robót budowlanych:
 - roboty elektr. pomiary i rozruch - zagrożenie duże
 - podłączanie przyłącza enn - zagrożenie duże
- wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:
 - instruktaż bezpośredni
 - zapoznanie pracowników z planem BIOZ
- wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie:
 - wg aktualnych przepisów BHP.