

Spis treści

Spis treści.....	1
Spis rysunków.....	1
OPIS TECHNICZNY.....	2
3.1 Podstawa opracowania.....	2
3.2 Przedmiot opracowania.....	3
3.3 Stan istniejący.....	3
3.4 Demontaż instalacji.....	3
3.5 Zakres opracowania.....	3
3.6 Zestawienie mocy.....	3
3.7Opis instalacji	4
3.7.1Zasilanie.....	4
3.7.2Rozdzielnica komory zasuw RKZ.....	4
3.7.3Oświetlenie.....	5
3.7.4Gniazda remontowe.....	5
3.7.5Ogrzewanie.....	5
3.7.6Pompa odwadniająca.....	5
3.7.7Opis instalacji pomiarów i automatyki.....	6
3.7.8Instalacja uziemień i połączeń wyrównawczych.....	8
3.8Ochrona przy uszkodzeniu(dodatkowa) przed porażeniem prądem elektrycznym zgodnie z PN-HD 60364-4-41	9
3.9Obliczenia.....	9
3.9.1Dla zasilania rozdzielnic głównej RKZ.....	9
Zestawienie materiałów.....	9
Zestawienie kabli.....	11
Uwagi końcowe.....	12
Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia.....	12

Spis rysunków

Lp.	Tytuł rysunku	Nr rysunku
1	Plan sytuacyjny	E1
2	Schemat zasadniczy zasilania	E2
3	Schemat układu zasilania szafy RS	E3
4	Schemat układu zasilania 24V DC	E4
5	Schemat układu sterowania pompami głębinowymi	E5
6	Schemat układu pomiaru poziomu w zbiorniku	E6
7	Schemat układu sygnalizacji poziomu w zbiorniku	E7
8	Schemat układu sygnalizacji ciśnienia na rurociągu wlotowym	E8
9	Schemat układu sygnalizacji alarmowej	E9
10	Zabudowa i elewacja szafy RS	E10
11	Schemat układu zasilania szafy RKZ cz.1	E11
12	Schemat układu zasilania szafy RKZ cz.2	E12
13	Zabudowa i elewacja szafy RKZ	E13
14	Trasy kablowe cz.1	E14
15	Trasy kablowe cz.2	E15
16	Schemat transmisji danych	E16

OPIS TECHNICZNY

3.1 Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora
- Uzgodnienie z Inwestorem
- Wizja lokalna
- Dokumentacja technologiczna
- Podkłady budowlane
- Obowiązujące normy i przepisy

3.2 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest nowy zbiornik wyrównawczy dla ujęcia wody pitnej w Skarbimierzycach

3.3 Stan istniejący

Ujęcie wody składa się z trzech studni głębinowych, stacji pomp i filtrów oraz betonowego zbiornika wyrównawczego. Jest wyposażone w komplet instalacji elektrycznej i regulacyjno – pomiarowej

3.4 Demontaż instalacji

Projekt budowlany przewiduje demontaż istniejącego zbiornika wyrównawczego i związanej z nim instalacji AKPiA.

3.5 Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie będzie obejmowało następujące tematy:

- zasilania rozdzielnic komory zasuw RKZ
- instalacji oświetleniowej
- instalacji gniazd remontowych
- instalacji 24V
- instalacji grzewczej
- instalacji AKPiA
- okablowania elektrycznego
- instalacji połączeń wyrównawczych

3.6 Zestawienie mocy

Komora zasuw:

Pompa odwadniająca 1 sztuka : 230 V 0,2 kW

Oświetlenie , ogrzewanie , AKP: 2,5 kW

Gniazda remontowe 32A , 16 A: Około 10kW

3.7 Opis instalacji

3.7.1 Zasilanie

Istniejący układ hydroforowy wraz z wyposażeniem nie ulega wymianie i zostanie wykorzystany do współpracy z nowoprojektowanym zbiornikiem wyrównawczym.

Projektowany , dwudzielny zbiornik wyrównawczy o pojemności całkowitej 400 m³ będzie zasilany po przez komorę zasuw z istniejącego układu hydraulicznego.

Projektowany układ zasuw i AKP pozawala w razie potrzeby na pracę tylko jedną częścią zbiornika (druga może być odstawiona do czyszczenia , lub remontu a przy małym rozbiórce wody odstawiona do rezerwy.

Układ automatyki ma zapewnić rezerwę wody pożarowej na poziomie 63,60 co daje rezerwę po 40m³ w każdej komorze.

Oprócz systemu automatycznego napełniania i opróżniania zbiornika , dodatkowo dla zabezpieczenia zbiornika przed awaryjnym przepełnieniem lub całkowitym opróżnieniem przewidziano w komorze zasuw montaż bezpływakowego zaworu do kontroli słupa wody .

Zawór składa się z dwóch elementów – zaworu pilotowego mierzącego ciśnienie wewnątrz zbiornika oraz zaworu głównego , odcinającego dopływ, którego pracą steruje zawór pilotowy.

W celu zapewnienia ciągłości pracy stacji do czasu demontażu starego zbiornika zostanie zainstalowany w rozdzielnicy RG przełącznik trybu sterowania pracą pomp głębinowych. Do wyboru będą dwie opcje: 1 – Sterowanie pracą pomp w zależności od poziomu w starym zbiorniku, 2 – sterowanie pracą pomp w zależności od poziomu w nowym zbiorniku.

Zasilanie rozdzielnicy w komorze zasuw RKZ zaprojektowano kablem YKY5x6mm² Z RG zlokalizowanej w stacji pomp.

Rozdzielnica jest wyposażona w wolne odpływy z których jeden zostanie wykorzystany dla potrzeb komory zasuw , a drugi do zasilania projektowanej szafy AKP zlokalizowanej w pomieszczeniu rozdzielni.

Kable zewnętrzne układane będą w rurach osłonowych AROTA (oddzielne energetyczne i oddzielnie sygnalizacyjno- pomiarowe).

3.7.2 Rozdzielnica komory zasuw RKZ

W komorze zasuw zlokalizowana będzie rozdzielnica RKZ służąca do zasilania następujących obwodów :

- oświetleniowych
- gniazd remontowych
- gniazd 24V
- ogrzewania
- pompy odwadniającej

3.7.3 Oświetlenie

Projekt przewiduje wykonanie oświetlenia uzupełniającego w istniejących obiektach oraz nowego w komorze zasuw

W części istniejącej zaprojektowano jedną oprawę jarzeniową 2x36W z modułem awaryjnym 3h , oraz oprawę halogenową z czujnikiem ruchu przy wejściu do stacji pomp.

W komorze zasuw przewidziano dwie oprawy jarzeniowe IP67 2x36W , oraz oprawę halogenową z czujnikiem ruchu nad wejście do komory (pod zadaszeniem) Wykonanie nowych tras kablowych sterowniczych, sygnalizacyjnych i pomiarowych układanych w oddzielnych wiązkach (sterownicze i zasilające w jednej a pomiarowe i sygnalizacyjne w drugiej).

3.7.4 Gniazda remontowe

Dla potrzeb prac remontowych w pomieszczeniu komory zasuw został zaprojektowany zestaw gniazd (pięciobolcowe 400 V, 32 A , trzybolcowe 230 V , 16A oraz do zasilania oprawy przenośnej 24V – gniazdo 24 V.

3.7.5 Ogrzewanie

Dla zapewnienia wymaganej temperatury w pomieszczeniu komory > od 5 stopni C Zaprojektowano grzejnik elektryczny o mocy 2,5 kW .

Sterowanie za pomocą oddzielnego termostatu zamontowanego w komorze.

3.7.6 Pompa odwadniająca

Celem zapewnienia właściwej eksploatacji i zabezpieczeniem komory przed zalaniem w części podziemnej komory została zaprojektowana pompa odwadniająca automatycznym układem pływakowym.

Pompa zasilana będzie własnym kablem z gniazda 230 V , 10 A zamontowanego obok rozdzielnic.

3.7.7 Opis instalacji pomiarów i automatyki

Instalacja AKP i A obejmuje następujące tematy :

- sterowanie pracą pomp głębinowych za pomocą istniejącego układu
- pomiar wysokości wody w zbiorniku dwudzielnym
- blokadę pomp głębinowych w przypadku zadziałania odcięcia hydraulicznego
- sygnalizację włamań (pokrywy zbiorników wyrównawczych ,drzwi komory)
- układ pracy na dwóch zbiornikach (starych i nowych)
- układ transmisji danych

Pomiary

Wykonywany jest pomiar analogowy poziomu wody za pomocą hydrostatycznej sondy poziomu SG-25 firmy Aplisens. Pomiar ten jest przesyłany do sterownika PLC.

Sterowanie pracą pomp głębinowych

Sterowanie pracą pomp głębinowych będzie się odbywało automatycznie przy pomocy sterownika PLC umieszczonego w szafie RS. Załączanie pomp będzie się odbywało w zależności od poziomu wody w projektowanym zbiorniku. Dodatkowo w celu zabezpieczenia pomp zaprojektowano układ sygnalizacji poziomu maksymalnego i minimalnego w zbiorniku oraz układ sygnalizacji zbyt wysokiego ciśnienia na rurociągu wlotowym.

Do wejść binarnych sterownika doprowadzona zostanie sygnalizacja PRACY, AWARII, STEROWANIA ZDALNEGO.

Kontrola dostępu

W celu kontroli dostępu zastosowano w projekcie wyłączniki krańcowe na drzwiach wejściowych do komory oraz pod włącznikami wejściowymi do zbiorników.

Sterownik PLC

Należy zastosować programowalny sterownik PLC wyposażony w zintegrowany panel operatorski w jednej kompaktowej obudowie przeznaczonej do zabudowy tablicowej.

Jednostka ta powinna integrować w sobie funkcję sterownika i panela operatorskiego. Powinna być wyposażona w 256K pamięci przeznaczonej na program, 24 wejść dyskretnych, 16 wyjść dyskretnych i 2 wejścia analogowe.

Jednostka powinna być wyposażona w graficzny, podświetlany ekran operatorski o rozmiarach 128 x 64 piksele, 20 klawiszy (w tym klawisze funkcyjne i numeryczne).

W sterownik powinien być wbudowany zegar czasu rzeczywistego, port kart MicroSD, a także dwa porty komunikacyjne RS232 i RS485 obsługujące protokoły: Modbus RTU Master, Modbus RTU Slave, ASCII In/Out, Allen-Bradley DF1, CsCAN Serial, GE SNP.

Jednostka centralna powinna umożliwiać wykonywanie operacji zmiennoprzecinkowych a także wykorzystanie procedur i regulatorów PID. Podtrzymywana bateryjnie pamięć RAM umożliwiać będzie przechowywanie programu sterującego, danych oraz aktualnego czasu. Szybkość wykonywania operacji logicznych powinna wynosić 1.2 ms/kB.

- 24 wejścia dyskretne, 12/24VDC.
- 16 wyjść dyskretnych, 0.5 A.
- 2 wejścia analogowe, 0 ÷ 10VDC, 0 ÷ 20 mA, 4 ÷ 20 mA.
- Ekran 128 x 64 piksele.
- 20 klawiszy (klawisze funkcyjne i numeryczne).
- Porty RS232, RS485 (obsługa protokołów Modbus RTU Master, Modbus RTU Slave, ASCII In/Out, Allen-Bradley DF1, CsCAN Serial, GE SNP).
- Port kart MicroSD.

Wykonawca powinien wykonać oprogramowanie sterownika PLC realizujące powyższe założenia.

Wykaz sygnałów

Wejścia binarne:

PLC	1XK	Sygnał	Urządzenie
I1	1	Zdalne	Pompa PG1
I2	2	Praca	
I3	3	Awaria	
I4	4	Zdalne	Pompa PG2
I5	5	Praca	
I6	6	Awaria	
I7	7	Zdalne	Pompa PG3
I8	8	Praca	
H1	9	Awaria	
H2	10	Poziom MAX	Komora 1
H3	11	Brak suchobiegu	
H4	12	Poziom MAX	Komora 2
I13	13	Brak suchobiegu	
I14	14	Ciśnienie MIN	Presostat
I15	15	ciśnienie MAX	
I16	16	Otwarty właz 1	Kontraktron
I17	17	Otwarty właz 1	Kontraktron
I18	18	Otwarta komora	Kontraktron
I19	19	Praca zbiornik 2	Przełącznik zbiornik1 - zbiornik2

Wyjścia binarne:

PLC	2XK	Sygnał	Nazwa urządzenia
Q1	1	Start zdalne	Pompa PG1
Q2	2	Start zdalne	Pompa PG2
Q3	3	Start zdalne	Pompa PG3

Wejścia analogowe:

PLC	XAI	Sygnał	Nazwa urządzenia
A1	1	Pomiar poziomu	Hydrostatyczny przetwornik poziomu LT1
0V	2		
A2	3	Pomiar poziomu	Hydrostatyczny przetwornik poziomu LT2
0V	4		

3.7.8 Instalacja uziemień i połączeń wyrównawczych

Celem poprawienia bezpieczeństwa i warunków eksploatacyjnych należy wykonać sieć połączeń wyrównawczych. Przy układaniu kabli siłowych na dnie wykopu(przed wykonaniem podsypki kablowej) należy ułożyć płaskownik ocynkowany FeZn 4x30 i podłączyć do niego główną szynę wyrównawczą.

Do głównej szyny wyrównawczej podłączyć szyny PE oraz obudowy przewodzące urządzeń elektrycznych(korpusy pomp, konstrukcje metalowe).

Celem poprawienia skuteczności połączeń wyrównawczych , należy wykorzystać uziom fundamentowy zbiornika wyrównawczego.

Przy budowie zbiornika należy przypilnować poprawność jego wykonania i potwierdzić to wpisem do dziennika budowy.

3.8 Ochrona przy uszkodzeniu(dodatkowa) przed porażeniem prądem elektrycznym zgodnie z PN-HD 60364-4-41

Sieć elektryczna została zaprojektowana w systemie uziemień TN--S z rozdzieleniem przewodu neutralnego N i ochronnego PE w istniejącej rozdzielnicy RG. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano samoczynne szybkie wyłączenie zasilania , oraz połączenia wyrównawcze.

Realizowane to będzie przez dobór zabezpieczeń , dobór przekroji kabli oraz zastosowanie wyłączników różnicowo - prądowych.

3.9 Obliczenia

3.9.1 Dla zasilania rozdzielnicy głównej RKZ

a) sprawdzenie kabla na obciążenie

$P_i = 13,8 \text{ kW}$, $P_o = P_{\max} = 10,5 \text{ kW}$, $I_o = 14 \text{ A}$
Istniejący kabel YKY 5x4 mm² , $l=40 \text{ m}$, $I_{dd} 27 \text{ A}$, $I_b=25 \text{ A}$

I warunek:

$$\underline{14 \text{ A} < 25 \text{ A} < 27 \text{ A}}$$

II warunek

$$1,6 \times 25 \text{ A} < 1,45 \times 27 \text{ A}$$

$$\underline{40 \text{ A} < 39 \text{ A}}$$

b) Sprawdzenie spadku napięcia

$$\Delta U\% = 2,03 \%$$

$$\underline{1,3\% < 5 \%$$

c) Sprawdzenie ochrony dodatkowej przed porażeniem prądem RKZ

Dla $I_b = 25 \text{ A}$, $I_w=125 \text{ A}$, kabel YKY 5x4 mm², $r = 5,55 \text{ } \Omega/\text{km}$, $l=40 \text{ m}$

$$R = 2 \times 1,25 \times 0,04 \text{ km} \times 5,55 \text{ } \Omega/\text{km} = 0,55 \text{ } \Omega$$

$$\underline{69 \text{ V} < 230 \text{ V}}$$

Warunki ochrony przy uszkodzeniu (dodatkowej) są spełnione !

Zestawienie materiałów

Szafa RS

Lp	Urządzenie	Przykładowy producent	Oznaczenie	Jedn.	Ilość
1	Sterownik PLC HEXE220C014-01(HEXE104)	Horner	PLC	szt	1
2	Wyłącznik nadprądowy S301 B6	Legrand	1F1, 2F1, 4F1, 5F1	szt	4
3	Wyłącznik różnicowoprądowy z członem nadprądowym P312 B6-30-AC	Legrand	3F1	szt	1
4	Gniazdo na szynę	Legrand	GN1	szt	1
5	Zasilacz CBI 245A	Adelsystem	1G	szt	1
6	Przełącznik COMO C I-0	Socomec	SG	szt	1
7	Złączka bezpiecznikowa SFR.4	Cabur	F01-F19	szt	19
8	Przełącznik interfejsowy PI6W 1P	Relpol	1XK, 2XK	szt	22
9	Przełącznik miniaturowy R4	Relpol	1K1	szt	1
10	Przełącznik miniaturowy R2M	Relpol	1K2, 1K3, 1K4, K1, K2, K3, K4	szt	7
11	Ochronnik przepięciowy DCO RK ME 24	Dehn	LY1, LY2	szt	2
12	Szafa poliestrowa MARINA 700x500x250	Legrand	RS	kpl	1
13	Drobne materiały montażowe			kpl	1

Szafa RKZ

Lp	Urządzenie	Przykładowy producent	Oznaczenie	Jedn.	Ilość
1	Ochronnik przepięciowy klasy B+C SPB-12/280/4	Moeller	F0	szt	1
2	Wyłącznik nadprądowy S301 B6	Legrand	2F1, 3F1, 4F1, 9F1, 10F1	szt	5
3	Wyłącznik nadprądowy S301 B10	Legrand	5F1	szt	1
4	Wyłącznik nadprądowy S302 C6	Legrand	7F1, 7F2	szt	2
5	Wyłącznik różnicowoprądowy z członem nadprądowym P312 B6-30-AC	Legrand	1F1, 7F1	szt	2
6	Transformator 230/24 160VA	Legrand	Tr	szt	1

7	Wyłącznik różnicowoprądowy z członem nadprądowym mRB6-16/3N/B/003-A	Moeller	6F1	szt	1
8	Przełącznik COMO C I-0	Socomec	SG	szt	1
9	Szafa poliestrowa MARINA 600x400x250	Legrand	RS	kpl	1
10	Drobne materiały montażowe			kpl	1

Obiekt

Lp	Urządzenie	Producent	Oznaczenie	Jed n.	Ilość
1	Hydrostatyczna sonda poziomu SG25	Aplisens	LT1, LT2	szt	2
2	Pływakowe sygnalizatory poziomu NLP	Nivelco	LSH1, LSH2, LSL1, LSL2	szt	4
3	Presostat KPI	Danfoss	PT1	szt	1
4	Kontraktrony		WL1, WL2, WL3	szt	3
5	Przełącznik COMO-C I-II	Socomec	Q	szt	1
6	Zestaw Gniazd Remontowych 400V + 230V AC	PCE	GN1, GN2	kpl	1
7	Gniazdo remontowe w obudowie 24V AC	PCE	GN3	kpl	1
8	Gniazdo remontowe w obudowie 230V AC	PCE		kpl	2
9	Oprawa oświetleniowa Neptun 2x38W z modułem 3H	Agalight		szt	1
10	Oprawa oświetleniowa Neptun 2x38W	Agalight		szt	2
11	Oprawa halogenowa z czujnikiem ruchu Mistral 150C	Brilux		szt	2
12	Taśma FeZn ocynkowana ogniowo 25x4mm	Gallmar		kpl	1
13	Rura osłonowa Ø 60mm	Arot		kpl	1
14	Taśma ostrzegawcza koloru niebieskiego szer. 20cm			kpl	1
15	Linka miedziana YLYż 10mm ²			kpl	1
16	Grzejnik elektryczny 2500W			szt	1

Zestawienie kabli

Lp	Oznaczenie	Typ	Długość
1	KO1	YKY 3x2.5	8
2	KO2	YKY 5x4	55
3	SQ	LiYY 8x1	8
4	Z1	YKY 3x2.5	20
5	Z2	YKY 3x2.5	2
6	Z3	YKY 6x2.5	5
7	Z4	YKY 6x2.5	8
8	Z5	YKY 3x2.5	7
9	Z6	YKY 3x2.5	2
10	Z7	YKY 5x4	2
11	Z8	YKY 3x2.5	2
12	Z9	YKY 3x2.5	2
13	SWL2.1	YKSLY 4x1	8
14	MLT1.1	Kabel firmowy	10
15	SLSHL1.1	kabel firmowy	10
16	SWL2.2	YKSLY 4x1	14
17	MLT2.1	Kabel firmowy	18
18	SLSHL2.1	Kabel firmowy	18
19	SWL2.3	YKSLY 4x1	5
20	SPT1.1	YKSLY 4x1	6
21	SPG	LiYY 14x1	8
22	MLT1	YKSLYekw 4x1	55
23	MLT2	YKSLYekw 4x1	55
24	SLSHL1	YKSLY 4x1.5	55
25	SLSHL2	YKSLY 4x1.5	55
26	SPT1	YKSLY 4x1	55
27	SWL1	YKSLY 8x1	55

Uwagi końcowe

Prace montażowe prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami i PN -IEC 60364, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano montażowych w zakresie instalacji elektrycznej oraz z zasadami współczesnej wiedzy technicznej. Po zakończeniu robót wykonać pomiary sprawdzające rezystancji izolacji przewodów, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej ,rezystancji uziemień ochronnych i wyrównawczych zgodnie z PN-IEC 60364-6-61.

Zastosowane do budowy instalacji materiały , powinny posiadać właściwe certyfikaty, aprobaty techniczne i deklaracje zgodności z PN oraz świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie zgodnie z obowiązującymi przepisami o certyfikacji.

Podłączenia urządzeń technologicznych do instalacji wykonać zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową tych urządzeń.

Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia

Roboty należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 6.02.23003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr47/2003 poz.401)

Z uwagi że prace budowlane będą wykonywane na czynnym obiekcie zwrócić szczególną uwagę przy pracach demontażowych i montażowych na niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym oraz możliwości zalania wodami. Przy układaniu kabli roboty wykonywać ręcznie , zwrócić uwagę na występujące czynne kable zasilające i sterownicze.

Wszelkie prace montażowe , demontażowe ,oraz przełączenia prowadzić można po uprzednim uzgodnieniu z właścicielem obiektu.