

1. MATERIAŁY WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU PROJEKTU	2
2. ZAKRES OPRACOWANIA	2
3. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU	2
3.1 STAN ISTNIEJĄCY (WYCIĄG Z PROJEKTU TECHNOLOGICZNEGO JAKO WYTTCZNE DO PROJEKTU ELEKTRYCZNEGO)	2
3.2 KONCEPCJA OGÓLNA MODERNIZACJI STACJI WODOCIĄGOWEJ (WYCIĄG Z PROJEKTU TECHNOLOGICZNEGO JAKO WYTTCZNE DO PROJEKTU ELEKTRYCZNEGO)	3
3.4 CAŁY PROCES TECHNOLOGICZNY UZDATNIANIA WODY PROJEKTUJE SIĘ W PEŁNI ZAUTOMATYZOWANY.PARAMETRY ZASILANIA SUW	3
3.4 ZESTAWIENIE MOCY	3
4. ZESTAW HYDROFOROWY	5
5. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA	5
5.1 LINIE KABLOWE – WYTTCZNE MONTAŻOWE	5
5.1.1 Linia kablowa Szafa Sterująca SUW3 – Studnia Głębina SW1	6
5.1.2 Linia kablowa Szafa Sterująca SUW3 – Studnia Głębina SW2	6
5.1.3 Linia kablowa Szafa Sterująca SUW3 – Osadnik Popłuczyn	6
5.1.4 Linia kablowa Szafa Sterująca SUW3 – Zbiornik Wyrównawczy ZW1	7
5.1.5 Linia kablowa Szafa Sterująca SUW3 – Zbiornik Wyrównawczy ZW2	7
5.2 ZASILANIE AWARYJNE STACJI	8
5.3 INSTALACJE WEWNĘTRZNE	8
5.3.1 Wytyczne montażowe	8
5.3.2 Wewnętrzne elektryczne instalacje technologiczne - kable i przewody	8
5.4 ROZDZIELNICE	9
5.4.1 Szafa rozdzielczo-sterująca SUW3	9
5.4.2 Rozdzielnica RE1	10
5.4.3 Złącze elektryczne - wytyczne	10
5.5 INSTALACJE OCHRONNE	10
5.5.1 Połączenia wyrównawcze	10
5.6 POMIARY	10

1. Materiały wykorzystane przy opracowaniu projektu

- projekt technologiczny
- wytyczne branżowe
- obowiązujące normy i przepisy
- katalogi aparatury zastosowanej w projekcie

2. Zakres opracowania

3.1 Linie kablowe zalicznikowe:

- a. linia z szafy sterującej SUW3 do pompy głębinowej PG1 (studnia wiercona SW1)
- b. linia z szafy sterującej SUW3 do pompy głębinowej PG2 (studnia wiercona SW2)
- c. linia z szafy sterującej SUW3 do pompy osadnika
- d. linia z szafy sterującej SUW3 do dwóch zbiorników wyrównawczych

3.2 Instalacje wewnętrzne:

- a. okablowanie urządzeń technologicznych – prowadzone wewnątrz stacji
- b. instalacja oświetleniowa i gniazda zasilające 230V i 400V

3.3 Szafa sterująca

- a. projekt części zasilającej technologię
- b. projekt rozdzielnic RE1

3. Opis techniczny do projektu

3.1 Stan istniejący (wyciąg z projektu technologicznego jako wytyczne do projektu elektrycznego)

Stacja oparta jest na ujęciu wody składającym się z dwóch studni wierconych usytuowanych na działce stacji. Woda z ujęcia wymaga odżelaziania i odmanganiania. Jest ona podawana do stacji wodociągowej pompami głębinowymi, gdzie jest uzdatniania w systemie filtracji 2 - stopniowym, a stąd płynie do sieci wodociągowej. Stacja pracuje w układzie pompowania jednostopniowego.

Stacja zlokalizowana w budynku wolnostojącym.

3.2 Koncepcja ogólna modernizacji stacji wodociągowej (wyciąg z projektu technologicznego jako wytyczne do projektu elektrycznego)

Przewiduje się wykonanie modernizacji w oparciu o nowe urządzenia.

Urządzenia technologiczne zlokalizowane zostaną w istniejącym budynku odpowiednio zmodernizowanym.

Zmieniony będzie układ pompowni w stosunku do istniejącego.

Stacja wodociągowa będzie pracowała w układzie dwustopniowego pompowania, a na drugim stopniu woda będzie pobierana ze zbiorników wyrównawczych i tłoczona na sieć.

Ze względu na energochłonność istniejącego układu technologicznego wprowadza się układ bardziej energooszczędny z pompownią sterowaną płynnie i procesem technologicznym kontrolowanym przez automatykę.

Woda surowa z istniejących studni wierconych pobierana jest pompami głębinowymi i tłoczona do stacji uzdatniania.

Zostaje niezmieniony układ uzdatniania.

Przyjęta wydajność stacji uzdatniania do 49,2m³/h.

Uzdatniona woda kierowana będzie do dwóch projektowanych zbiorników wyrównawczych o pojemności 100m³ każdy.

Dezynfekcja wody będzie dokonywana w razie potrzeby przez dozowanie podchlorynu sodu do wody płynącej do zbiornika pośredniego.

Wody pochodzące z płukania filtrów po uprzednim ich przetrzymaniu i sklarowaniu w osadniku popłuczyn odprowadzane będą do kanalizacji.

Cały proces technologiczny uzdatniania wody projektuje się w pełni zautomatyzowany.

3.4 Cały proces technologiczny uzdatniania wody projektuje się w pełni zautomatyzowany. Parametry zasilania SUW

układ zasilania	TN-C-S
napięcie zasilania	U = 230/400V AC
ochrona przeciwporażeniowa	samoczynne wyłączenie zasilania
ochrona przeciwporażeniowa dla instalacji: gniazda remontowego 3-fazowego, gniazd remontowych 1-fazowych, oświetlenia, ogrzewania, termy umywalkowej	wyłącznik różnicowoprądowy o prądzie zadziałania 30 mA

3.4 Zestawienie mocy

Według danych z części technologicznej SUW zainstalowano następujące odbiory:

Odbiorniki 3fazowe:

Urządzenie	moc zainstalowana, Pz [kW]	moc szczytowa Ps [kW]
Pompa głębinowa PG1	9,3	9,3
Pompa głębinowa PG2	9,3	-
Pompa płuczająca 3MHS65-125/4	4,0	-
Sprężarki powietrza SP1 i SP2	2x4,0	8,0
Gniazdo 3 - fazowe	8,0	-
przepływowy podgrzewacz wody typ EPJ	3,5	-
Sterowanie	0,5	0,5
ZH MBV 70/4.4.SP	4x11,0	33,0
SUMA	86,6	50,8

Ps = 50,8 kW

Odbiorniki 1fazowe:

Urządzenie	Moc zainstalowana- szczytowa [kW]	P (L1)	P (L2)	P (L3)
Wentylator w chloratorni	1,0			1,0
Stacja dozująca	0,2	0,2		
Grzejniki w hali (GE1)	2,0	2,0		
Grzejniki w hali (GE2+GE3)	2,5		2,5	
Grzejniki w hali (GE4 + GE5+ GE6)	2,5			2,5
Grzejniki w hali (GE7)	2,0	2,0		
Pompa osadnika	1,1		1,1	
Osuszacz powietrza OS1 w hali	1,0		1,0	
Osuszacz powietrza OS2 w hali	1,0			1,0
Oświetlenie – obw.1	0,144		0,15	
Oświetlenie – obw. 2	0,22		0,2	
Oświetlenie – obw. 3 WC, chloratornia, zewnątrzne, (pomieszczenie ze sprężarkami)	0,4			0,4
SUMA	14,06	4,2	4,95	4,9

Pobór mocy w najbardziej obciążonej fazie wynosi 4,95 kW.

Moc szczytowa stacji: $P_s = 50,8 + 14,06 = 64,86 \text{ kW}$.

4. Zestaw hydroforowy

Zestaw dostarczony jest w formie produktu gotowego tzn. wyposażony w szafę sterującą przytwierdzoną do ramy zestawu oraz jest już okablowany.

Kompaktowy zestaw hydroforowy prod. Firmy Bartosz S.J typu ZH MBV 70/4.4.SP wykonany jest w oparciu o 4 pompy elektroniczne MBE z silnikami Ns 11 kW

Sterownik szafy zestawu hydroforowego połączony jest z szafą SUW3 sterującą pracą stacji uzdatniania przy wykorzystaniu standardu komunikacyjnego RS 485. Wraz z zestawem dostarczona jest jego pełna dokumentacja.

5. Projektowane rozwiązania

5.1 Linie kablowe – wytyczne montażowe

Kable układać na głębokości 70cm na 10cm warstwie piasku. Jeśli w wykopie kładzionych jest więcej niż jeden przewód, minimalny odstęp między przewodami wynosi 10cm. W miejscach skrzyżowań kabli z instalacjami podziemnymi oraz uziomem otokowym kable wprowadzić do rury AROT Ø75 na długości przynajmniej 1m za obrys skrzyżowanego obiektu. Ułożone kable zasypać warstwą 10cm piasku, następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości około 30cm. Po wykonaniu powyższych czynności w wykopie rozłożyć folię igelitową niebieską a następnie całość zasypać gruntem rodzimym. Przebieg trasy, na załamaniach, oznaczyć słupkami betonowymi „K”.

Szczególną uwagę zwrócić na prowadzenie kabli sygnalizacyjnych, które są bardzo delikatne. Zastosowane przewody winny posiadać izolację 750V.

Przy podejściach do budynku zastosować rury przepustowe PVC Ø100.

Na końcach kabli, w pobliżu przepustów i wyjść z ziemi zamontować odpowiednie tabliczki oznacznikowe.

Na odcinkach wspólnych, kable ułożyć w tym samym wykopie.

Odcinki kabli prowadzone wewnątrz budynku SUW wprowadzić do korytek kablowych okablowania technologii stacji.

5.1.1 Linia kablowa Szafa Sterująca SUW3 – Studnia Głębiniowa SW1

Linia ta zasilą pompę głębinową PG1 oraz przesyła sygnał sterujący z konduktometrycznej sondy poziomu do szafy sterującej SS.

Przeprowadzić kabel zasilający typu YKY 4x10 do szafki połączeniowej SP1-SW1.
Końce kabla oznaczyć tabliczkami:
„SS-SW1-zasilanie”

Przeprowadzić kabel sterujący typu YKY 3x1,5 do szafki połączeniowej SP1-SW1.
Końce kabla oznaczyć tabliczkami:
„SS-SW1-sterowanie”

W obudowie studni SW1 zamontować szafkę połączeniową wykonaną z tworzyw sztucznych o IP65 (np.: skrzynka typu Z-0/0 z pokrywą typu P-0) i wymiarach 140x280mm. Szafkę przytwierdzić do ściany studni. Kable wprowadzić do puszek poprzez dławiki IP67 (z uszczelką na gwincie).

5.1.2 Linia kablowa Szafa Sterująca SUW3 – Studnia Głębiniowa SW2

Linia ta zasilą pompę głębinową PG2 oraz przesyła sygnał sterujący z konduktometrycznej sondy poziomu do szafy sterującej SS.

Przeprowadzić kabel zasilający typu YKY 4x6 do szafki połączeniowej SP2-SW2.
Końce kabla oznaczyć tabliczkami:
„SS-SW2-zasilanie”

Przeprowadzić kabel sterujący typu YKY 3x1,5 do szafki połączeniowej SP2-SW2.
Końce kabla oznaczyć tabliczkami:
„SS-SW2-sterowanie”

W obudowie studni SW2 zamontować szafkę połączeniową wykonaną z tworzyw sztucznych o IP65 (np.: skrzynka typu Z-0/0 z pokrywą typu P-0) i wymiarach 140x280mm. Szafkę przytwierdzić do ściany studni. Kable wprowadzić do puszek poprzez dławiki IP67 (z uszczelką na gwincie).

5.1.3 Linia kablowa Szafa Sterująca SUW3 – Osadnik Popłuczyn

Linia ta zasilą pompę osadnika PO oraz przesyła sygnał sterujący z sondy poziomu typu MAC do szafy sterującej SS.

Przeprowadzić kabel zasilający typu YKY 3x2,5 do szafki połączeniowej osadnika SP-PO.
Końce kabla oznaczyć tabliczkami:
„SS-OP-zasilanie”

Przeprowadzić kabel sterujący typu YKY 3x1,5 do szafki połączeniowej SP-PO.

Końce kabla oznaczyć tabliczkami:
„SS-OP-MAC”

W osadniku zamontować szafkę połączeniową wykonaną z tworzyw sztucznych o IP67 (np.: skrzynka typu Z-0/0 z pokrywą typu P-0) i wymiarach 140x280mm. Szafkę przytwierdzić do ściany osadnika. Kable wprowadzić do puszek poprzez dławiki IP67 (z uszczelką na gwincie).

5.1.4 Linia kablowa Szafa Sterująca SUW3 – Zbiornik Wyrównawczy ZW1

Linia ta przesyła sygnał sterujący z sond poziomu typu MAC (2 sondy) oraz hydrostatycznej sondy głębokości typu SG25 do szafy sterującej SUW4.

Przeprowadzić kabel sterujący typu YKY 3x1,5 do szafki połączeniowej zbiornika wyrównawczego SP-ZW1.

Końce kabla oznaczyć tabliczkami:
„SUW4-ZW1-MAC”

Przeprowadzić kabel sterujący typu LAN T1 do szafki połączeniowej zbiornika wyrównawczego SP-ZW1.

Końce kabla oznaczyć tabliczkami:
„SUW4-ZW1-SG”

Do ściany zbiornika zamocować szafkę połączeniową wykonaną z tworzyw sztucznych o IP65 (np.: skrzynka typu Z-0/0 z pokrywą typu P-0) i wymiarach 140x280mm. Kable wprowadzić do szafki poprzez dławiki IP67 (z uszczelką na gwincie).

5.1.5 Linia kablowa Szafa Sterująca SUW3 – Zbiornik Wyrównawczy ZW2

Linia ta przesyła sygnał sterujący z sond poziomu typu MAC (2 sondy) oraz hydrostatycznej sondy głębokości typu SG25 do szafy sterującej SUW4.

Przeprowadzić kabel sterujący typu YKY 3x1,5 do szafki połączeniowej zbiornika wyrównawczego SP-ZW2.

Końce kabla oznaczyć tabliczkami:
„SUW4-ZW2-MAC”

Przeprowadzić kabel sterujący typu LAN T1 do szafki połączeniowej zbiornika wyrównawczego SP-ZW2.

Końce kabla oznaczyć tabliczkami:
„SUW4-ZW2-SG”

Do ściany zbiornika zamocować szafkę połączeniową wykonaną z tworzyw sztucznych o IP65 (np.: skrzynka typu Z-0/0 z pokrywą typu P-0) i wymiarach 140x280mm. Kable wprowadzić do szafki poprzez dławiki IP67 (z uszczelką na gwincie).

5.2 Zasilanie awaryjne stacji

Projektuje się zasilanie awaryjne stacji uzdatniania wody za pośrednictwem spalinowego agregatu prądotwórczego typu. ZE6CT107/13/5/1 85/68 firmy Andoria-Mot automat (stacjonarny w wyciszonej obudowie) wyposażonego fabrycznie w system SZR (samoczynnego załączania rezerwy). SZR kontroluje za pośrednictwem układów mikroprocesorowych obecność zasilania podstawowego i w przypadku jego zaniku przełącza układ na pracę agregatu prądotwórczego, przy czym po powrocie zasilania podstawowego przechodzi w tryb pracy z sieci.

5.3 Instalacje wewnętrzne

5.3.1 Wytyczne montażowe

Instalacje technologiczne kłaść w korytach metalowych, ocynkowanych typu siatkowego. Koryta mocować do konstrukcji wsporczej orurowania oraz do podłogi i sufitu. Koryta kablowe powinny być tak doprowadzone do szafy sterującej, aby kable w nich ułożone znajdowały się bezpośrednio pod nią. Szafa sterująca jest mocowana do ściany. Wprowadzenie kabli do szafy odbywa się za pomocą dławików tak jak w przypadku RE1. Kable sterujące do czujników poziomu wody typu MAC oraz analogowego przetwornika głębokości w zbiorniku wody doprowadzić poprzez dwa przepusty w ścianie budynku. Do oświetlenia hali zastosować świetlówki typu TLD 36W/54 zamontowane w obudowie typu OPK-236 o stopniu ochrony IP65 oraz opraw porcelanowych SOPS 60/100 z kloszem mlecznym, oraz oprawy porcelanowe WOS 60 na zewnątrz z kloszem przezroczystym. Wentylator w pomieszczeniu chloratorni załączany jest jednocześnie razem ze światłem w tym pomieszczeniu za pomocą łącznika oświetlenia. Połączenia kabli wykonywać izolowanymi kostkami z zaciskami sprężynowymi do szybkiego montażu produkcji Wago. Zastosować osprzęt (gniazda, wyłączniki, puszki) bryzgoszczelny.

5.3.2 Wewnętrzne elektryczne instalacje technologiczne - kable i przewody

Trasa kablowa	Typ kabla
Szafa sterująca SS – sprężarka powietrza SP1	LIYY żo 4 x 2,5
Szafa sterująca SS – sprężarka powietrza SP2	LIYY żo 4 x 2,5
Szafa sterująca SS – pompa płuczająca PP	LIYY żo 4 x 2,5
Szafa sterująca SS – stacja dozująca podchloryn	LIYY żo 4 x 0,75
Szafa sterująca SS – wodomierz PG1	LIYY 3 x 0,5
Szafa sterująca SS – wodomierz PG2	LIYY 3 x 0,5

Szafa sterująca SS – wodomierz MW/JS-150/10-S-NK	LIYY 3 x 0,5
Szafa sterująca SS – wodomierz MW100N K	LIYY 3 x 0,5
Szafa sterująca SS – sonda SKC (zalenie stacji)	LIYY 2x0,5
Szafa sterująca SS – przetwornik ciśnienia MBS3000 (układ sprężonego powietrza)	LIYCY 2x 0,5
Szafa sterująca SS – presostat na wejściu stacji	LIYY 3 x 0,5
Szafa sterująca SS – filtr nr. Ż1	LIYY 10 x 0,5
Szafa sterująca SS – filtr nr. Ż2	LIYY 10 x 0,5
Szafa sterująca SS – filtr nr. Ż3	LIYY 10 x 0,5
Szafa sterująca SS – zawór elektromagnetyczny 1 USP	LIYY 3 x 0,5
Szafa sterująca SS – stacja dozująca	LIYY 7 x 0,75
Zestaw hydroforowy-Szafa technologii (RS 485)	LIYCY 2 x 0,5
Złącze kablowe – rozdzielnia RE1	YDY 5 x 16
Złącze kablowe –SZR z zestawem hydroforowym	YDY 5 x 25
Złącze kablowe –SZR z SUW 3	YDY 5 x 25
Złącze kablowe –SZR agregatu	YDY 5 x 25

Podłączenie grzejników, gniazd, oświetlenia itp. wykonać zgodnie z danymi podanymi na rysunkach.

Gniazdo remontowe trójfazowe przymocować do obudowy rozdzielnic RE1 przy szafie sterującej.

5.4 Rozdzielnice

5.4.1 Szafa rozdzielczo-sterująca SUW3

Projektuje się pojedynczą szafę rozdzielczo sterującą. Szafa SS SUW3 firmy Bartosz o wymiarach 1000x100x300 steruje pracą stacji uzdatniania wody. Szafa ta ma być wykonana w oparciu o obudowę stalową (np.: szafa typu 3D firmy Sarel), pomalowaną proszkowo w kolorze RAL7032.

Kable wprowadzić do szafy poprzez dławiki .

Obudowa, zamontowana aparatura i dławiki muszą utrzymywać stopień ochrony przynajmniej **IP54**. Obudowy takie produkują np. firmy Sarel, Rittal.

Szafa powinna zawierać:

- rozłącznik główny
- czujnik asymetrii i kolejności faz
- lampki kontrolne zasilania w trzech fazach
- aparaturę zasilającą elektryczne instalacje technologiczne - wewnętrzne i zewnętrzne zgodnie ze schematem elektrycznym
- sterownik CPU typu S7 – 224 XP wraz z oprogramowaniem firmy Bartosz (ul. Sejneńska 7 Białystok)
- przełączniki ręcznej pracy poszczególnych urządzeń oraz lampki sygnalizacyjne

Wykonanie szafy powinno spełniać standardy automatyki przemysłowej. Zastosowana aparatura powinna być wysokiej klasy, renomowanych producentów np. Schneider, Moeller, Siemens.

5.4.2 Rozdzielnica RE1

Projektuje się rozdzielnicę naścienną modułową (np.: typu Kaedra 2x18 firmy Schneider) do zasilania obwodów gniazda 3-fazowego remontowego, gniazd osuszaczy, termy umywalkowej, oświetlenia, sprężarki, gniazd remontowych 1-fazowych. Rozdzielnicę zasilić z pod zacisków samoczynnego załączania rezerwy (SZR).

5.4.3 Złącze elektryczne - wytyczne

Złącze elektryczne nie należy do zakresu niniejszego opracowania. Narzuca się jedynie konieczność zamontowania ochronników przeciwprzepięciowych w klasie B na prąd przynajmniej 25kA 10/350us. Ochronniki te wskazane jest montować przed licznikiem. Wyłącznik za licznikiem dubluje bezpieczniki mocy na wejściu złącza, gdyż z reguły użytkownik nie ma możliwości dostania się do tej sekcji (plomby) i ewentualnej wymiany wkładek.

5.5 Instalacje ochronne

5.5.1 Połączenia wyrównawcze

W budynku stacji, zamontować (zgodnie z rysunkiem) odcinek płaskownika FeZn 25x4mm który będzie służył jako szyna połączeń wyrównawczych. Do szyny tej należy podłączyć:

- uziom otokowy stacji bednarką
- przewód PE ze złącza elektrycznego
- przewód PE do płyty montażowej i połączeń ochronno-wyrównawczych w szafie
- wszystkie dostępne elementy przewodzące, takie jak: koryta kablowe, rurociągi przewodem o przekroju 10 mm².

5.6 Pomiary

Po zakończeniu prac montażowych należy wykonać następujące pomiary:

- pomiar rezystancji izolacji kabli ,
- pomiar impedancji pętli zwarciowej,
- badanie wyłącznika różnicowo-prądowego
- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych