

Oświadczenia, kopie uprawnień i zaświadczenia	6
A. Projekt zagospodarowania terenu	15
A/1 Część opisowa	15
1. Informacje wprowadzające	16
1.1. Zakres planowanego zamierzenia inwestycyjnego.....	16
1.2. Inwestor	17
2. Opis istniejącego stanu zagospodarowania.....	17
2.1. Lokalizacja pompowni	17
2.2. Budynek pompowni	18
2.2.1. Hala pomp.....	18
2.2.2. Dyżurka.....	20
2.2.3. Pomieszczenia sanitarne	20
2.2.4. Pomieszczenie magazynowe.....	20
2.3. Wlot do pompowni	20
2.4. Wylot (zrzut wody).....	21
2.5. Warunki komunikacyjne.....	21
2.6. Ogrodzenie placu pompowni.....	21
3. Projekt zagospodarowania terenu	21
4. Zestawienie powierzchni projektowanych i remontowanych obiektów budowlanych	22
5. Charakterystyczne dane o przydatności gruntów do celów budowlanych	23
5.1. Obserwacja terenowa i ogólna budowa geologiczna.....	23
5.2. Wnioski.....	24
6. Ustalenia dotyczące ochrony terenu, wynikające z planu zagospodarowania	
przestrzennego oraz czy jest wpisany do rejestru zabytków.....	24
7. Ustalenia wpływu eksploatacji górniczej	24
8. Przewidywane zagrożenia dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników ..	25
A/2 Część rysunkowa	26
II/1 Mapa pogładowa	27
II/2 Projekt zagospodarowania terenu	28
B. Projekt architektoniczno-budowlany	29
B/1 Część opisowa.....	29
9. Dane ogólne.....	30
9.1. Podstawa, zakres i cel opracowania	30

9.2.	Materiały wyjściowe.....	31
9.3.	Stan prawny terenu inwestycji.....	31
9.4.	Charakterystyka istniejącej pompowni.....	31
9.4.1.	Charakterystyczne rzędne wysokościowe pompowni :	33
9.4.2.	Wydajność istniejącego zespołu pompowni	34
10.	Opis rozwiązań projektowych.....	35
10.1.	Modernizacja ujęcia nr 1 i nr 2 oraz komór pomp	35
10.2.	Kraty czyszczące	36
10.3.	Czyszczarki do krat	37
10.3.1.	Podstawowe zespoły urządzeń.....	37
10.3.2.	Konstrukcje wsporcze.....	38
10.4.	Modernizacja budynku pompowni	40
10.4.1.	Hala pomp.....	40
10.4.2.	Dyżurka.....	41
10.4.3.	Pomieszczenie sanitarne	41
10.4.4.	Pomieszczenie magazynowe.....	41
10.5.	Wymiana agregatów pompowych wraz z armaturą i rurociągiem tłocznym	42
10.6.	Termomodernizacja budynku pompowni	45
10.7.	Śluza wałowa przy Kanale Jeżówka.....	45
10.8.	Teren wokół obiektu	46
10.9.	Instalacje wodno - kanalizacyjne	46
10.9.1.	Sieć i instalacja wodociągowa	46
10.9.2.	Zapotrzebowanie i jakość wody.	48
10.9.3.	Próba szczelności	48
10.9.4.	Płukanie i dezynfekcja przewodu	48
10.9.5.	Kanalizacja sanitarna	49
10.9.6.	Ilości i sposób odprowadzania ścieków.....	50
10.9.7.	Wykopy.....	50
10.9.8.	Wytyczne do realizacji.....	50
10.9.9.	Uwagi końcowe	51
10.10.	Trafostacja	51
10.11.	Budowle tymczasowe dla umożliwienia remontu obiektu.	52
11.	Wpływ obiektu budowlanego na środowisko i jego wykorzystywanie oraz na	
zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie.....		52
12.	Informacja o obszarze oddziaływania inwestycji.	53
13.	Warunki ochrony przeciwpożarowej	53
14.	Opis opracowania branży elektrycznej	54

14.1. Zasilanie elektryczne	54
14.1.1. Poprawa współczynnika mocy.....	55
14.2. Rozdzielnica RT, RP1, RP2, RP3, RP4, RP5, RP6.....	55
14.2.1. Sterownik mikroprocesorowy.....	58
14.2.2. Panel operatorski.....	59
14.2.3. Pomiary.....	60
14.2.4. Komunikacja:.....	61
14.2.5. Modem GPRS	62
14.2.6. Przetwornica częstotliwości.....	62
14.2.7. Proponowane sygnały wysyłane na telefony komórkowe i do systemu	63
14.2.8. Szafa Rakowa	63
14.3. Opis układu sterowania	64
14.4. Wizualizacja, archiwizacja danych i zarządzanie pracą układu	66
14.5. System Sygnalizacji Włamania i Napadu SSWiN.....	74
14.6. System telewizji przemysłowej CCTV.....	74
14.7. Tablica Odbiornikowa TO	75
14.8. Wytyczne eksploatacji urządzeń.....	76
14.9. Bezpieczeństwo	76
14.10. Instalacja elektryczna.	77
14.10.1. Instalacja oświetlenia wewnętrznego.....	77
14.10.2. Instalacja oświetlenia zewnętrznego.....	77
14.10.3. Instalacja gniazd trójfazowych, jednofazowych napięcia 24V.....	77
14.10.4. Instalacja zasilająca i sterownicza urządzeń technologicznych.....	78
14.10.5. Instalacja uziemiająca i odgromowa.....	78
14.10.6. Instalacja wyrównawcza	79
14.10.7. Instalacja ogrzewania.....	79
14.11. Ochrona przeciwporażeniowa	79
14.12. Ochrona przeciwprzepięciowa	80
14.13. Wyposażenie dodatkowe pompowni.....	85
14.14. Uwagi końcowe	81

Tabele

Tabela 1 pt. „Zestawienie mocy urządzeń”

Tabela 2 pt. „Zestawienie kabli i przewodów”

Tabela 3 pt. „Zestawienie Materiałów rozdzielni RT, RP, SP”

Obliczenia

Sprawdzenie dopuszczalnej obciążalności prądowej przewodów i kabli.

Sprawdzenie dopuszczalnego spadku napięcia.

Sprawdzenie ochrony przez szybkie wyłączenie

B/II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

II/3 Rzut poziomy hali maszyn i budowli wlotowych

II/4.1 Przekrój podłużny pompowni B-B

II/4.2 Przekrój podłużny pompowni C-C

II/4.3 Przekrój podłużny pompowni D-D

II/5 Przekrój poprzeczny pompowni A-A

II/6 Rysunki ogólne śluzy wałowej

II/7 Elewacja budynku pompowni

II/8 Przekroje poprzeczne umocnień nawierzchni z kostki brukowej

II/9 Rzut połaci dachowej

II/10 Plan budowli tymczasowych

II/11 Rysunek ogólny zbiornika bezodpływowego

II/W1 Rzut poziomy hali maszyn i budowli wlotowych – instalacja wod-kan

II/W2 Aksonometria instalacji wodociągowej

II/W3 Profil sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej

E1 pt: „Instalacje elektryczne zewnętrzne”

E2 pt: „Rozdzielnia Główna Niskiego Napięcia RG nN”

E3 pt: „Schemat ideowy sterowania i wizualizacji dla Pompowni”

E4 pt: „Schemat Rozdzielni RT, RP1, RP2, RP3, RP4, RP5, RP6, SP1, SP2, SP3”

E5 pt: „Schemat Tablicy Odbiornikowej TO”

E6 pt: „Instalacja elektryczna, oświetlenie, ogrzewanie, CCTV, SSWiN”

E7 pt: „Instalacja uziemiająca i odgromowa”

E8 pt: „Szafa Rackowa”

UZGODNIENIA, POZWOLENIE I OPINIE

Oświadczenia, kopie uprawnień i zaświadczenia

Poznań, listopad 2015 r.

A. Projekt zagospodarowania terenu

A/1 Część opisowa

1. Informacje wprowadzające

1.1. Zakres planowanego zamierzenia inwestycyjnego

Zakresem planowanego zamierzenia inwestycyjnego pn.: „Modernizacja pompowni Arciechów gm. Iłów” jest wykonanie prac związanych z przebudową oraz prac remontowych melioracyjnej stacji pomp zlokalizowanej na terenach wsi Łady w gminie Iłów.

Zakresowo inwestycja branży hydrotechnicznej, ogólnobudowlanej oraz instalacyjnej polegać będzie na:

- wymianie krat czyszczących na budowlach wlotowych oraz wykonaniu czyszczarki do krat na ujęciu nr 1 i nr 2 wraz z wiatą;
- wymianie agregatów pompowych wraz z armaturą oraz szafami sterującymi pracą pompowni;
- montażu podestów pod szafy sterujące pracą agregatów pompowych;
- wymianie łąt wodowskazowych;
- termomodernizacji budynku pompowni;
- oczyszczeniu hydromechanicznym powierzchni żelbetowych oraz pokryciu ich preparatami naprawczymi (budowle wlotowe oraz komory pomp);
- wymianie ręcznych napędów wyciągowych zasuw na napędy elektryczne;
- remoncie pomieszczeń w budynku pompowni;
- wykonaniu przyłącza wodociągowego
- wykonaniu nowego ogrodzenia terenu pompowni wraz bramami i furtkami
- wykonaniu instalacji elektrycznej oraz automatyki
- wymianie umocnień nawierzchni placu manewrowego i dróg wewnętrznych.
- wymianie zasuw na przelewie grawitacyjnym
- wykonaniu opomiarowania poziomu wód,
- ułożeniu kabli energetycznych na terenie pompowni oraz w wale przeciwpowodziowym do mechanizmów wyciągowych zamontowanych w służbie wałowej i do urządzeń pomiarowych,
- odświeżeniu elewacji trafostacji, położeniu pokrycia dachowego na trafostacji.
- budowie zbiornika bezodpływowego wraz z rurą przyłączeniową do bud. pompowni

Zakres prac branży elektrycznej dotyczy następujących podstawowych elementów:

- Rozdzielnia Technologiczna RT;
- Tablica Odbiornikowa TO;

- Układ zasilania i automatyka sterowania Pomp Melioracyjnych;
- Pomiary poziomów wody;
- Monitoring pracy pomp oraz stanów niewłaściwych;
- Instalacje oświetlenia oraz gniazd w budynku pompowni;
- Instalacje oświetlenia zewnętrznego;
- Instalacja alarmowa
- Instalacja CCTV
- Instalacje odgromową oraz połączeń wyrównawczych

Mając na uwadze art. 3 punkt 7a Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane, zakres prac objętych inwestycją jako całkowite zadanie mieści się w definicji przebudowy w związku z tym, że prowadzi do zmian parametrów użytkowych oraz technicznych obiektu.

1.2. Inwestor

***Wojewódzki Zarząd Melioracji
i Urządzeń Wodnych w Warszawie
ul. Ksawerów 8
02-656 Warszawa***

2. Opis istniejącego stanu zagospodarowania

2.1. Lokalizacja pompowni

Pompownia „Arciechów ” została wybudowana w 1972 r wg projektu opracowanego przez Centralne Biuro Studiów i Projektów Wodno – Melioracyjnych w Warszawie. Wykonawcą obiektu było Rejonowe Przedsiębiorstwo Melioracyjne w Sochaczewie.

Pompownia „Arciechów” znajduje się na lewym brzegu rzeki Wisły w jej km 595+200 w rejonie ujścia rzeki Jeżówki, na gruntach wsi Łady gm. Ilów. Pompownia ma za zadanie odprowadzanie wód powierzchniowych i infiltracyjnych ze zlewni cieków wodnych pn. Kanał H i rzeka Jeżówka oraz zabezpieczenie przeciwpowodziowe części doliny ”Iłowsko-Dobrzykowskiej”. Pompownię tworzy zespół pompowni: pompownia „Dolna” – ze zlewni Kanału „H” oraz pompownia „Górna” ze zlewni rz. Jeżówki. Pompownia „Dolna” i „Górna” zlokalizowane są w tym samym budynku.

Rzeka Jeżówka oraz Kanał „H” - rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2002 r. w sprawie śródlądowych wód powierzchniowych lub ich części stanowiących własność publiczną (Dz. U. z 2003 r. Nr 16 poz. 149) zostały zaliczone do śródlądowych wód

powierzchniowych stanowiących własność publiczną, istotnych dla regulacji stosunków wodnych na potrzeby rolnictwa, w stosunku do których wykonywanie uprawnień Skarbu Państwa powierza się Marszałkowi Województwa Mazowieckiego.

Wojewódzki Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Warszawie Oddział w Płocku jako jednostka organizacyjna nie posiadająca osobowości prawnej Samorządu Województwa Mazowieckiego zajmuje się utrzymaniem przedmiotowych cieków wraz z budowlami hydrotechnicznymi.

2.2. Budynek pompowni

Budynek pompowni zlokalizowany jest w północnej – zachodniej części obiektu pompowni, w pobliżu stopy wału przeciwpowodziowego rz. Wisły. Oś podłużna budynku pompowni, podobnie jak koryta cieków dopływających do pompowni tj. Kanał „H” i rzeki Jeżówki, usytuowana jest prostopadle do wału. Takie usytuowanie budynku umożliwiło wykonanie dwóch niezależnych ujęć wody dla w/w cieków.

Podstawowe wymiary istniejącego budynku przyjęto na podstawie archiwalnej dokumentacji projektowej oraz inwentaryzacji obiektu przeprowadzonych podczas wizji terenowych. Różnica między wymiarami budynku istniejącego, a projektowanego wynika z projektowanej termomodernizacji całego budynku.

2.2.1. Hala pomp

Część nadziemna

Część nadziemna budynku pompowni – hala silników i zasuw o wymiarach zewnętrznych 18,02 x 8,12 m i wysokości od poziomu terenu ok. 9,9m, wykonana jest jako konstrukcja szkieletowa z ramownic dwuprzegubowych. Wypełnienie konstrukcji nośnej wykonano z bloczków gazobetonowych. W ścianach podłużnych znajdują się otwory okienne zapewniające dzienne oświetlenie hali silników oraz otwory wentylacyjne.

Na słupach ramownic znajdują się wsporniki dla belki podsuwnicowej. Dach hali silników wykonany jest jako konstrukcja belkowo-pustakowa typ KDS 1.3.3. i pokryty dwoma warstwami papy na lepiku.

W południowo-wschodnim narożniku hali umieszczono wejście do komory zrzutowej o wymiarach 1,80 x 1,50m, co umożliwia wprowadzenie ewentualne klap zwrotnych w razie awarii.

Do północnej ściany hali silników przylega przybudówka o wymiarach zewnętrznych 3,37 x 8,48 m i wysokości od poziomu terenu ok. 3,8m, w której zlokalizowane są pomieszczenia dla obsługi pompowni (dyżurka, magazyn, WC i przedsionek).

Część podziemna

Podziemną część budynku wykonano jako wannę żelbetową połączoną monolitycznie z obydwoma ujęciami wody.

Część podziemna składa się z wlotów do pompowni, komór czerpnych i komory zrzutów.

Komory czerpne

Dla każdej pompy w obydwu pompowniach wykonano oddzielne komory czerpne o wymiarach :

- pompy Nr 1 i Nr 2 - szerokość 3,0m
- pompy Nr 3 i Nr 4 - szerokość 1,8m
- pompy Nr 5 i Nr 6 - szerokość 3,0m

Ogólna wysokość komór czerpnych dla pomp Nr 1, 2, 3, 4, - wynosi 7,6 m dla pomp Nr 5, 6 - wynosi 6,8 m.

Komory czerpne są wykonane w dwóch kondygnacjach na których opierają się agregaty pompowe. Na stropie górnym – w hali silników, zamocowane są silniki i ręczne napędy zasuw. W górnej kondygnacji komory czerpnej znajdują się pompy oraz rurociągi tłoczne wraz z zasuwami. Końce rurociągów tłocznych zakończone są stalowymi klapami samoczynnymi. W dolnej części komór czerpnych znajdują się rurociągi ssawne agregatów pompowych. Dla umożliwienia montażu i demontażu pomp przewidziano w żelbetowych stropach otwory, które na czas pracy pompowni są przykryte żebrowanymi blachami.

Komora zrzutów

Wypływ wody z pomp następuje poprzez rurociągi tłoczne do wspólnej komory zrzutów. Komora zrzutów usytuowana jest wzdłuż wschodniej ściany podziemnej części budynku pompowni. Komora jest wykonana jako szczelne pomieszczenie, także wejścia rurociągów zrzutowych wykonane są jako szczelne pomieszczenia.

Na stropie komory zrzutowej w rejonie pompy Nr 1 istnieje wieża komunikacyjno-odpowietrzająca o wymiarach 1,80 x 1,50 m. Rzędna wierzchu wjazdu do komory znajduje się na poziomie 68,50m n.p.m. i równa się rzędnej korony wału na wysokości pompowni. Jest to dodatkowe zabezpieczenie przed wprowadzeniem wody z Wisły na teren zawala w przypadku jednoczesnego uszkodzenia zasuw na rurociągach tłocznych i klap zwrotnych. Woda z komory zrzutowej odprowadzana jest grawitacyjnie kolektorem o długości 32m wyposażonym w dwa przewody prostokątne o wymiarach w świetle 1,75 x 2,00 m.

W połowie długości kolektora odpływowego znajduje się wieżowe zamknięcie z zasuwami stalowymi o napędzie ręcznym

2.2.2. Dyżurka

Dyżurka o powierzchni $9,8\text{m}^2$ i wymiarach wewnętrznych $3,10\text{m} \times 3,17\text{m}$ znajduje się w przyległej do hali pomp przybudówce. Wejście do dyżurki jest od zewnątrz oraz bezpośrednio z hali silników. Dyżurka jest przystosowana do przebywania obsługi pompowni.

2.2.3. Pomieszczenia sanitarne

Łazienka o powierzchni $2,3\text{m}^2$ i wymiarach $1,84 \times 1,25\text{m}$ zlokalizowana jest obok dyżurki. Wyposażona jest w umywalkę i sedes. Zasilanie urządzeń sanitarnych w wodę z hydroforni. Do podgrzewania wody służy terma. Wejście do pomieszczenia zlokalizowane jest w hali silników.

2.2.4. Pomieszczenie magazynowe

Pomieszczenie magazynowe o powierzchni $11,0\text{m}^2$ i wymiarach $3,45\text{m} \times 3,17\text{m}$ znajduje się także w przybudówce przyległej do pompowni. W części pomieszczenia wydzielono miejsce dla hydroforni. Wejście do pomieszczenia zlokalizowane jest w hali silników, ponadto w ścianie wschodniej znajduje się brama dwuskrzydłowa przewidziana do likwidacji.

2.3. Wlot do pompowni

Wlot do pompowni „Dolnej” (od strony kanału H) stanowi żelbetowy dok wlotowy w postaci 6 (sześciu) niezależnych ujęć połączonych monolitycznie z podziemną częścią pompowni. Wydłużone ściany poszczególnych komór czerpnych tworzą wejście wody do pompowni. W ścianach bocznych poszczególnych komór zamontowane są prowadnice do instalowania krat oraz zamknięć remontowych (szandorów).

Kraty zabezpieczają pompy przed zanieczyszczeniem niesionym przez dopływającą do pompowni wodę a zamknięcia remontowe do odcięcia dopływu wody na czas naprawy pompy.

Wlot do pompowni „Górnej” (od strony rz. Jeżówki) stanowi żelbetowy dok wlotowy w postaci 4 (czterech) niezależnych ujęć połączonych monolitycznie z podziemną częścią pompowni. Wydłużone ściany poszczególnych komór czerpnych tworzą wejście wody do pompowni. W ścianach bocznych poszczególnych komór zamontowane są prowadnice do instalowania krat oraz zamknięć remontowych (szandorów).

Kraty zabezpieczają pompy przed zanieczyszczeniem niesionym przez dopływającą do pompowni wodę a zamknięcia remontowe do odcięcia dopływu wody na czas naprawy pompy.

2.4. Wylot (zrzut wody)

Woda z komory zrzutowej odprowadzana jest grawitacyjnie do rzeki Wisły kolektorem o długości 32m, wyposażonym w dwa przewody prostokątne o wymiarach w świetle 1,75 x 2,00 m. W połowie długości kolektora znajduje się zamknięcie wieżowe z zasuwami stalowymi o napędzie ręcznym. Rzędna dna wlotu do kolektora wynosi 61,20m n.p.m.

2.5. Warunki komunikacyjne

Dojazd do pompowni od drogi wojewódzkiej 575 Iłów - Kazuń. Zjazd w miejscowości Łady na drogę prowadzącą do placu manewrowego przy pompowni.

2.6. Ogrodzenie placu pompowni

Teren pompowni jest ogrodzony siatką stalową mocowaną do stalowych słupków osadzonych w betonowym cokole. Wjazd i wejście na teren pompowni umożliwiają bramy i furtki.

3. Projekt zagospodarowania terenu

W ramach planowanego zamierzenia inwestycyjnego pn.: „Modernizacja pompowni Arciechów gm. Iłów” jest wykonanie prac związanych z przebudową oraz prac remontowych melioracyjnej stacji pomp, należącej do inwestora tj. Wojewódzki Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Warszawie, Oddział w Płocku zlokalizowanej na terenach wsi Łady w gminie Iłów.

Zakresowo inwestycja branży hydrotechnicznej, ogólnobudowlanej oraz instalacyjnej polegać będzie na:

- wymianie krat czyszczących na budowlach wlotowych oraz wykonaniu czyszczarki do krat na ujęciu nr 1 i nr 2 wraz z wiatą;
- wymianie agregatów pompowych wraz z armaturą oraz szafami sterującymi pracą pompowni;
- montażu podestów pod szafy sterujące pracą agregatów pompowych;
- wymianie łąt wodowskazowych;
- termomodernizacji budynku pompowni;

- oczyszczeniu hydromechanicznym powierzchni żelbetowych oraz pokryciu ich preparatami naprawczymi (budowle wlotowe oraz komory pomp);
- wymianie ręcznych napędów wyciągowych zasuw na napędy elektryczne;
- remoncie pomieszczeń w budynku pompowni;
- wykonaniu przyłącza wodociągowego
- wykonaniu nowego ogrodzenia terenu pompowni wraz bramami i furtkami
- wykonaniu instalacji elektrycznej oraz automatyki
- wymianie umocnień nawierzchni placu manewrowego i dróg wewnętrznych.
- wymianie zasuw na przelewie grawitacyjnym
- wykonaniu opomiarowania poziomu wód,
- ułożeniu kabli energetycznych na terenie pompowni oraz w wale przeciwpowodziowym do mechanizmów wyciągowych zamontowanych w służbie wałowej i do urządzeń pomiarowych,
- odświeżeniu elewacji trafostacji, położeniu pokrycia dachowego na trafostacji.

Zakres prac branży elektrycznej dotyczy następujących podstawowych elementów:

- Rozdzielnia Technologiczna RT;
- Tablica Odbiornikowa TO;
- Układ zasilania i automatyka sterowania Pomp Melioracyjnych;
- Pomiary poziomów wody;
- Monitoring pracy pomp oraz stanów niewłaściwych;
- Instalacje oświetlenia oraz gniazd w budynku pompowni;
- Instalacje oświetlenia zewnętrznego;
- Instalacja alarmowa
- Instalacja CCTV
- Instalacje odgromową oraz połączeń wyrównawczych

Mając na uwadze art. 3 punkt 7a Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane, zakres prac objętych inwestycją jako całkowite zadanie mieści się w definicji przebudowy w związku z tym, że prowadzi do zmian parametrów użytkowych oraz technicznych obiektu.

4. Zestawienie powierzchni projektowanych i remontowanych obiektów budowlanych

Charakterystyczne powierzchnie po remoncie pompowni Arciechów przedstawiać się będą następująco:

– powierzchnia obiektu w granicach ogrodzenia	25300 m ²
– budynek pompowni wraz z ujęciami oraz wiatą pod czyszczarkę	295 m ²
– budynek trafostacji	21 m ²
– powierzchnie utwardzone	ok. 640 m ²

5. Charakterystyczne dane o przydatności gruntów do celów budowlanych

Warunki gruntowe scharakteryzowano na podstawie „Opinii geotechnicznej w celu opracowania dokumentacji projektowej dla modernizacji przepompowni w miejscowości Arciechów”, wykonanej w 2015 roku przez firmę „GEO-DAR” przez Dariusza Luksa (upr. geol. VII-1727) oraz Macieja Włodka (upr. geol. V 1517), 02-495 Warszawa, ul. Wojciechowskiego 40/115.

W celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych w podłożu terenu w obrębie inwestycji, wykonano 3 małośrednicowe otwory wiertnicze do głębokości 1 x 8m, 1 x 10m oraz 1 x 3m

5.1. Obserwacja terenowa i ogólna budowa geologiczna

Teren prac zbudowany jest zarówno z gruntów nasypowych jak i rodzimych (głównie niespoistych). Grunty opisano na podstawie polowych badań makroskopowych, na bieżąco określając rodzaj, wilgotność, barwę i stan gruntu oraz głębokości zalegania poszczególnych gruntów. Podczas prac starano się jak najdokładniej określić warunki wodno-gruntowe. W niektórych przypadkach granica pomiędzy gruntami nasypowymi a rodzimymi mineralnymi nie zawsze była do końca pewna.

Rodzime grunty spoiste były w stanie od plastycznego do twardoplastycznego. Rodzime grunty niespoiste były w stanie od luźnego do średniozagęszczonego. Łącznie wykonano 21 metrów wierceń. Rzędne otworów otrzymano na podstawie niwelacji geodezyjnej. Miąższość utworów nasypowych, wyniosła ok. 1,7-3,5m. Grunty nasypowe mają charakter przeważnie piaszczysty. W ich obrębie występują m.in. piaski humusowe i kamienie. Subiektywnie można przyjąć, że grunty nasypowe są w stanie od luźnego do średniozagęszczonego.

Wykonane prace pokazały, że na terenie prac w podłożu (pomijając grunty nasypowe) dominują grunty sypkie (wykształcone przeważnie w postaci piasków średnich) oraz w mniejszym stopniu grunty spoiste (wykształcone w postaci glin piaszczystych i piasków gliniastych).

5.2. Wnioski

- W wykonanych otworach, nawiercone zwierciadło wody gruntowej ma głównie charakter swobodny,
- Pierwszy poziom wody nawiercany był na głębokości od 2,0m p.p.t. (62,0m n.p.m.) dla otworu nr2 i 3,5m p.p.t. (62,46m n.p.m.) dla otworu nr1. W otworze nr 3 nie stwierdzono wody,
- Zaobserwowany charakter warunków wodnych dotyczy okresu wykonywania badań i w różnych porach roku może się zmieniać, szczególnie w porach intensywniejszych opadów itp. Przy projektowaniu należy brać pod uwagę wyższy poziom wód gruntowych.
- W podłożu występują grunty nasypowe, nienośne i słabonośne a woda prawdopodobnie będzie występować w poziomie posadowienia obiektu,
- Między otworami badawczymi miąższości gruntów mogą być różne, podobnie jak rodzaje gruntów,
- Strefa przemarzania wynosi 1,0 m.

W związku z tym, że w ramach inwestycji nie planuje się głębokiego posadawiania dużych budowli, a jedynie wykonanie płytkich i punktowych fundamentów małych obiektów ponad poziomem wód gruntowych, warunki gruntowe w poziomie posadowienia określa się jako proste. Projektant przypisał obiekt budowlany do pierwszej kategorii geotechnicznej.

Tabela nr 1. Głębokość i rzędne zwierciadła wody gruntowej

Nr otworu	Głębokość otworu (m)	Rzędna terenu (m n.p.m.)	Głębokość z.w.g. (m)	Rzędna z.w.g. (m n.p.m.)
W-1	10,0	65,96	3,80	62,16
W-2	8,0	64,08	2,0	62,08
W-3	3,0	65,40	-	-

6. Ustalenia dotyczące ochrony terenu, wynikające z planu zagospodarowania przestrzennego oraz czy jest wpisany do rejestru zabytków.

Teren na którym planowana jest inwestycja nie jest objętym miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego.

Teren na którym planowana jest inwestycja nie jest wpisany do rejestru zabytków

7. Ustalenia wpływu eksploatacji górniczej

W rejonie przedmiotowej inwestycji nie ma eksploatacji górniczej.

8. Przewidywane zagrożenia dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników

Poza etapem prowadzenia prac przy przedmiotowym remoncie nie przewiduje się aby w warunkach prawidłowej eksploatacji, mógł on stwarzać zagrożenie dla środowiska, czy higieny i zdrowia użytkowników.

Projektowana inwestycja nie stanowi zagrożenia dla środowiska.

Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach realizacji inwestycji stanowi załącznik do dokumentacji.

A. Projekt zagospodarowania terenu

A/2 Część rysunkowa

II/1 Mapa pogładowa

II/2 Projekt zagospodarowania terenu

B. Projekt architektoniczno-budowlany

B/1 Część opisowa

9. Dane ogólne

9.1. Podstawa, zakres i cel opracowania

Podstawą opracowania projektu architektoniczno-budowlanego dla przedsięwzięcia: „Modernizacja pompowni Arciechów gm. Iłów” jest umowa nr 8/2015 z dnia 8 kwietnia 2015 roku zawarta pomiędzy Wojewódzkim Zarządem Melioracji i Urzędzeń Wodnych w Warszawie 02-656, ul. Ksawerów 8 02-656, a Biurem Projektów Wodnych Melioracji i Inżynierii Środowiska „BIPROWODMEL” Sp. z o.o., 60-577 Poznań, ul. J.H. Dąbrowskiego 138 w Poznaniu.

Zakres planowanej inwestycji obejmuje prace polegające na:

- wymianie krat czyszczących na budowlach wlotowych oraz wykonanie czyszczarki do krat na ujęciu nr 1 i nr 2 wraz z wiatą;
- wymianie agregatów pompowych wraz z armaturą oraz szafami sterującymi pracą pompowni;
- montaż podestów pod szafy sterujące pracą agregatów pompowych;
- wymianie łat wodowskazowych;
- termomodernizacji budynku pompowni;
- oczyszczeniu hydromechanicznym powierzchni żelbetowych oraz pokrycie ich preparatami naprawczymi (budowle wlotowe oraz komory pomp);
- wymianie ręcznych napędów wyciągowych zasuw na napędy elektryczne;
- remoncie pomieszczeń w budynku pompowni;
- wykonaniu przyłącza wodociągowego
- wykonanie nowego ogrodzenia terenu pompowni wraz bramami i furtkami
- wykonanie instalacji elektrycznej oraz automatyki
- wymianie umocnień nawierzchni placu manewrowego i dróg wewnętrznych.
- wymianie zasuw na przelewie grawitacyjnym
- wykonaniu opomiarowania poziomu wód,
- ułożenie kabli energetycznych na terenie pompowni oraz w wale przeciwpowodziowym do mechanizmów wyciągowych zamontowanych w śluzie wałowej i do urządzeń pomiarowych,
- odświeżeniu elewacji trafostacji, położenie pokrycia dachowego na trafostacji.
- budowie zbiornika bezodpływowego wraz z rurą przyłączeniową do bud. pompowni

Opracowany projekt architektoniczno-budowlany modernizacji ma stanowić podstawę do wydania pozwolenia na budowę dla przedmiotowej inwestycji.

9.2. Materiały wyjściowe

- Mapy poglądowe w skali 1: 10 000;
- Mapy sytuacyjno-wysokościowe w skali 1:1000;
- Dokumentacja – archiwalna projektu pompowni Arciechów,
- Mapy ewidencyjne w skali 1 : 1000;
- Wypisy z ewidencji gruntów;
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 roku – Prawo wodne /tekst jednolity Dz. U. z 2005 roku nr 239 poz. 2019 z późniejszymi zmianami /Dz. U. nr 115/01 poz. 1229/;
- Obowiązujące normy i przepisy.
- Uzgodnienia z Inwestorem;
- Opinia geotechniczna w celu opracowania dokumentacji projektowej dla modernizacji przepompowni w miejscowości Arciechów wykonana w 2015 roku przez firmę „GEO-DAR” przez mgr Dariusza Luksa, 02-495 Warszawa, ul. Wojciechowskiego 40/115
- Wizje lokalne w terenie
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 ze zm.)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie;

9.3. Stan prawny terenu inwestycji

Planowana inwestycja zlokalizowana będzie na działce przedstawionej w poniższej tabeli:

Tabela nr 2

<i>Nr działki</i>	<i>Obręb</i>	<i>Właściciel/Władający</i>	<i>Adres właściciela/władającego</i>
20, 56, 57, 58/4, 68, 151	Łądy	Rejonowy Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych	Gostynin, ul. Bagnista

Działki sąsiadujące z planowaną inwestycją pokazane są na załączonym projekcie zagospodarowania terenu (załącznik II/2 w skali 1:1000).

9.4. Charakterystyka istniejącej pompowni.

Pompownia ma za zadanie odprowadzanie wód powierzchniowych i infiltracyjnych do rzeki Wisły, w okresie gdy niemożliwy jest odpływ grawitacyjny wody z doliny ”Iłowsko-Dobrzykowskiej” z obszaru zlewni Kanału „H” i rz. Jeżówki.

Pompownia pracuje okresowo, podczas wysokich stanów wody w rzece Wiśle i w okresach wzmożonych opadów atmosferycznych. Wydajność pompowni 12,20m³/s.

Pompownię tworzy zespół pompowni:

1/ Pompownia „Dolna” zasilana wodami ze zlewni Kanału „H” , do której przynależą pompy Nr 1, Nr 2, Nr 3, Nr 4

2/ Pompownia „Górna” zasilana wodami ze zlewni rz. Jeżówki, do której przynależą pompy Nr 5 i Nr 6

Zespoły pomp mieszczą się w tym samym budynku.

Do zasadniczych elementów obiektu należą :

- zbiornik wyrównawczy Nr 1 dla pompowni „Dolnej”,
- zbiornik wyrównawczy Nr 2 dla pompowni „Górnej”,
- ujęcie Nr 1 dla pompowni „Dolnej”,
- ujęcie Nr 2 dla pompowni „Górnej”,
- budynek pompowni wspólny dla obu pompowni,
- komora czerpna pompowni „Dolnej” dla pomp Nr 1 i 2,
- komora czerpna pompowni „Dolnej” dla pomp Nr 3 i 4
- komora czerpna pompowni „Górnej” dla pomp Nr 5 i 6
- rurociągi tłoczne z klapami stalowymi samoczynnymi,
- komora zrzutów (wspólna),
- wieża komunikacyjno – odpowietrzająca komorę zrzutów,
- kolektor odprowadzający wodę z zasuwami stalowymi o napędzie ręcznym
- trafostacja, plac manewrowy.

Zakres prac modernizacyjnych dotyczących branży elektrycznej:

- Rozdzielnia Technologiczna RT;
- Tablica Odbiornikowa TO;
- Układ zasilania i automatyka sterowania Pomp Melioracyjnych;
- Pomiary poziomów wody;
- Monitoring pracy pomp oraz stanów niewłaściwych;
- Instalacje oświetlenia oraz gniazd w budynku pompowni;
- Instalacje oświetlenia zewnętrznego;
- Instalacja alarmowa

- Instalacja CCTV
- Instalacje odgromową oraz połączeń wyrównawczych

9.4.1. Charakterystyczne rzędne wysokościowe pompowni :

Lp.	Element pompowni	Rzędne (m n.p.m.)
1	Próg wlotu do pompowni „Dolnej” ze zlewni Kanału „H”	60,00
2	Dno komór czerpnych pompowni „Dolnej”	58,70
3	Próg wlotu do pompowni „Górnej” ze zlewni rz. Jeżówki	61,80
4	Dno komór czerpnych pompowni „Górnej”	59,50
5	Posadzka hali silników	66,30
6	Poziom posadowienia pomp pompowni „Dolnej”	63,50
7	Poziom posadowienia pomp pompowni „Górnej”	63,50

Pogotowie p. pow. przy stanie wody w Wiśle 63,70m n.p.m.

- odczyt na wodowskazie zewnętrznym 470cm

Alarm p. pow. przy stanie wody w Wiśle 64,10m n.p.m.

- odczyt na wodowskazie zewnętrznym 510cm

Woda 1 % 66,80m n.p.m.

- odczyt na wodowskazie zewnętrznym 780cm

Poziomy lustra wody w zbiornikach wyrównawczych pompowni :

- POMPOWNI DOLNA - zasilana przez Kanał H
- POMPOWNI GÓRNA – zasilana przez rzekę Jeżówkę

A. Pompownia Dolna: zbiornik wyrównawczy Nr 1 – ujęcie wody Nr 1

- poziom włączenia pomp Nr 1, Nr 2, Nr 3, Nr 4,

rzędna lustra wody w zbiorniku wyrównawczym Nr 1 zasilanym przez wody Kanał H 62,80m n.p.m. – odczyt na wodowskazie wewnętrznym Nr 1 na zbiorniku wyrównawczym Nr 1 - 380 cm

– poziom wyłączenia pomp Nr 1, Nr 2, Nr 3, Nr 4,
rzędna lustra wody w zbiorniku wyrównawczym Nr 1 zasilanym przez wody Kanał H 62,00m n.p.m. – odczyt na wodowskazie wewnętrznym Nr 1 na zbiorniku wyrównawczym Nr 1 - 300cm.

B. Pompownia Górna: zbiornik wyrównawczy Nr 2 – ujęcie wody Nr 2

– poziom włączenia pomp Nr 5, Nr 6,
rzędna lustra wody w zbiorniku wyrównawczym Nr 2 zasilanym przez wody rzeki Jeżówki - 65,20m n.p.m. – odczyt na wodowskazie wewnętrznym Nr 2 na zbiorniku wyrównawczym Nr 2 - 620 cm

– poziom wyłączenia pomp Nr 5, Nr 6,
rzędna lustra wody w zbiorniku wyrównawczym Nr 2 zasilanym przez wody rzeki Jeżówki - 63,00m n.p.m. – odczyt na wodowskazie wewnętrznym Nr 1 na zbiorniku wyrównawczym Nr 2 - 400cm.

9.4.2. Wydajność istniejącego zespołu pompowni

Pompownia „Arciechów ” umożliwi odprowadzenie wody z Doliny „Iłowsko-Dobrzykowskiej” do rzeki Wisły w niżej podanych ilościach:

Nr pompy	Typ pompy	Wydajność m ³ /s	Typ silnika	Moc kW
POMPOWNI DOLNA – ZLEWIA KANAŁU H				
1	PR 24	0,6	SBDMVd 86b	40
2	PR 24	0,6	SBDMVd 86b	40
3	120 P17 S-PKZ Q/50	2,5	SADVdm 1216b	160
4	120 P17 S-PKZ Q/50	2,5	SADVdm 1216b	160
ŁĄCZNY WYDATEK POMPOWNI DOLNEJ 6,2m ³ /s MOC SILNIKÓW – 400KW				
POMPOWNI GÓRNEJ ZLEWIA RZ. JEŻÓWKI				
5	120 – P – 23 S-PKZ Q/30	3,0	SADVdm 1216d	125
6	120 – P – 23 S-PKZ Q/30	3,0	SADVdm 1216d	125
ŁĄCZNY WYDATEK POMPOWNI GÓRNEJ 6,0m ³ /s				

Wydatek łączny pompowni Arciechów 12,2 m³/s

10. Opis rozwiązań projektowych

Szczegółowe rozwiązania projektowe zostaną przedstawione w projekcie wykonawczym wg którego należy prowadzić prace na terenie budowy.

10.1. Modernizacja ujęcia nr 1 i nr 2 oraz komór pomp

W zdecydowanej większości istniejące powierzchnie betonowe konstrukcji budowli upustowej projektuje się oczyścić hydromechanicznie i pokryć preparatami naprawczymi w systemie chemii budowlanej do stosowania na żelbecie – typ PCC. Zestaw naprawczy musi się składać z co najmniej 3 warstw:

- Warstwa szczepna:
 - preparat na bazie mineralnej;
 - wodoszczelna;
 - odporna na działanie mrozu;
 - wiązanie bezskurczowe bez rys przy obciążeniu dynamicznym;
 - średnie odrywanie zaprawy od przygotowanego podłoża – min. 1,5 N/mm²;
- Warstwa wypełniająca
 - preparat na bazie mineralnej wg wybranego producenta systemu naprawczego;
- Warstwa zamykająca
 - zaprawa uszczelniająca hydroizolacyjna na bazie dyspersji polimerowej;
 - grubość warstwy 2,5 mm;
 - do stosowania na mokre powierzchnie;

Przygotowanie, układanie, oraz pielęgnacja poszczególnych warstw systemu naprawczego musi być prowadzona ściśle według instrukcji i zaleceń wybranego producenta. Ostatecznego wyboru stosowanego systemu należy dokonać przy udziale inspektora nadzoru i w razie potrzeby Projektanta.

Zabezpieczenie przeciwwodne powierzchni mineralną, dwuskładnikową zaprawą uszczelniającą, odporną na ciśnienie wody do 0,8 MPa, będącą powłoką ochronną dla żelbetu, spełniającą następujące parametry: $S_d H_2O \leq 4$ i $S_d CO_2 \geq 50$, o współczynniku oporu dyfuzyjnego $\mu=1000$, o przyczepności do podłoża przynajmniej 0,8 MPa po 150 cyklach zamarzania i odmarzania.

Przed przystąpieniem do nakładania preparatów wchodzących w skład systemów naprawczych powierzchni betonowych, po oczyszczeniu powierzchni, należy stwierdzić czy oczyszczone hydromechanicznie podłoże jest wystarczająco nośne dla zastosowania dobranego systemu. W tym celu należy przeprowadzić inspekcję podłoża przy udziale Inspektora Nadzoru i w razie potrzeby Projektanta. Czyszczenie hydrodynamiczne należy prowadzić przy użyciu ciśnienia roboczego 300 do 500 bar, co pozwoli odspoić skorodowane powierzchniowe fragmenty betonu.

Przykrycia włazów na ujęciach przewiduje się wymienić na nowe. Ponadto na ujęciu numer 1 zostaną wymienione istniejące zasuwki rurociągów grawitacyjnych oraz istniejące pokrycia komór czerpnych z desek na blachę cynkową.

Wszystkie pozostałe elementy stalowe zostaną oczyszczone oraz odmalowane farbą antykorozyjną. Cokoły, obróbki blacharskie, rynny i spusty w kolorze brązowym, barierki w kolorze żółtym, natomiast wszystkie pochwyty oraz poręcz do przypinania zabezpieczenia przed wypadnięciem operatora do zbiornika wyrównawczego w kolorze żółto-czarnym. Drabinki żłazowe do komór czerpnych należy oczyścić i pokryć farbą antykorozyjną w kolorze żółtym.

Do wymiany przewidziano wszystkie łąty wodowskazowe.

Przy wlocie do ujęcia numer 2 (rz. Jeżówka) zaprojektowana likwidacja części istniejącej kładki roboczej i wykonanie nowej od drugiej strony. Nowa kładka wykonana będzie jako płyta żelbetowa grubości 15 cm i szerokości 55 cm. Całość kładki będzie wykonana z 4 jednoprzęsłowych płyt o długości (1,9 m – zewnętrzne, 1,65 – wewnętrzne), wspartych na przyczółkach i filarach istniejącej konstrukcji wlotu.

Płyty zostaną wykonane z betonu hydrotechnicznego C30/37 oraz stali klasy AIII B500SP. Grubość otuliny dla zbrojenia zaprojektowano na 4 cm. Bariierka zostanie przytwierdzona do kładki za pomocą kotew. Wszystkie elementy stalowe barierki zostaną ocynkowane i pomalowane farbami epoksydowo-poliuretanowych.

Na płycie zostaną zamontowane balustrady stalowe o wysokości 1,1 m wykonane z płaskowników. Balustrady zostaną przytwierdzone do płyty przy pomocy kotew stalowych.

10.2. Kraty czyszczące

Kraty czyszczące na wszystkich ujęciach przewiduje się wymienić na nowe, wykonane z płaskowników. Kraty wlotowe należy cynkować metodą ogniową. Prześwit

między płaskownikami projektuje się na 5 cm. Szczegółowy rysunek konstrukcyjny zostanie przedstawiony w projekcie wykonawczym. Nad kratą zostanie zamontowana elektryczna czyszczarka z zadaszeniem ochronnym. Zadaszenie to zostanie wykonane w formie wiaty wykonanej z kształowników stalowych. Szczegółowe rysunki konstrukcyjne wiaty wg których należy ją wykonać przedstawione będą w projekcie wykonawczym. Przy ujęciu numer 1 skratki wyciągane będą bezpośrednio na wózek do wywozu. W celu sprawnego wywozu wózek zaczepiony będzie do wyciągarki zamocowanej do konstrukcji wsporczej. Przy ujęciu numer 2, skratki wyciągane będą obok budowli wlotowej pod zadaszenie.

10.3. Czyszczarki do krat

Na projektowanym obiekcie przewiduje się montaż dwóch czyszczarek do krat wraz z zadaszonymi konstrukcjami wsporczymi pod nie. Czyszczarki wykonane zostaną na istniejących budowlach wlotowych od Kanału H i rzeki Jeżówki.

W skład urządzenia do mechanicznego czyszczenia krat wlotowych wchodzi:

- elektryczny wciągnik dwubębnowy zamontowany na przyjazdnej belce nośnej wyposażony we własny napęd jazdy,
- mechaniczny chwytak z napędem hydraulicznym,
- czujniki poziomu wody przed i za kratą wlotową
- czujniki zbliżeniowe do pozycjonowania wózka jezdnego i zgarniacza
- dwie szafki rozdzielcze z elektrycznymi układami zasilającymi sterującymi i sygnalizacyjnymi
- mechanizm podnoszenia chwytaka i jazdy belki nośnej umożliwia zrealizowanie pionowych i poziomych ruchów nabieraka.

Napęd hydrauliczny nabieraka służy do jego zamykania i otwierania. Odpowiednie sterowanie umożliwia zgarnianie i nabieranie zanieczyszczeń, a po odtransportowaniu na składowisko - ich wysypywanie.

Całe urządzenie zawieszone będzie na konstrukcji wsporczej z zadaszeniem usytuowanej w poprzek projektowanego wlotu do pompowni wzdłuż krat na kanale dopływowym.

10.3.1. Podstawowe zespoły urządzeń

- mechanizm podnoszenia
 - trawersa wykonana z dwóch ceowników

- motoreduktor podwieszony do trawersy z silnikiem elektrycznym
 - dwa bębny linowe podwieszone do trawersy za pomocą obudów z łożyskami tocznymi; bębny te są napędzane osiowo poprzez walki z wpustami i tulejkami sprzęgłowymi z motoreduktorem,
 - układacz lin składający się z dwóch rolek wykonanych z teflonu dociskanych do bębna poprzez sprężynę
- mechanizm jazdy
- dwa wózki do których podwieszona jest trawersa mechanizmu podnoszenia
 - napęd wózków poprzez przekładnię zębatą za pomocą dwóch silników elektrycznych
- zgarniacz z napędem hydraulicznym
- podwieszony za pomocą dwóch lin stalowych do bębnow wciągnika,
 - układ zasilania hydraulicznego zamykania i otwierania łyżki zgarniacza usytuowany na ramie łyżki zgarniacza, napędzany elektrycznie, przystosowany do pracy pod wodą
- sterowanie
- szafka rozdzielcza z elektrycznymi układami zasilającymi i sterującymi
 - czujniki krańcowe na belce nośnej czyszczarki i mechanizmie podnoszenia zgarniacza
 - sterowanie działające w automatyce lub awaryjnie za pomocą pilota radiowego, ręcznie przez operatora

10.3.2. Konstrukcje wsporcze

Zadaszenie

Konstrukcja zadaszenia w postaci rygli stalowych z profili zamkniętych (rury prostokątne) 60x40x3 ze stali St3SX w rozstawie co 0,75 m. Rygle oparte bezpośrednio na ryglu podłużnym. Zadaszenie dwuspadowe, mocowane do rygli przez spawanie.

Jako przykrycie przewidziano blachodachówkę.

Tor jezdny

Tor jezdny w postaci belki stalowej gorąco walcowanej I 240. Belka podwieszona do rygli poprzecznych. Mocowanie do rygla za pomocą blach i czterech śrub M20 klasy 8.8. Element mocujący umożliwia dokładne ustawienie toru jezdnyego podczas montażu, na budowie.

Tor jezdny połączony z ryglami poprzecznymi za pośrednictwem podkładek elastycznych.

Tor jezdny przeznaczony na udźwig 7kN, 5kN konstrukcja wciągnika oraz 2kN podnoszonego udźwigu właściwego.

Rygle poprzeczne

W ramach ryglów z kształtowników [200 ze stali St3SX. Rygiel mocowany od góry do słupów połączeniem spawanym, podparty blachą węzłową.

Rygle podłużne

Rygiel z kształtownika [160 ze stali St3SX. Rygle podłużne spawane od góry do rygli poprzecznych podparte blachą węzłową. Element stanowi podporę dla elementów konstrukcji zadania oraz usztywnia konstrukcję w kierunku podłużnym.

Słupy

Słupy liczone w schemacie ramowym z kształtowników [200 ze stali St3SX łącznie z ryglami poprzecznymi. Połączenie słupów z ryglami poprzecznymi spawane. Słupy zakotwione w istniejących ścianach żelbetowych oraz w projektowanej stopie fundamentowej.

Mocowanie konstrukcji

Słupy do istniejących konstrukcji żelbetowych należy mocować na kotwy wklejane M20, długość zakotwienia 34cm, żywica wklejana, epoksydowo – akrylowa bez styrenu do wysokich i średnich obciążeń.

Dla każdej konstrukcji wsporczej przewiduje się, że dwa zewnętrzne słupy zostaną przymocowane do nowego fundamentu. Słupy mocowane do nowego fundamentu na wypuszczone kotwy M20

10.4. Modernizacja budynku pompowni

10.4.1. Hala pomp

W hali pomp zostaną wykonane nowe pomosty stalowe na szafy sterujące. Szafy sterujące na podstawie projektu branży elektrycznej. Konstrukcja nośna pomostu pospawana zostanie z kształtowników stalowych kotwionych w konstrukcji stropu komór czerpnych pomp wraz ze schodami stalowymi. Na konstrukcji nośnej zostaną zamontowane kraty pomostowe stalowe ze stali nierdzewnej z obramowaniem na bazie płaskowników. Górę pomostu projektuje się na rzędnej 67,50 m n.p.m.

Wszystkie elementy stalowe wewnątrz budynku zostaną wykonane ze stali kwasoodpornej.

Powierzchnie istniejącej posadzki, po wcześniejszym oczyszczeniu ściernym, projektuje się wyrównać wylewką samopoziomującą a następnie pokryć ją środkami chemoutwardzalnymi. Na wysokości 2,0 m powyżej poziomu posadzki zostaną na ścianach ułożone płytki ceramiczne. Ściany powyżej płytek oraz sufit przewiduje się oczyścić, wyrównać gładzią szpachlową i odmalować na kolor biały. Do wymiany przewidziano wentylatory znajdujące się w ścianach.

W całym budynku przewiduje wykonanie się nowej stolarki drzwiowej. Drzwi zewnętrzne, oraz brama zostanie wymieniona na nowe antywłamaniowe z termoizolacją.

W pobliżu stropu studni odpowietrzającej znajduje się rysa wskazująca na podłużne pęknięcie stropu. Według ustaleń z zamawiającym, pęknięcie obejmuje pełen przekrój stropu, ponieważ w okresach intensywnego pompowania przez rysę przedostawała się na posadzkę woda. W związku z potrzebą zabezpieczenia pęknięcia, projektuje się wzmocnienie pęknięcia klamrami z płaskowników stalowych. W celu wykonania klamer, należy podkuć istniejącą posadzkę pod przewidywane klamry do głębokości 7-10mm. Następnie płaskowniki zostaną skręcone obustronnie śrubami M16 przez przewiercone uprzednio otwory. Nakrętka śrub musi być lokalizowana od strony klamry położonej pod stropem części podziemnej. Łby śrub od strony posadzki, należy obspawać w otworach i zeszlifować na gładko. Następnie wzdłuż rysy zostanie wykonana iniekcja naprawcza z wykorzystaniem preparatów klejowych na bazie żywic epoksydowych. Do stosowania przewiduje się wodoszczelny do wysokości ciśnienia minimum 7m słupa wody. Otwory po pakierach iniekcyjnych należy zamknąć preparatem uszczelniającym. Krawędzie klamer również przewiduje się należy uszczelnić preparatem na bazie żywic epoksydowych. Następnie nad rysa oraz klamrami stężającymi

należy wykonać wylewkę samopoziomującą wykonywaną w ramach renowacji posadzki pompowni.

Istniejąca studnia odpowietrzająca w hali pomp, zostanie nadbudowana konstrukcją żelbetową do rzędnej 69,80 m n.p.m. Nadbudowa ma celu zapobiegnięcia rozpryskowi wody w hali pomp. Na ścianie zewnętrznej zostaną wykonane klamry włazowe z pręta stalowego w otulinie tworzywowej. Powłoka zostanie wykonana z materiału zabezpieczającego przed ześlizgnięciem.

10.4.2. Dyżurka

W pomieszczeniu dyżurki przewiduje się wyrównanie powierzchni podłogi wylewką samopoziomującą, a następnie ułożenie płytek podłogowych. Istniejącą boazerie (panele ściennie) oraz lamperie zostaną zdemontowane. Ściany w pomieszczeniach przewiduje się, podobnie jak w hali pomp pokryć płytkami ceramicznymi do wysokości 1,5 m, natomiast powyżej ściany pokryte zostaną farbą o kolorze białym. Ponadto projektuje się wymianę istniejącego okna pomiędzy dyżurką, a halą pomp.

10.4.3. Pomieszczenie sanitarne

W pomieszczeniu WC projektuje się w pierwszej kolejności skucie istniejących płytek ceramicznych ze wszystkich powierzchni oraz zdemontowanie armatury łazienkowej. Powierzchnie podłogi zostaną wyrównane wylewką samopoziomującą, a następnie ułożone zostaną płytki podłogowe. Płytkami ceramicznymi zostaną pokryte również ściany na całej wysokości pomieszczenia. Zamontować armaturę zgodnie z załącznikami rysunkowymi.

Z uwagi na obecnie małą powierzchnię łazienki, należy przebić fragment ściany graniczącej z magazynem na długości 0,8 m. Następnie przy przebitej ścianie zostanie wstawiony brodzik z natryskiem i obudowany nową ścianą murowaną.

W pomieszczeniu przewiduje się całkowitą wymianę instalacji oraz armatury, zgodnie z dalszą częścią projektu.

10.4.4. Pomieszczenie magazynowe

Powierzchnie istniejącej posadzki pomieszczenia magazynowego, po wcześniejszym oczyszczeniu ściernym, projektuje się wyrównać wylewką samopoziomującą a następnie pokryć ją środkami chemoutwardzalnymi. Na wysokości 1,5 m powyżej poziomu posadzki zostaną na ścianach ułożone płytki ceramiczne. Ściany powyżej płytek oraz sufit przewiduje się oczyścić, wyrównać gładzią szpachlową i odmalować na kolor biały.

W ramach prac w pomieszczeniu magazynowym, przewiduje się likwidację istniejącej bramy wejściowej. Otwór po bramie i wykutych ościeżach należy zostanie zamurowany ścianą z bloczków z betonu komórkowego. W ramach prac przewidziano również wymianę istniejącego hydroforu i instalacji wg. dalszej części opracowania.

10.5. Wymiana agregatów pompowych wraz z armaturą i rurociągiem tłocznym

Przed demontażem istniejących pomp należy wykonać przegląd suwnicy wraz z całą konstrukcją stalową. Po wykonanym przeglądzie należy oczyścić i odmalować całość konstrukcji stalowej.

Zdemontować należy 4 z 6 (pompy nr 1, 2, 3, 4) zainstalowanych obecnie agregatów pompowych, a następnie wymienić je na nowe. Pompy należy wymieniać naprzemiennie z zachowaniem sprawności co najmniej jednej pompy. Wydajność pomp po wymianie nie ulegnie zmianie. Po wymianie, zestawienie agregatów pompowych w pompowni Arciechów kształtować się będzie następująco:

Nr pompy	Typ pompy	Wydajność m ³ /s	Moc kW
POMPOWNI DOLNA – ZLEWNI KANAŁU H – <u>NOWE</u> POMPY			
1	Pompa zatapialna	0,6	32
2	Pompa zatapialna	0,6	32
3	Pompa zatapialna	2,5	130,5
4	Pompa zatapialna	2,5	130,5
ŁĄCZNY WYDATEK POMPOWNI DOLNEJ 6,2 m ³ /s MOC SILNIKÓW – 325KW			
POMPOWNI GÓRNEJ ZLEWNI RZ. JEŻÓWKI -ISTNIEJĄCE POMPY (<u>bez wymiany</u>)			
5	120 – P – 23 S-PKZ Q/30	3	125
6	120 – P – 23 S-PKZ Q/30	3	125
ŁĄCZNY WYDATEK POMPOWNI GÓRNEJ 6,0m ³ /s			

Pompy zostaną zainstalowane w nowych szybach pompowych. Ponadto zostanie zainstalowana nowa armatura (typu zasuwa nożowa, kompensator, kłapa zwrotna) zgodna w wymaganiach producenta pomp. Ze względów eksploatacyjnych kabel zasilający oraz kable

sterujące agregatów pompowych na całej długości do szaf powinny zostać jednolite. Dopuszcza się łączenie wyżej wymienionych kabli w szafkach, ale powyżej poziomu zalewu.

Obliczenia hydrauliczne

Medium: woda rzeczna

Komora czerpna

poziom załącz 62,80 m n.p.m.

poziom wyłącz 62,00 m n.p.m.

Poziomy w Wiśle

$Q_{1\%}$ - 66,80 m n.p.m.

$Q_{P10\%}$ 65,55 m n.p.m.

Alarm 64,10 m n.p.m.

Rzędna osi tłocznego 64,45

Z komory rozprężnej do Wisły woda płynie dwoma kanałami żelbetowymi całym przekrojem 1,2x1,6m L=32m.

Przy wszystkich pompach pracujących i wydajności 12 m³/s strata w kanale wynosi 1,1m. Poziom w komorze rozprężnej będzie wyższy o 1,1m jak poziom w Wiśle.

$$H_{\text{geo obl}} = 65,55 - 62,8 + 1,1 = 3,85 \text{ m}$$

$$H_{\text{geomax}} = 66,8 - 62,80 + 1,1 = 5,1 \text{ m}$$

Przy wodzie powodziowej założono, że będzie utrzymywany poziom 62,80 m n.p.m. ze względu na ograniczenie mocy pomp.

$$H_{\text{geomin}} = 64,5 - 62,8 = 1,7 \text{ m nie uwzględniono strat w kanale odpływowym}$$

Pompy $Q_{\text{nom}}=2500 \text{ l/s}$ $P_{\text{nom}}=160 \text{ kW}$

Do obliczeń przyjęto:

szyb rurowy i rurociąg tłoczny DN1200, L=5m, $k=0,25 \text{ mm}$, suma $\zeta=3$

Na rurociągu zasuwą nożową, kłapa zwrotna na wylocie.

Wyznaczono obliczeniowy punkt pracy 2500 l/s – 4,61m przy $H_{\text{geo obl}}=3,85 \text{ m}$. Pompa musi osiągać obliczeniowy punkt pracy i pracować w zakresie $H_{\text{geomax}}=5,1 \text{ m}$ do $H_{\text{geomin}}=1,7 \text{ m}$ z zastosowaniem przetwornicy częstotliwości.

Pompa musi mieć silnik mocy max 160 kW przygotowany do pracy z przetwornicą częstotliwości.

Pompy $Q_{\text{nom}}=600 \text{ l/s}$ $P_{\text{nom}}=40 \text{ kW}$

Do obliczeń przyjęto:

szyb rurowy DN600 suma $\zeta=1$ i rurociąg tłoczny DN800, $L=5\text{m}$,
 $k=0,25\text{mm}$, suma $\zeta=2$

Na rurociągu zasuwą nożową, kłapa zwrotna na wylocie DN800.

Wyznaczono obliczeniowy punkt pracy 600 l/s – 4,23m przy $H_{geoobl}=3,85\text{m}$.
Pompa musi osiągać obliczeniowy punkt pracy i pracować w zakresie $H_{geomax}=5,1\text{m}$ do $H_{geomin}=1,7\text{m}$ z zastosowaniem przetwornicy częstotliwości.

Pompa musi mieć silnik mocy max 40 kW przygotowany do pracy z przetwornicą częstotliwości.

WYKONANIE MATERIAŁOWE POMPY, SZYBU, KIEROWNIC:

Wykonanie materiałowe ma zapewnić odporność antykorozyjną i wieloletnią pracę w wodzie rzecznej.

- korpus pompy i silnika: żeliwo szare, sferoidalne.
 - Wirnik pompy: staliwo kwasoodporne
 - wał: stal kwasoodporna
 - wymienny pierścień: stal nierdzewna 1.4571 lub lepsza
 - uszczelnienia mechaniczne:
 - od strony pompy: SiC/SiC lub równoważne
 - od strony silnika: SiC/SiC lub równoważne
 - uszczelki: NBR, viton lub równoważne
 - Śruby, zawiesie i inne elementy stalowe pompy mające kontakt z medium: stal kwasoodporna
- Szyb rurowy, kierownice, podpory: stal nierdzewna 1.4301 lub lepsza
 - Instalacja odpowietrzająca: PE, PP, stal nierdzewna 1.4301 lub lepsza

Przejście rurociągów tłocznych przez ścianę oddzielającą kanał odprowadzający od komory pomp, będzie prowadzone po trasie istniejących otworów. W związku z koniecznością demontażu starych oraz osadzania nowych rurociągów, zakłada się możliwość zajścia potrzeby rozkucia krawędzi otworów w zakresie umożliwiającym osadzenie nowych przewodów tłocznych. Rozkute krawędzie należy naprawić w systemie chemii budowlanej z wykorzystaniem preparatów na bazie polisiarczków. Następnie, po osadzeniu projektowanych rurociągów tłocznych przestrzeń pomiędzy rurą, a krawędzią otworu należy uszczelnić przy użyciu łańcuchów uszczelniających oraz obustronnie, krawędziowo za pomocą pasów gumy pęczniejącej.

10.6. Termomodernizacja budynku pompowni

W ramach prac remontowych przewiduje się wykonanie termomodernizacji całego budynku. Przed przystąpieniem do prac zostaną skute istniejące gzymsy. Ściany zewnętrzne budynku projektuje się ocieplić styropianem FS15 gr. 10 cm przymocowanego za pomocą kleju oraz kołków mocujących przytwierdzonych do istniejącej ściany. Całość pokryta zostanie siatką wzmacniającą oraz warstwą gruntującą. Wierzchnią warstwę stanowić będzie tynk akrylowy odporny na algi i grzyby na które pompownia jest narażona – malowany w kolorze SAH0262 lub podobny z innej palety.

Ściany fundamentowe zostaną dwukrotnie pokryte dyspersyjnym lepikiem asfaltowym modyfikowanym kauczukiem syntetycznym. Następnie zostanie do niego przyklejony wodoodporny styropian fundamentowy gr. 7 cm. Całość zostanie wykończona tynkiem akrylowym odpornym na algi i grzyby.

Szczegółowy schemat docieplenia ścian budynku przedstawiono w załącznikach rysunkowych.

Docieplenie stropu budynku przewiduje się wykonać za pomocą systemu termorenowacji. Na istniejącym poszyciu stropu zostaną ułożone kolejno warstwy: lepiku na gorąco, styropianu EPS100 d=20cm, papy podkładowej na welonie z włókien szklanych oraz papy wierzchniego krycia. Po zakończeniu prac wymienione zostaną istniejące rynny i rury spustowe na nowe z blachy ocynkowanej, powlekanej w kolorze brązowym, a następnie wykonana zostanie konieczna obróbka blacharska. Ponadto należy wyprowadzić istniejące ogniomury 30cm ponad pokrycie dachu.

W ramach robót przewidziano wymianę drabin wejściowych na dach budynku. Drabina wejściowa na przybudówkę od strony zachodniej pompowni będzie przeniesiona na wschodnią ścianę budynku. Natomiast drabina wejściowa na dach budynku zostanie przesunięta bliżej wschodniej ściany. Drabiny wyposażone będą w obręcz bezpieczeństwa - \varnothing wew. 700 mm. Rozstaw między obręczami bezpieczeństwa - 560 mm. Drabiny zostaną przytwierdzone do ściany budynku za pomocą kotew rozporowych przez stopy mocujące.

Ponadto po wykonaniu elewacji zostanie wykonana nowa instalacja oświetleniowa oraz kamery monitoringu zgodnie z projektem branży elektrycznej.

10.7. Śluza wałowa przy Kanale Jeżówka

Istniejące mechanizmy wyciągowe przewiduje się zdemontować. W ich miejsce zostaną zainstalowane nowe z napędem elektrycznym. Kable energetyczne doprowadzić do napędów zgodnie z projektem branży elektrycznej.

Główne zamknięcia śluzy wałowej należy wymienić.

Prowadnice zamknięć remontowych oraz metalowe elementy barierki ochronnej zostaną oczyszczone oraz pokryte farbą antykorozyjną.

Na budowli zostanie również zainstalowane urządzenie pomiarowe poziomów wód zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie branży elektrycznej. Przejście kabli do urządzenia pomiarowego należy wykonać poprzez przewiert przez betonową konstrukcję przyczółka.

10.8. Teren wokół obiektu

Wokół pompowni, projektuje się uporządkowanie i wykonanie nowej nawierzchni utwardzonej w postaci kostki brukowej gr. 8 cm koloru szarego. Kostka zostanie ułożona na istniejącej powierzchni, którą należy wyrównać i wyprofilować podsypką cementowo-piaskową o grubości 5 cm. Spoiny pomiędzy kostkami przewiduje się wypełnić piaskiem. Jako obrzeże powierzchni utwardzonej zostanie ułożony krawężnik betonowy o wymiarach 15x30x100 cm na podsypce piaskowej gr. 5 cm i ławie betonowej. Przy układaniu kostki zachowane zostaną spadki poprzeczne min 2%, w celu odprowadzenia wody poza umocniony teren.

Teren pompowni zostanie ogrodzony płotem z paneli ogrodzeniowych o wysokości 2,0 m. Łączna długość ogrodzenia wynosić będzie 810 m. Na całej długości ogrodzenia zostaną wykonane 4 bramy wjazdowe panelowe dwuskrzydłowe oraz 2 furtki. Ich lokalizacja pokazana została na planie zagospodarowania terenu.

Na wale pomiędzy rzeką Jeżówka, a kanałem „H” należy wyprofilować podjazd pod skarpy wału o nachyleniu nie większym niż 1:8. Lokalizacja podjazdu zgodnie z Planem Zagospodarowania Terenu przy nowej bramie wjazdowej.

10.9. Instalacje wodno - kanalizacyjne

10.9.1. Sieć i instalacja wodociągowa

Źródłem zasilania instalacji wodociągowej wewnętrznej budynku stacji pomp projektowana obecnie (przez inny podmiot) zewnętrzna sieć wodociągowa. Doprowadzenie wody następowało będzie poprzez przyłącze wodociągowe Ø 32.

Projektuje się przyłącze wodociągowe z rur polietylenowych SDR17 PE32 PN 10. Na wysokości 20 cm nad przyłączem wodociągowym należy ułożyć taśmę ostrzegawczo-sygnalizacyjną z metalową przekładką umożliwiającą oznaczenie trasy. Wkładka metalowa powinna być połączona z metalowym elementem (np. prętem umieszczonym na ścianie

budynku). Następnie rurociągi należy przepłukać wodą oraz przeprowadzić dezynfekcję roztworem podchlorynu sodu i ponownie przepłukać.

Rurociąg ułożony zostanie na podsypce piaskowej grub. 20 cm i obsypany piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury. Podsypka i obsypka zagęszczona do współczynnika 0,98 wg Proctora. Powyżej wykop należy zasypać gruntem spoistym z zagęszczeniem warstwami co 20 cm do współczynnika 0,98 Proctora.

Układ przestrzenny przyłącza przedstawiony został na projekcie zagospodarowania terenu w skali 1:1000 (załącznik nr II/2).

W obiekcie pompowni projektuje się węzeł sanitarny wyposażony w miskę ustępową, umywalkę i natrysk. Doprowadzenie wody projektuje się z zewnętrznej sieci wodociągowej rurociągiem z rur PE $\phi 32$ mm. W hali pomp należy umieścić hydrant wewnętrzny $\phi 25$ umieszczony w skrzynce metalowej (żeliwnej). Ponadto należy podłączyć do nowoprojektowanej instalacji istniejącą instalację chłodzenia łożysk pomp.

Dla pomiarów ilości pobieranej wody projektuje się zainstalowanie dwóch odrębnych wodomierzy – dla opomiarowania ilości wody do celów socjalno – bytowych – wodomierz JS-1,5 $\phi 15$ oraz do opomiarowania wody p.poż. – wodomierz JS- 2,5 -20.

W skład zestawu wodomierzowego winny wchodzić:

- Zawór odcinający,
- Wodomierz,
- Zawór odcinający,
- Zawór zwrotny antyskażeniowy z kurkiem spustowym,

Wodomierz montować tylko w pozycji horyzontalnej. Przewód wodomierzowy przed i za zestawem należy zamocować do ściany. Podejście wodomierzowe usytuować na wysokości ok. 0,8 m nad posadzką. Przewód wodociągowy przed i za zestawem wodomierzowym powinien być podparty i zakotwiczony. Przed zamontowaniem wodomierza rurociąg powinien być przepłukany w celu usunięcia zanieczyszczeń mogących uszkodzić wodomierz lub spowodować spowolnienie przepływu.

Podłączenie do punktów poboru wody należy wykonać z rur $\phi 15$ PP prowadzonych pod tynkiem.

Sposób mocowania przewodów wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Dla przygotowania ciepłej wody projektuje się zamontowanie jednego elektrycznego przepływowego podgrzewacza wody wspólnego dla umywalki i natrysku.

Do czasu wykonania sieci i przyłącza wodociągowego, zachowuje się dotychczasowy sposób zasilania w wodę stacji pomp. Należy wykonać tymczasowe przyłącze instalacji wodociągowej od istniejącej pompy i hydroforu tak jak to przedstawiono w części rysunkowej projektu. Hydrofor ϕ 1000 należy wymienić na nowy.

10.9.2. Zapotrzebowanie i jakość wody.

Na terenie pompowni nie przewiduje się stałego pobytu obsługi. Przewiduje się że max. przebywać będą dwie osoby. Woda zużywana będzie tylko na potrzeby węzła socjalnego. Zaopatrzenie w wodę do picia następować będzie poprzez zapewnienie dostępu do wody butelkowanej. W związku z tym woda w węźle sanitarnym nie musi spełniać parametrów obowiązujących dla wody do picia.

Zapotrzebowanie wody:

Ilość osób: przyjęto max 2 osoby

Jednostkowe zapotrzebowanie wody: $q = 30 \text{ l/os/d}$

Współczynnik nierównomierności dobowej: $N_d = 1,2$

Współczynnik nierównomierności godzinowej: $N_d = 2$

$$Q_{d\text{sr}} = 2 \times 30 = 60 \text{ l/d}$$

$$Q_{d\text{max}} = 60 \times 1,2 = 72 \text{ l/d}$$

$$Q_{h\text{ sr}} = 72 : 8 = 9 \text{ l/h}$$

$$Q_{h\text{max}} = 9 \times 2 = 18 \text{ l/d}$$

10.9.3. Próba szczelności

Wykonać próbę szczelności przyłącza wodociągowego ciśnieniem 1,5 max. ciśnienia roboczego tj. 0,9 MPa przez 20 min. Przy temp. powietrza zewnętrznego powyżej 0 °C. Maksymalna temperatura rurociągu nie może przekraczać 20 °C. Wykop przed próbą szczelności powinien pozostać odsłonięty. Ciśnienie w rurociągu należy podwyższać i obniżać bardzo powoli. Po napełnieniu i odpowietrzeniu rurociągu należy go pozostawić na kilka godzin w celu ustabilizowania.

Szczelność odcinka i całego przewodu powinna być sprawdzona zgodnie z obowiązującą normą PN – B/10725 – 1997 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.”

10.9.4. Płukanie i dezynfekcja przewodu

Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby szczelności należy przewód poddać płukaniu używając w tym celu czystej wody wodociągowej. Prędkość przepływu wody w

przewodzie powinna umożliwić usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych występujących w przewodzie.

Woda płuczająca po zakończeniu płukania powinna być poddana badaniom fizykochemicznym i bakteriologicznym w jednostce badawczej do tego upoważnionej. Jeśli wyniki badań wskazują na potrzebę dezynfekcji przewodu, proces ten powinien być przeprowadzony przy użyciu np. roztworów wodnych wapna chlorowego lub roztworu podchlorynu sodu w czasie 24 godzin (zalecane stężenie 1 l podchlorynu sodu na 500 l wody) po tym okresie kontaktu, pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić ok. 10mg Cl₂/dm³. Po zakończeniu dezynfekcji i spuszczeniu wody z przewodu należy ponownie go wypłukać.

10.9.5. Kanalizacja sanitarna

Odprowadzenie ścieków sanitarnych z węzła socjalnego projektuje się do nowoprojektowanego zbiornika bezodpływowego $V = 2 \text{ m}^3$, zlokalizowanego na zewnątrz budynku pompowni. Zbiornik wykonany będzie w postaci szczelnej studni $\varnothing 1500$.

Odprowadzenie ścieków sanitarnych z węzła socjalnego projektuje się do istniejącego zbiornika bezodpływowego, zlokalizowanego na zewnątrz budynku pompowni.

Odprowadzenie ścieków projektuje się rurą kanalizacyjną $\varnothing 160$ PVC. Pion kanalizacyjny PVC $\varnothing 110$ zaopatrzyć należy w rewizję i zakończyć rurą wywiewną wyprowadzoną ponad dach obiektu.

Dla pionów i poziomów wewnętrznej kanalizacji przewiduje się rury i kształtki kielichowe PVC. Średnice zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Zastosowane rury i kształtki PVC-U powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1401-1:1999 "Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu", natomiast rury i kształtki PVC-HT powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1329-1:2001 "Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli - Niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) - Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu".

Montaż i mocowanie instalacji zgodnie z wytycznymi producenta.

Przewody odpływowe w ziemi należy układać równolegle lub prostopadle do fundamentów budynku, na podsypce z piasku o grubości 15 – 20 cm.

Po zamontowaniu przewodów kanalizacyjnych w wykopach i wykonaniu odbioru i pozytywnej próbie szczelności należy wykopy zasypać gruntem bez kamieni i odpadków z

materiałów budowlanych. Zasypkę przeprowadzić warstwami z zagęszczeniem ręcznym ubijakiem.

Podjęcia powinny być prowadzone ze spadkami nie mniej niż 2,0% a przewody odpływowe ze spadkiem 1,5%.

10.9.6. Ilości i sposób odprowadzania ścieków.

Ilość odprowadzanych ścieków będzie równa ilości pobieranej wody.

$$Q_{d\text{sr}} = 2 \times 30 = 60 \text{ l/d}$$

$$Q_{d\text{max}} = 60 \times 1,2 = 72 \text{ l/d}$$

$$Q_h \text{ sr} = 72 : 8 = 9 \text{ l/h}$$

$$Q_{h\text{max}} = 9 \times 2 = 18 \text{ l/d}$$

Odprowadzanie ścieków następować będzie do projektowanego zbiornika bezodpływowego $V = 2 \text{ m}^3$ zlokalizowanego na terenie przepompowni. Zapewni on przetrzymanie ścieków na

$$T = 2000 : 72 = \sim 28 \text{ dni}$$

10.9.7. Wykopy

Prace przy wykonywaniu przyłącza wodociągowego i sieci sanitarnej zostaną wykonane w ramach remontu stacji pomp. Dno wykopu pod przewody wodociągowe należy oczyścić i wyprofilować zgodnie ze spadkiem. Wykonanie wykopów w 80% mechanicznie, pozostałe 20% ręcznie. Pod wszystkie rurociągi podsypka piaskowa gr. 20 cm. Zasyпка rurociągów piaskiem wykonywana do 30cm ponad wierzch rury, powyżej zasypanie wykopu gruntem rodzimym z zagęszczeniem warstwami co 20 cm do współczynnika 0,98 Proc. W ramach robót przewiduje się zastosować odwodnienie powierzchniowe z dna wykopu.

W przypadku wystąpienia konieczności pompowania wody z wykopów należy rozliczyć koszt zgodnie z dziennikiem pompowań wg rzeczywistego czasu pracy urządzeń.

O sposobie technologii robót ziemnych decyduje Wykonawca w porozumieniu z Inwestorem i Inspektorem Nadzoru Budowlanego.

Wykopy należy zabezpieczyć poprzez ustawienie zapór pomalowanych na jaskrawy kolor. W nocy wykopy należy oświetlić. Pozostawienie wykopów nie oznakowanych jest niedopuszczalne.

Roboty ziemne wykonać zgodnie z BN-83/8836-02, PN-68/B-06050.

10.9.8. Wytyczne do realizacji.

- Roboty prowadzić zgodnie z PB oraz Warunkami Technicznymi Wykonywania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II.

- Przed przystąpieniem do robót trasy projektowanych sieci należy wytyczyć geodezyjne.
- Rury układać zgodnie z instrukcją producenta.
- Ściany pionowe wykopów o głębokości przekraczającej 1,0m należy umocnić na całej wysokości.
- Przed zasypaniem wykopów przeprowadzić inwentaryzację geodezyjną – powykonawczą.
- Należy bezwzględnie zachować warunek warstwowego zasypywania rurociągów z jednoczesnym zagęszczeniem każdej warstwy.
- W miejscu wystąpienia kolizji z urządzeniami podziemnymi prace wykonać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności.

10.9.9. Uwagi końcowe

- Prace przewidziane do realizacji wykonać zgodnie z niniejszym projektem i zasadami określonymi w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych cz. II – Instalacje Sanitarne i Przemysłowe,
- W trakcie głębienia wykopów ściany zabezpieczyć przed obsypywaniem się ziemi poprzez pełne odeskowanie,
- Wykonany wykop zabezpieczyć poprzez ustawienie zapór pomalowanych na jaskrawe kolory,
- W żadnym wypadku nie wolno pozostawić na noc wykopów niezabezpieczonych i nie oznakowanych,
- Napotkane kable i rurociągi starannie zabezpieczyć przed uszkodzeniem,
- Przy montażu rur należy zwrócić uwagę na to, aby nie były one wewnątrz zanieczyszczone piaskiem, ziemią itd.,
- Po zakończeniu prac należy dokładnie zagęścić zasypkę do $I_s=0,98$
- Po wykonaniu projektowanego przyłącza, przed ich zasypaniem niezbędne jest pisemne potwierdzenie przyjęcia inwentaryzacji wykonawczej przez Uprawnionego Geodetę.

10.10. Trafostacja

Tynk zewnętrzny zostanie oczyszczony. Wszystkie elementy słabo związane ze ścianą należy dokładnie skuć. Powstałe ubytki zostaną dokładnie oczyszczone, a następnie starannie

zagruntowane. Powstałe ubytki zostaną wypełnione cienkimi i chropowatymi warstwami (max 1,5 cm), aż do wypełnienia całego ubytku.

Po wykonaniu zabiegów naprawczych tynk zewnętrzny trafostacji zostanie pokryty farbą elewacyjną akrylową w kolorze SAH0262 lub podobnym z innej palety.

10.11. Budowle tymczasowe dla umożliwienia remontu obiektu.

Na czas prowadzenie robót przy budowlach wlotowych wykonane zostaną budowle tymczasowe w postaci tymczasowych gródz z worków wypełnionych piaskiem.

Ponadto na wale pomiędzy Kanałem H, a rzeką Jeżówką przewiduje się postawienie tymczasowych przenośnych agregatów pompowych wraz z rurociągami przerzucającymi wodę pomiędzy Kanałem H a rzeką Jeżówką. Następnie można przystąpić do prac związanych z budową tymczasowych gródz z worków wypełnionych piaskiem.

Grodze planuje się wykonać w dwóch etapach.

Etap I

Etap I zostanie wykonany przed przystąpieniem do prac przy modernizacji budowli wlotowej przy Kanale H.

Grodzę o nachyleniu skarp 1:1, zostanie wykonana z worków wypełnionych piaskiem. Koronę grodzy o szerokości 3,5 m należy przewidzieć umocnić drogowymi płytami betonowymi. Korona grodzy zaprojektowano na poziomie 64,30 m n.p.m.

Po wykonaniu prac modernizacyjnych przy wlocie, grodza zostanie rozebrana.

Etap II

Do etapu II należy przystąpić po wykonaniu prac związanych z etapem I oraz przed rozpoczęciem prac przy modernizacji budowli wlotowej przy rzece Jeżówka.

Grodzę o nachyleniu skarp 1:1, zostanie wykonana z worków wypełnionych piaskiem. Koronę grodzy o szerokości 3,5 m należy przewidzieć umocnić drogowymi płytami betonowymi. Korona grodzy zaprojektowano na poziomie 64,10 m n.p.m.

Po wykonaniu prac modernizacyjnych przy wlocie, zostaną zdemontowane tymczasowe przenośne agregaty pompowe wraz z rurociągami oraz wykonaną wcześniej grodzą.

11. Wpływ obiektu budowlanego na środowisko i jego wykorzystywanie oraz na zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie.

Zapotrzebowanie w wodę istniejącym przyłączem wodociągowym, ścieki odprowadzane będą do szczelnego zbiornika na nieczystości ciekłe, opróżnianego okresowo

przez posiadające stosowną koncesję Wójta Gminy Iłów podmioty. Wody deszczowe odprowadzane będą na teren w obrębie własnej działki.

W czasie eksploatacji nie przewiduje się emisji zanieczyszczeń gazowych, w tym zapachów, pyłowych i płynnych. W trakcie realizacji przedsięwzięcia wystąpi emisja substancji pyłowych i gazowych do powietrza oraz emisja hałasu, pochodząca z eksploatacji urządzeń i maszyn budowlanych oraz środków transportów. Uciążliwości te będą miały charakter krótkotrwały i ustąpią po zakończeniu prac budowlanych.

Eksploatacja pompowni będzie powodowała powstanie odpadów komunalnych zmieszanych w ilości ok. 0,25m³/m-c. Odpady do czasu odbioru przez przedsiębiorstwo komunalne będą przechowywane w szczelnym pojemniku.

Nie przewiduje się wycinki drzew oraz krzewów.

12. Informacja o obszarze oddziaływania inwestycji.

Obszar oddziaływania inwestycji obejmuje poniższe nieruchomości:

Lp.	Nr działki	Obręb (nr, nazwa)	Imię i nazwisko właściciela lub użytkownika	Adres właściciela lub użytkownika
Nieruchomości objęte inwestycją				
1	20 56 57 68 58/4 151	Łądy	Rejonowy Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych	Gostynin ul. Bagnista
Pozostałe nieruchomości w obszarze oddziaływania inwestycji				
1	58/3	Łądy	Rejonowy Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych	Gostynin ul. Bagnista
2	3 19	Łądy Łądy	Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Warszawie	Warszawa ul., Mokotowska 63
3	113	Łądy	Skarb Państwa Marszałek Województwa Mazowieckiego	03-719 Warszawa ul. Jagiellońska 26
4	64/6 64/3	Łądy	Urząd Gminy w Iłowie	
5	58/1	Łądy	Stobiecki Franciszek i Maria, Wiśniewski Antoni i Irena	Łądy 13 A
6	64/5 70	Łądy	Województwo Mazowieckie	

13. Warunki ochrony przeciwpożarowej

Inwestycja nie powoduje zmiany dotychczasowych warunków ochrony przeciwpożarowej.

BRANŻA ELEKTRYCZNA

14. Opis opracowania branży elektrycznej

Opracowanie niniejsze obejmuje instalację siły, sterowania i automatyki w ramach zadania pn.: „Modernizacja pompowni Arciechów gm. Iłów”

Zakres dokumentacji obejmuje:

- Rozdzielnia Technologiczna RT;
- Tablica Odbiornikowa TO;
- Układ zasilania i automatyka sterowania Pomp Melioracyjnych;
- Pomiary poziomów wody;
- Monitoring pracy pomp oraz stanów niewłaściwych;
- Instalacje oświetlenia oraz gniazd w budynku pompowni;
- Instalacje oświetlenia zewnętrznego;
- Instalacja alarmowa
- Instalacja CCTV
- Instalacje odgromową oraz połączeń wyrównawczych;

Celem planowanej inwestycji jest modernizacja pompowni melioracyjnej. Istniejące urządzenia podlegają demontażowi, a wraz z nimi podlegają także demontażowi kable zasilające i sterownicze.

Modernizacja pompowni melioracyjnej związana jest z zaprojektowaniem rozdzielnic technologicznej RT, układu sterowania i wizualizacji, szafy teletechnicznej, oraz systemów niskoprądowych w budynku pompowni oraz tablicy odbiornikowej TO dla odbiorników potrzeb pompowni.

14.1. Zasilanie elektryczne

Zasilanie pompowni melioracyjnej realizowane jest z istniejącej rozdzielnicą niskiego napięcia zlokalizowanej w budynku trafostacji. Istniejąca rozdzielnica składa się z dwóch sekcji zasilonych odpowiednio z dwóch transformatorów o mocy 400kVA każdy. Transformatory zasilone są z rozdzielnic SN mieszczącej się na kondygnacji 1 stacji trafo która to zasilona jest z dwóch linii SN. Rozdzielnica SN, nN oraz transformatory i układ pomiarowy nie ulegają zmianom. Zestawienie mocy przedstawione jest w Tabeli 1 pt: „Zestawienie mocy urządzeń”. Wszystkie kable zasilające z rozdzielni głównej niskiego napięcia należy zdemontować. W istniejących rozłącznikach bezpiecznikowych APATOR RB-2 należy wymienić wkładki bezpiecznikowe zgodnie z rysunkiem E2 pt: „RG nN stacja

transformatorowa” Z rozdzielnicy RG nN należy poprowadzić kable zasilające rozdzielnicę technologiczną, rozdzielnicę pompowe, tablicę odbiornikową oraz szafę kompensacji mocy biernej. Projektowane kable należy prowadzić po trasie istniejących kabli zasilających. Zestawienie kabli zasilających przedstawione jest w Tabeli 2 pt: „Zestawienie kabli i przewodów”. W związku z modernizacją pompowni planuje się zainstalowanie w rozdzielnicy głównej nN przekładników prądowych za rozłącznikami każdej z sekcji na potrzeby analizatorów parametrów sieci znajdujących się w rozdzielnicy technologicznej. Okablowanie zgodnie z tabela 2. Ponadto z ostatniego pola każdej sekcji należy zasilić ochronę przepięciowa typu B. Ochronniki zainstalować na boku szafy. Trasa kabla pokazana jest na rysunku E1 pt: „Instalacje elektryczne zewnętrzne”.

Całość instalacji zostanie wykonana zgodnie z normą PN-IEC-60364.

14.1.1. Poprawa współczynnika mocy

Istniejący układ kompensacji mocy biernej w stanie dobrym jednego z wiodących producentów na rynku polskim. Modernizacja pompowni zakłada wykorzystanie przetwornicy częstotliwości do rozruchu każdej pompy co zapewni kompensację mocy biernej. Układ sterowania pompą z przetwornicą częstotliwości gwarantuje optymalne zużycie energii bez potrzeby kompensacji mocy biernej, ponieważ przetwornica wyposażona jest w kondensatory.

Po realizacji inwestycji wykonać pomiary analizatorem parametrów sieci i zdecydować o wyłączeniu szafy kompensacji mocy biernej

14.2. Rozdzielnica RT, RP1, RP2, RP3, RP4, RP5, RP6

W ramach modernizacji pompowni projektuje się układ zasilania i sterowania pompami melioracyjnymi, który składa się z następujących segmentów zasilanych:

- Rozdzielnia RT – obudowa o wymiarach 2000x1000x400 mm+cokół 100mm posiada stopień ochrony nie mniejszy niż IP 65, w której to obudowie należy umieścić obwody zasilania i sterowania zasuw, obwody sterownika, posiadająca przełącznik 1-0-2 przełączający pomiędzy sekcjami rozdzielnicy głównej nN;
- Rozdzielnia RP1 – obudowa o wymiarach 2000x800x400 mm+cokół 100mm posiada stopień ochrony nie mniejszy niż IP 65, posiadająca wyłącznik główny, oraz przetwornicę częstotliwości;
- Rozdzielnia RP2 – obudowa o wymiarach 2000x800x400 mm+cokół 100mm posiada stopień ochrony nie mniejszy niż IP 65, posiadająca wyłącznik główny, oraz przetwornicę częstotliwości;

- Rozdzielnia RP3 – obudowa o wymiarach 2000x800x400 mm+cokół 100mm posiada stopień ochrony nie mniejszy niż IP 65, posiadająca wyłącznik główny, przetwornicę częstotliwości, układ kontroli silnika pompy;
- Rozdzielnia RP4 – obudowa o wymiarach 2000x800x400 mm+cokół 100mm posiada stopień ochrony nie mniejszy niż IP 65, posiadająca wyłącznik główny, przetwornicę częstotliwości, układ kontroli silnika pompy;
- Rozdzielnia RP5 – obudowa o wymiarach 2000x800x400 mm+cokół 100mm posiada stopień ochrony nie mniejszy niż IP 65, posiadająca wyłącznik główny, przetwornicę częstotliwości, układ kontroli silnika pompy;
- Rozdzielnia RP6 – obudowa o wymiarach 2000x800x400 mm+cokół 100mm posiada stopień ochrony nie mniejszy niż IP 65, posiadająca wyłącznik główny, przetwornicę częstotliwości, układ kontroli silnika pompy;

Schemat Rozdzielni Technologicznej pompowni melioracyjnej RT przedstawiony jest na rysunek E4pt: „Schemat Rozdzielni RT, RP1, RP2, RP3, RP4, RP5, RP6, SP1, SP2, SP3”, a jej usytuowanie na rysunku E6pt: „Instalacja elektryczna, oświetlenia, ogrzewania, CCTV, SSWiN”

Rozdzielnice RT, RP należy umieścić na projektowanej konstrukcji stalowej w celu zabezpieczenia ich przed ewentualnym zalaniem podczas powodzi. Wejście do rozdzielnic od dołu przy użyciu dławików kablowych.

W rozdzielni RT znajduje się sterownik master który zarządza pracą pomp melioracyjnych, oraz przesyła sygnały na komputer do programu wizualizacji. Sterownik w rozdzielni RT steruje i zbiera sygnały z:

- Pomp melioracyjnych P1, P2, P3, P4, P5, P6
- Zasuwy Z1, Z2, Z3, Z4, Z5, Z6, Z7, Z8
- Pomiar poziomu wody w Zbiorniku 1, Zbiorniku 2 oraz na wylocie;
- Pomiar poziomu wody w komorach pomp;
- Monitoring pracy pomp oraz stanów pracy na monitorze (praca, awaria pomp, poziomy, czas pracy,)
- Transmisja stanów pompowni za pośrednictwem sieci GSM/GPRS na wybrane telefony komórkowe,

- Transmisja stanów pompowni za pomocą programu do wizualizacji i archiwizacji danych;

Zestawienie materiałów rozdzielni RT, RP1, RP2, RP3, RP4, RP5, RP6, SP1, SP2, SP3 patrz Tabela 3 pt. „Zestawienie Materiałów rozdzielni RT, RP, SP”. Kable i przewody, jakie należy poprowadzić i podłączyć do rozdzielni RT pokazane są w Tabeli 1 pt. „Zestawienie przewodów i kabli”.

Zadaniem układu automatycznego sterowania, nadzorującego proces przepompowania wody, jest zapewnienie prawidłowego przebiegu procesu oraz skuteczne zabezpieczenie pomp przed uszkodzeniem, jak również zabezpieczenie obiektu przed wejściem osób postronnych.

Układ sterowania będzie zapewniać niezależne sterowanie pracą urządzeń w następujących trybach pracy:

- Automatycznym;

W trybie automatycznym układ samoczynnie przeprowadza proces przepompowywania wody w zależności od pomiaru poziomów wody za pośrednictwem sond hydrostatycznych.

- Ręcznym z panelu dotykowego na drzwiach rozdzielni RT sterowanie zasuwami Z1, Z2, Z3, Z4, Z5, Z6, Z7, Z8;
- Ręcznym z panelu dotykowego na drzwiach rozdzielni RT sterowanie pompami P1, P2, P3, P4, P5, P6;
- Ręcznym z panelu przetwornicy sterowanie pompami P1, P2, P3, P4, P5, P6 po przejściu w tryb lokalny na panelu;

W trybie ręcznym układ sterowany jest poprzez obsługę znajdującą się w pompowni.

Układ sterowania wyposażony jest w mikroprocesorowy sterownik zarządzający pracą pomp melioracyjnych wyposażony w panel operatorski, na którym jest realizowana wizualizacja procesu. Zaprojektowany układ automatyki wyposażony jest w moduł Ethernetowy umożliwiający po podłączeniu do sieci Internetowej przesyłanie danych za pośrednictwem sieci. Ponadto projektuje się modem Conel przesyłający wybrane informacje za pośrednictwem sieci GSM przy pomocy SMS lub dzięki transmisji danych GPRS. Sterownik w rozdzielni RZS steruje i zbiera sygnały z:

- Pomp melioracyjnych
- Pomiar poziomu wody w zbiornikach i wylocie pompowni;

- Monitoring pracy pomp oraz stanów pracy na panelu operatorskim (praca, awaria pomp, poziomy, czas pracy,)
- Transmisja stanów pompowni za pośrednictwem sieci GSM/GPRS na wybrane telefony komórkowe,
- Transmisja stanów pompowni za pomocą programu do wizualizacji i archiwizacji danych;

Elementy zasilania i sterowania umieszczone są wewnątrz szaf, natomiast elementy sygnalizacyjne na zewnętrznej elewacji drzwi szafy.

Należy stosować:

- układy zabezpieczeń przeciw przepięciowych dobranych i skoordynowanych wg wytycznych dla systemów AKP i elektroniki (wytyczne producenta stosowanych urządzeń – potwierdzone dokumentami);
- bezpieczniki z sygnalizacją zadziałania;
- plastikowe koryta grzebieniowe do prowadzenia przewodów;

Pompy zabezpieczone są poprzez urządzenie kontrolne podpięte do AMA control i tak wykrywany jest stan:

- przeciążeniem silnika – pomiar temperatury uzwojenia;
- zwarcie – wyłącznik silnikowy;
- kontrola temperatury łożysk;
- kontrola uszczelnienia mechanicznego;
- czujnik wilgoci silnika;
- kontrola zasilania – pomiar bezpiecznik kontroli faz EMR4-F500-2
- suchobiegiem – sygnalizator pływakowy;

W przypadku pomp P1 oraz P2 zabezpieczenia Ama control nie przewiduje się ponieważ pompy te nie są wyposażone w czujniki nadzorujące stan pomp (pompy istniejące) w przypadku tych pomp ochronę silnika stanowi falownik oraz sonda hydrostatyczna w komorze pompy.

14.2.1. Sterownik mikroprocesorowy

Układ sterowania pompownią składać się będzie z sterownika serii FX-3U producenta Mitsubishi Electric. Sterowniki FX są produkowane od początku lat 80, FX-3U to trzecia już generacja tego niezawodnego sterownika. Jednostka centralna posiada udoskonaloną magistralę komunikacyjną do porozumiewania się z modułami rozszerzeń (wejścia, wyjścia analogowe oraz cyfrowe, moduły komunikacyjne). Te cechy sprawiają że w przyszłości

podczas rozbudowy systemu nie będzie konieczna wymiana jednostki FX, wystarczy dołożyć dodatkowy moduł we/wy.

W projekcie zastosowano **FX3U-64MR/DS**. Jednostka posiada następujące parametry:

- zasilanie 24V DC,
- 32 wejść DC 24 V,
- 32 wyjść przekaźnikowych,
- może być rozszerzalna maksymalnie do 384 we/wy

Do sterowników FX dołączono moduły wejść analogowych FX3U-4A-ADP, posiadające po 4 kanały wejściowe które mogą pracować 0..+10V lub 4...20mA (co bardzo ważne z rozdzielczością 12 bitów)

Do sterowników FX dołączono także moduły wejść cyfrowych FX2N-16EX-ES/UL, posiadające 16 wejść cyfrowych.

Układ automatyki rozszerzony jest także o moduł sieciowy Ethernet FX3U-ENET oraz dwa switche przemysłowe JET-NET-3008 składające się na układ komunikacji po sieci Ethernet.

14.2.2. Panel operatorski

W projekcie przewidziano Panel serii GT 15” umieszczony na drzwiach rozdzielnic RT. Modele paneli operatorskich serii GT15 wyposażone są we wszystkie niezbędne rozwiązania, pozwalające zaspokoić potrzeby klientów. Prowadzi to do wypełnienia terminali GT15 składnikami systemu zarządzania sterowaniem.

Wiele dobrze znanych i użytecznych funkcji jest już zintegrowanych, jak np. cała gama połączeń sieciowych, takich jak Ethernet i RS422/RS485, RS232. Poprzez umieszczone szybkie porty USB, użytkownik może zapamiętać i ponownie wprowadzić dane projektu oraz programy PLC, wykorzystując do tego celu standardowe karty pamięci USB (Memory Stick). Jest to bardzo użyteczne w sytuacji, gdy musi być zmieniona jednostka centralna PLC. Program PLC można zapamiętać i ponownie załadować, używając zainstalowanego w panelu GT15 portu USB.

W projekcie użyto panel **GT2715-STBD**

GT15 to graficzny pulpit dotykowy posiadający ekran 15" TFT 65000 kolorów, rozdzielczość 1024x768, IP67F.

Panel posiada następujące porty:

- RS232,
- RS422/485,
- Ethernet,
- SD Card Interface,
- USB Device,
- USB Host,

Panel jest zasilany z 24VDC;

Panele operatorskie serii GT15 mogą pracować w trybie TRANSPARENNY (sprzęt Mitsubishi może być programowany przez panel)..

14.2.3. Pomiary

W celu zapewnienia automatycznego sterowania procesem przepompowania wody, wymagane jest opomiarowanie całego układu. Układy czujników związane są takimi pomiarami jak

- pomiary poziomu wody w zbiornikach, na wypływie oraz w komorach pomp

Dla pomiaru poziomu wody należy zamontować hydrostatyczne sondy głębokości typu:

- SG-25 o zakresie pomiarowym od 0 m do 5 m dla sond na wpływie
- SG-25 o zakresie pomiarowym od 0 m do 8m dla sondy od strony rzeki Wisły

Projektowane sondy z wyjściem 4...20mA i kablem fabrycznym o długości pozwalającej podłączyć sondę do rozdzielni RZS lub skrzynki przyłączeniowej kablem fabrycznym.

Pomiar ciśnienia dokonywany jest na poziomie membrany separującej zanurzonej sondy i odniesiony do ciśnienia atmosferycznego przez kapilarę znajdującą się w kablu. Sondę należy umieścić w rurze osłonowej $\phi 110\text{mm}$ perforowanej. Każda ze sond musi posiadać zabezpieczenie przepięciowe UZ-2/1.

Dodatkowo należy umieścić w komorach sygnalizatory pływakowe, który dodatkowo zabezpiecza pompy przed pracą na sucho.

- pomiary prądów pobieranych przez silniki pomp;

Pomiar prądu realizowany poprzez przetwornicę częstotliwości i przesyłany po sieci Ethernet do sterownika oraz do systemu SCADA.

14.2.4. Komunikacja:

Komunikacja pomiędzy sterownikiem master znajdującym się w szafie RT a Falownikami w szafach RP1- RP6, Panelem dotykowym, modemem GSM, miernikami parametrów sieci komputerem w szafie rakowej oraz rejestratorem wideo realizowana jest za pomocą sieci Ethernet. Ethernet niema równych sobie jeśli chodzi o największy możliwy zestaw rozwiązań technologii połączeń. Mając dobrze ustaloną pozycję w środowiskach biurowych i informatycznych, może być szybko i w szerokim zakresie adoptowana w środowiskach automatyzacyjnych. Ethernet stanowi platformę dla bardzo wielu różnych protokołów komunikacji danych. Połączenie sieci Ethernet z niezwykle popularnym protokołem TCP / IP umożliwia bardzo szybkie przesyłanie.

W celu uzyskania najwyższej kompatybilności zastosowane w przez projektanta sterowniki, panele operatorskie, moduły komunikacyjne pochodzą od jednego producenta. Dla uzyskania koniecznej szybkości kontroli przebiegu procesów jak również odporności na zakłócenia elektro-magnetyczne komunikacja pomiędzy sterownikami a przetwornicami częstotliwości powinna odbywać się po sieci Ethernet.

Poszczególne komponenty systemu automatyki takie jak panele operatorskie, sterowniki powinny być programowane z jednej aplikacji, korzystać z jednej bazy danych, tak aby uniknąć błędów w deklaracji zmiennych jak i zapewnić spójność danych.

Dla zapewnienia szybkiego monitoringu działania aplikacji i konieczności korzystania z dodatkowych urządzeń mobilnych na miejscu instalacji zastosowane panele operatorskie powinny umożliwić podgląd on-line rejestrów współpracujących w sieci sterowników.

Główny sterownik obiektu powinien mieć konstrukcję modułową w celu zapewnienia łatwej wymiany uszkodzonych elementów jak i w przyszłości umożliwiać rozbudowę.

W celu ułatwienia prac konserwacyjnych i modernizacyjnych użyte sterowniki i panele operatorskie powinny posiadać łatwo dostępne gniazda portów programistycznych takie jak USB/Ethernet

W celu zapewnienia długotrwałej pracy użyte panele operatorskie powinny zapewniać stopień szczelności (od frontu) co najmniej na poziomie IP67

Dla całości użytych urządzeń powinno być zapewnione wsparcie serwisowe producenta na terenie Polski w systemie 24h

Dla uniknięcia dodatkowych kosztów w przyszłościowych małych projektach modernizacyjnych użyte sterowniki powinny zapewniać dodatkową rezerwę co najmniej 10% wolnej pamięci roboczej jak i odpowiednio zwiększoną ilość wejść/wyjść (AI/AO, DI/DO).

14.2.5. Modem GPRS

Modem CGM firmy Conel jest inteligentnym urządzeniem komunikacyjnym przeznaczonym do użytku przemysłowego. Zawsze online, gotowy do komunikacji w dowolnym momencie. Działa wszędzie tam, gdzie dostępny jest sygnał operatora GSM. Opłaty wśród operatorów naliczane są tylko od ilości przesyłanych danych, a dodatkowo w celu minimalizacji tych opłat (kosztów eksploatacji) modem kompresuje dane. W sprzyjających warunkach możliwe jest użytkowanie prywatnej sieci z innymi urządzeniami mobilnymi zgodnymi ze standardami firmy Conel. Urządzenie to zawiera wiele narzędzi diagnostycznych i usługi zdalnego dostępu do sieci GPRS.

Modem ER 75i komunikuje się ze sterownikiem po sieci Ethernet (obsługiwane są systemy RTU i TCP). W rzeczywistości konwertuje pytania i polecenia wysyłane z centrum sterowania za pośrednictwem sieci GPRS. Komunikacja GPRS odbywa się poprzez zabezpieczoną sieć Internet lub sieć prywatną (APN).

Cechy modemu ER75i:

- zasilanie 24V DC
- wbudowany port Ethernetowy (gniazdo RJ45)
- wbudowany port RS232
- montaż na szynie DIN 35mm

14.2.6. Przetwornica częstotliwości

Przetwornice częstotliwości serii FR-F700 zostały skonstruowane specjalnie do zastosowań w dziedzinie napędu pomp i wentylatorów. Wyróżniającymi cechami tych energooszczędnych przetwornic są prostota, bezpieczeństwo działania i rozruch, doskonałe sterowanie i opcjonalne możliwości podłączenia do sieci. Dodatkowe oszczędności energii można zyskać dzięki technologii OEC opracowanej przez Mitsubishi Electric. Dzięki niej silnik elektryczny zasilany jest w taki sposób aby strumień magnetyczny miał w każdej chwili optymalną wartość, dzięki czemu zredukowane są straty. Wynikiem jest maksymalna wydajność silnika przy maksymalnej sprawności.

W projekcie zastosowano przetwornice częstotliwości FR-F740, umieszczone w rozdzielnicach RP1 – RP6 które posiadają następujące cechy:

- przeciążalność: 120%,

- wbudowany filtr EMC,
- zakres napięć wejściowych to 323 - 550VAC
- podwójne lakierowanie obwodów elektroniki
- zewnętrzny dławik DC
- funkcja samo diagnostyki kluczowych komponentów (wentylatorów chłodzących, kondensatorów obwodu stopnia stałego, obwodu ograniczenia prądów rozruchowych)
- tryb sterowania sterowanie U/f z optymalizacją wzbudzenia (OEC),
- wbudowane wejście termistorowe
- wbudowane 2 wejścia analogowe
- wbudowane 1 wyjście analogowe
- wbudowany port RS485 (Modbus RTU)

14.2.7. Proponowane sygnały wysyłane na telefony komórkowe i do systemu

Bezzwłoczne wysyłanie komunikatu SMS do służb nadzorujących po wystąpieniu następujących zdarzeń (zdarzenia te rejestrowane są również w centralnym systemie zbierania danych)

- awaria jakiegokolwiek pompy(ogólne, szczegółowe);
- awaria przetwornicy (ogólne, szczegółowe);
- uszkodzenie sondy hydrostatycznej;
- poziom alarmowy;
- stan ostrzegawczy;
- itp.

Wysyłanie komunikatu SMS do służb nadzorujących po określonym czasie (ze zwłoką) w przypadku wystąpienia następujących zdarzeń

- brak zasilania;
- włamanie (po czasie potrzebnym na autoryzację wejścia)
- itp.;

Na etapie realizacji należy uzgodnić wysyłane sygnały z użytkownikiem.

14.2.8. Szafa Rakowa

W pomieszczeniu dyspozytorskim należy zamontować szafę rakową 15U o wymiarach 950x600x600mm. Do szafy należy doprowadzić zasilanie z istniejącej rozdzielni głównej RG. Sieci strukturalne projektowane na terenie SUW będą miały topologię gwiazdy, co zapewni możliwość szybkich zmian w strukturze okablowania oraz łatwą lokalizację i usuwanie usterek.

Szafę należy wyposażać w:

- Router Cisco RV016 Multi WAN VPN Router postawiony na półce;
- panel 19-calowy 24xRJ45,KATT,568A/B, FTP, kategoria 6A,1U do zakończenia przewodów miedzianych;
- minimum 2 panele porządkowe;
- UPS ETA 1600 RACK CZ;
- Rejestrator CCTV

14.3. Opis układu sterowania

Zadaniem układu automatycznego sterowania, nadzorującego proces przepompowania wody, jest zapewnienie prawidłowego przebiegu procesu oraz skuteczne zabezpieczenie pompy przed uszkodzeniem.

Układ sterowania będzie zapewniać niezależne sterowanie pracą urządzeń w następujących trybach pracy:

- Automatycznym;

W trybie automatycznym układ samoczynnie przeprowadza proces przepompowywania wody w zależności od pomiaru poziomów wody za pośrednictwem sond hydrostatycznych.

- Ręcznym z panelu dotykowego na drzwiach rozdzielnic RT;

W trybie ręcznym układ sterowany jest poprzez obsługę znajdującą się w pompowni.

- Ręcznym z panelu falownika na drzwiach rozdzielnic RP1-RP6;

W trybie ręcznym układ sterowany jest poprzez obsługę znajdującą się w pompowni. Przejście do trybu pracy ręcznej odbywa się poprzez przyciśnięcie przycisku PU na panelu falownika co jest sygnalizowane odpowiednimi diodami. Podczas pracy w trybie ręcznym falownik nie pobiera danych z sterownika. Poprzez pokrętkę na panelu możliwa jest regulacja częstotliwości pracy silnika, co powoduje zmianę wydajności pompy. Praca ręczna z panelu falownika możliwa jest także w przypadku awarii układu automatyki.

- Ręcznym zdalnym poprzez system alarmowania i raportowania oraz sterowania pompownią.

W trybie ręcznym zdalnym układ sterowany jest poprzez system alarmowania i raportowania oraz sterowania pompownią z poza pompowni za pośrednictwem łącza ethernetowego do którego podłączony jest internet.

Przewiduje się następujące możliwości przesyłu danych:

- SMS na wybrane telefony komórkowe za pomocą modemu GSM/GPRS podłączonego do sterownika za pomocą portu Ethernet. Za pomocą modemu podłączonego do sterownika wysyłane będą jedynie wiadomości o stanach alarmowych, awariach, lub naruszenia strefy z systemu SSWiN.
- Transmisji danych poprzez łącze radiowe lokalnego dostawcy Internetu
- Transmisji danych poprzez kartę SIM z ruterem poprzez operatora sieci komórkowej o transferze 20GB lub większym.
- Innego dostępnego na tym terenie sposobu podłączenia do Internetu.

Wykonawca w swoim zakresie na własny koszt przedstawi Zamawiającemu możliwe warianty podłączenia do Internetu. Zamawiający dokona wyboru sposobnego podłączenia do Internetu i podpisze stosowną umowę i pokryje koszty związane z podpisaniem umowy.

Podłączenie do sieci musi nastąpić poprzez router w szafie teletechnicznej, który spina następujące urządzenia:

- Sterownik nadrzędny w rozdzielnicy RT
- Rejestrator telewizji przemysłowej CCTV

Za pośrednictwem sieci Internet przesyłane będą dane do dyspozytorni dla systemu alarmowania i raportowania oraz sterowania pompownią oraz podgląd z kamer CCTV. Sieć internetowa umożliwiać też będzie zmianę nastaw poziomów pompowni, czasu pracy itp., oraz konfigurację rejestratora CCTV.

Algorytm pracy pompowni

Wytyczne programistyczne dotyczące pracy pomp należy rozpatrywać z projektem i wytycznymi technologii. Sterowanie pracą pomp odbywa się za pomocą falownika regulującego wydajność danej pompy. Załączanie i wyłączanie kolejnych pomp - realizowane ma być w ten sposób, aby zapewnić utrzymanie zadanego poziomu wody w zbiornikach wyrównawczych z dopuszczalną histerezą np. 0,5m. Algorytm sterowania musi przy tym uwzględniać, aby częstotliwość załączenia pomp nie przekraczała wartości dopuszczalnej określonej w DTR tych pomp. Należy zastosować tygodniowy rygor pracy pomp aby zapewnić równomierną pracę wszystkich układów pompowych. Co tydzień jedna pompa będzie jako „główna” natomiast pozostałe „nadażne”. Algorytm ustalania pompy głównej należy określić w taki sposób aby kolejna pompa główną stawała się ta która ma najkrótszy czas pracy oraz najmniej załączeń. Sterowanie opierać się będzie na pompie „głównej”, która ma za zadanie utrzymywać zadany poziom w zbiorniku

wyrównawczym/komorach czerpalnych. Jeżeli pompa będzie osiągała 85% mocy i poziom w zbiorniku nie będzie malał lub utrzymywał się na tym samym poziomie, należy uruchomić kolejną pompę, zmniejszając jednocześnie obroty pompy wiodącej do najbardziej optymalnych. Następnie obie pompy powinny równomiernie zwiększać swoje obroty (pompa 2 nadąża za pompą wiodącą) dla optymalnych warunków pracy (wynikających z charakterystyki pompy). Po osiągnięciu 80% mocy na dwóch pompach i dalszym wzroście poziomu w zbiornikach należy uruchomić kolejną pompę postępując analogicznie jak w przypadku uruchomienia pompy drugiej. Należy starać się utrzymywać prace pomp w zakresie optymalnych warunków pracy (wynikających z charakterystyki pompy). W systemie należy archiwizować dane związane z pracą pompowni (czas pracy poszczególnych pomp, stany alarmowe itp.).

14.4. Wizualizacja, archiwizacja danych i zarządzanie pracą układu

W siedzibie użytkownika projektuje się zainstalowanie stanowiska operatorskiego z wizualizacją układu technologicznego na ekranie monitora składającego się ze stacji roboczej oraz monitora wraz z drukarką. W zakresie tej inwestycji należy wykonać wizualizację, archiwizację danych i zarządzanie układem przepompowni na istniejącym stanowisku komputerowym w siedzibie inwestora.

Na komputerze przewidywane jest zainstalowane oprogramowanie SCADA dla 300 zmiennych. Stanowisko robocze przeznaczone będzie do wizualizacji, gromadzenia danych historycznych z narzędziami do raportowania oraz możliwość zdalnego dostępu przez sieć.

W celu prowadzenia zdalnego nadzoru pracy urządzeń Wykonawca proponuje możliwe sposoby podłączenia do Internetu na dzień realizacji inwestycji, a inwestor/użytkownik winien wybrać sposób podłączenia do Internetu i podpisać stosowne umowy jeżeli na tym etapie inwestycji będzie posiadał taką możliwość (telefoniczne, kablowe lub radiowe o przepustowości, co najmniej 512 Kb/s z modemem)

System Wizualizacji pozwala na bieżącą obserwację parametrów pracy urządzeń, zmianę udostępnionych nastaw, rejestrację wybranych parametrów w plikach historycznych oraz ich wyświetlanie w formie wykresów.

Zastosowana w projekcie SCADA jest narzędziem programistycznym, które zapewnia wartość dodaną w ciągu całego cyklu życia aplikacji. Program eliminuje niedociągnięcia większości narzędzi integrujących systemy SCADA ze sterownikami PLC, przez co oferuje dodatkową wartość we wszystkich fazach projektowania oraz integracji systemów automatyki. Ten pojedynczy, zintegrowany pakiet przeprowadza użytkowników przez

wszystkie fazy projektowania procesu, projektowania technicznego, projektowania układy sterowania, instalacji, rozruchu, testów odbiorczych i później obsługi technicznej. Pomaga zachować spójność i integralność systemu automatyki poprawiając, jakość i redukując koszty.

Ważniejsze cechy SCADY MAPS:

- transparentne połączenie ze źródłami OLE DB (SQL, Oracle) – zaimplementowane natywnie funkcje rollback etc.
- zapewniony bezpieczny dostęp na poziomie domeny lub grupy lokalnej systemu Windows przy użyciu użytkowników Windowsowych
- architektura wykorzystująca podejście programowania obiektowego oraz metodologię sterowania zdarzeniami
- możliwość konfiguracji komunikacji i modyfikacji grafiki projektu „on-line” – nie trzeba uruchamiać ponownie runtime’u systemu, zmiany są widoczne w locie
- współpraca z MS Visual Studio– możliwość użycia jako projektanta skryptów wewnętrznego edytora skryptów bądź bezpośrednio środowiska MS Visual Studio dzięki zastosowaniu jako języka skryptowego języków Visual Basic .NET oraz C# (do wyboru)
- przejrzyste licencjonowanie
- zestaw ponad 100 driverów do komunikacji z urządzeniami PLC/modemami GPRS etc.

Wymagania stawiane do opracowania systemu wizualizacji i archiwizacji

Opracowanie graficzne ekranów wizualizacyjnych oraz ekrany archiwizacji danych muszą zostać wykonane na podstawie ich odpowiedników wykonanych w zmodernizowanych już pompowniach np. Wykowo gm. Słupno.

- Graficznie należy wyrysować układ technologiczny zawierający wszystkie urządzenia biorące udział w procesie. Grafiki urządzeń dwustanowych takich jak przepustnica pompa czy wentylator itp. Przedstawione są w załącznikach.
- Rysunek graficzny powinien być zatwierdzony przez przedstawiciela inwestora
- Należy się spodziewać odzwierciedlenia stanów urządzeń poprzez zmienioną sygnalizację świetlną, a w przypadku stanów mających wpływ na proces także dźwiękowy
- przebiegi ciągłe z czujników mają być wyświetlane online, a także archiwizowane w formie wykresów
- Lista sygnałów, które mają być archiwizowane należy przekazać do akceptacji. Ilość wymaganych sygnałów będzie wybrana na bazie sygnałów doprowadzonych jak również doświadczeń firmy wykonującej wizualizację.

Lista sygnałów konieczna do wizualizacji:

- Stan pracy pomp (praca, odstawienie, awaria),
- Prądy i moce pobierane przez pompy,
- Stany pracy zasuw (otwarta, zamknięta, sterowanie zdalne, lokalne, uszkodzenie)
- Wszystkie poziomy wody (zbiornik 1,2, wypływ, komory pomp)
- Za niski poziom w komorach pomp (sygnalizatory pływakowe)
- Włamanie i uszkodzenie systemu alarmowego.

Ponadto muszą być archiwizowane dane takie jak:

- czas pracy każdej pompy,
- każde załączenie i wyłączenie dowolnego elementu sterowania,
- każde przełączenie w tryb lokalny/zdalny urządzeń.

Dodatkowo archiwizacja danych musi umożliwić zatwierdzenie usterki poprzez pracownika pompowni oraz umożliwiać wyszukiwanie zdarzeń na podstawie daty oraz zdarzenia.

Wytyczne dotyczące wyglądu wizualizacji.

Opracowanie graficzne ekranów wizualizacyjnych oraz ekrany archiwizacji danych muszą zostać wykonane na podstawie ich odpowiedników wykonanych w zmodernizowanych już pompowniach np. Wykowo gm. Słupno. Należy na etapie programowania układu automatyki i wykonywania wizualizacji przedstawić inwestorowi wyglądy poszczególnych ekranów do akceptacji.

Poniżej przedstawiono wytyczne dotyczące wyglądu wizualizacji w pompowni Wykowo (gmina Słupno):

Uwierzytelnianie:

Stacja pompowa musi mieć możliwość uwierzytelniania użytkownika i dostępu do danych wg. Poniższych kryteriów:

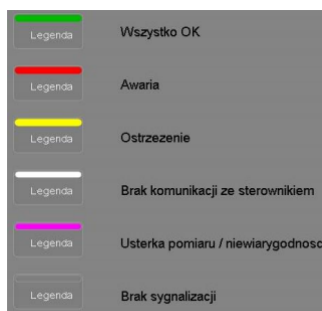
- 1) Brak
- 2) Bazujący na zalogowanym użytkowniku windows
- 3) Bazująca na aktualnie zalogowanym użytkowniku ale daje możliwość przypisania użytkowników do grup dostępu.

Każdy z użytkowników będzie miał określony poziom dostępu ustalony na podstawie roli jaką pełni w stacji. Planuje się stworzenie trzech grup do których przypisywani będą kolejni użytkownicy:

- 1) 'Administrator', pełne prawa do pracy ze środowiskiem SCADA w pompowni oraz w centrali zamawiającego, przydzielony do wszystkich grup, z wszystkimi pozwoleniami,
- 2) 'Użytkownik Zaawansowany ARCIECHÓW', pełne prawa do pracy ze środowiskiem SCADA w pompowni, brak praw do pracy SCADA w centrali zamawiającego, przydzielony do grupy 'PW_ARCIECHÓW',
- 3) 'Użytkownik ARCIECHÓW', odczyt i sterowanie do pracy ze środowiskiem SCADA w pompowni, brak praw do pracy SCADA w centrali zamawiającego, przydzielony do grupy 'PW_ARCIECHÓW',

Ekran startowy:

Ekran startowy powinien zawierać wszystkie obiekty automatyzacji pompowni na tle schematu technologicznego. Na ekranie tym w odpowiednich miejscach odpowiadających lokalizacji na schemacie mają być rozmieszczone animowane przyciski nawigacyjne. Po kliknięciu myszką w wybrany przycisk nawigacyjny zostaje się przeniesionym do ekranów szczegółowych. Tła przycisków nawigacyjnych należy animować zgodnie z kolorami przedstawionymi na rysunku poniżej.



Rys. 1 Kolorystyka tła przycisków nawigacyjnych

Ekran Wartości Chwilowych:

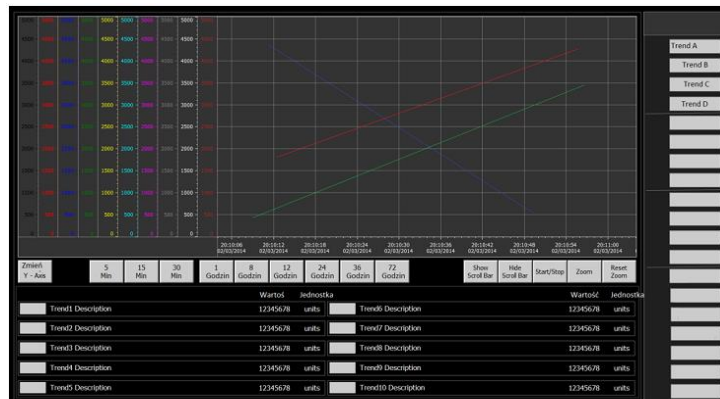
Na ekranie(ekranach) tym mają być przedstawione wszystkie istotne z punktu procesowego

wartości pomiarowe np. przepływy, sprawności, poziomy, temperatury.

Ekran Trendy:

Ekran trendów służy do przedstawiania zmian wybranych pomiarów/zmiennych w czasie. Po prawej stronie znajdują się menu, z przyciskami. Na kliknięciu na wybrany przycisk, do głównego trendu załadowane zostają zdefiniowane wcześniej zmienne, domyślny przedział czasowy. Pod danym przyciskiem - Ilość zmiennych i jakie to zmienne zostają

zdefiniowanie wcześniej - na etapie budowy ekranu. Dodatkowo, ekran posiada przyciski umożliwiające szybką zmianę skali czasu, zoom.



Rys. 2 Ekran trendy

Ekran z alarmami:

Należy udostępnić ekran, na którym przedstawione są:

- aktualne aktywne alarmy, potwierdzone przez użytkownika jak i nie potwierdzone,
- alarmy już nie aktywne, ale nie potwierdzone przez użytkownika,
- ekran umożliwiający dostęp do alarmów historyczny - wraz z zaawansowanymi funkcjami filtrowania wyników.

Podstawowy ekran alarmów aktualnych posiadać musi przyciski, umożliwiające zatwierdzenie przeczytania alarmów. W zależności od grupy do której aktualnie zalogowany użytkownik należy, przyciski akceptujące alarmy z innej grupy nie będą widoczne. Przykład widoczny jest poniżej:

Time	Status	Alarm Comment	Group	Operator	Name
2012-12-11 07:...	UNACK	Comment1	Group...	Operator	Alarm1
2012-12-11 07:...	UNACK	Comment2	Group...	Operator	Alarm2
2012-12-11 07:...	UNACK	Comment3	Group...	Operator	Alarm3
2012-12-11 07:...	UNACK	Comment4	Group...	Operator	Alarm4
2012-12-11 07:...	ACK	Comment5	Group...	Operator	Alarm5
2012-12-11 07:...	ACK	Comment6	Group...	Operator	Alarm6
2012-12-11 07:...	ACK	Comment7	Group...	Operator	Alarm7
2012-12-11 07:...	ACK	Comment8	Group...	Operator	Alarm8

III NAZWA OBJEKTU III	III NAZWA OBJEKTU III	III NAZWA OBJEKTU III	III NAZWA OBJEKTU III	III NAZWA OBJEKTU III	III NAZWA OBJEKTU III	III NAZWA OBJEKTU III	III NAZWA OBJEKTU III	III NAZWA OBJEKTU III
AKTYWNE III ZATW. ***	AKTYWNE III ZATW. ***	AKTYWNE III ZATW. ***	AKTYWNE III ZATW. ***	AKTYWNE III ZATW. ***	AKTYWNE III ZATW. ***	AKTYWNE III ZATW. ***	AKTYWNE III ZATW. ***	AKTYWNE III ZATW. ***
ZATWIERDZ ALARM	ZATWIERDZ ALARM	ZATWIERDZ ALARM	ZATWIERDZ ALARM	ZATWIERDZ ALARM	ZATWIERDZ ALARM	ZATWIERDZ ALARM	ZATWIERDZ ALARM	ZATWIERDZ ALARM

III NAZWA OBJEKTU III	III NAZWA OBJEKTU III	III NAZWA OBJEKTU III	III NAZWA OBJEKTU III	III NAZWA OBJEKTU III	III NAZWA OBJEKTU III	III NAZWA OBJEKTU III	III NAZWA OBJEKTU III	III NAZWA OBJEKTU III
AKTYWNE III ZATW. ***	AKTYWNE III ZATW. ***	AKTYWNE III ZATW. ***	AKTYWNE III ZATW. ***	AKTYWNE III ZATW. ***	AKTYWNE III ZATW. ***	AKTYWNE III ZATW. ***	AKTYWNE III ZATW. ***	AKTYWNE III ZATW. ***
ZATWIERDZ ALARM	ZATWIERDZ ALARM	ZATWIERDZ ALARM	ZATWIERDZ ALARM	ZATWIERDZ ALARM	ZATWIERDZ ALARM	ZATWIERDZ ALARM	ZATWIERDZ ALARM	ZATWIERDZ ALARM

Rys. 3 Przykład ekranu synoptycznego z alarmami

Jak widać, z rysunku, w oknie z alarmami, wyświetlane jest czas i data wygenerowania alarmu, informacja czy alarm jest aktualnie aktywny, zatwierdzony, do jakiej

grupy należy jak i tekstowa informacja opisująca. Kolumna 'komentarz do alarmu' będzie zawierać krótką wskazówkę dla operatora o czynności jaką powinien podjąć.




Wygląd obiektów ekranów:

Tła urządzeń pracujących w dwóch stanach binarnych należy animować z użyciem 5 kolorów widocznych poniżej, każdy z kolorów przekazuje inną informację:

	Awaria
	Brak gotowosci
	Praca / Otwarty (przepuszcza)
	Postuja / Zamkniety (nieprzepuszcza)
	Posredni


Rys. 4 Kolorystyka stanów sygnałów binarnych

Symbole graficzne urządzeń w pompowni o dwóch stanach działania:

Opis	Grafika
przepustnica	
wentylator	
pompa	

Rys. 5 Urządzenia dwustanowe

Sygnalizacja stanu pomiaru dwustanowego np. pomiaru poziomu minimalnego / maksymalnego powinna być reprezentowana przez symbol graficzny jak poniżej:

Opis	Grafika
sygnalizacja czujnik dwustanowego	

Rys. 6 Pomiary dwustanowe

Kolor zielony informuje o pożądanym stanie danego pomiaru dwustanowego, kolor czerwony o stanie alarmowym. Sterowanie niektórymi urządzeniami dwustanowymi takimi jak przepustnica, wentylator, grupy pompowe , pompa, zawór trójdrożny może odbywać się za pomocą dodatkowych okien udostępnionych przez system. Przykład takiego okna wyskakującego widoczny jest poniżej. Możliwości włączania i wyłączenia urządzeń/układów za pomocą okien/ekranów synoptycznych są ściśle związane z technologią obsługiwaną przez lokalny układu automatyki, do którego odnosi się dany okno/ekran. Jeżeli dany obiekt został skonfigurowany jako sterowalny z ekranów synoptycznych to po kliknięciu myszką na ikonę tego obiektu, pojawi się podobne okno jak poniżej:



Rys. 7 Sterowanie urządzeniami/grupami dwustanowymi - przykład okna/ekranu

Jak widać z przykładowego rysunku powyżej, dyspozytor (z odpowiednimi uprawnieniami) może przełączyć pomiędzy sterowaniem z Centrali/Dyspozytorni a operatorem znajdującym się w pompowni. Ponadto urządzenia takie jak np. układy pompowe posiadają dwa stany pracy:

- automatyczny - czyli algorytm programu sterownika plc kontroluje włączenie/wyłączenie danego urządzenia czy grupy urządzeń,
- trybu ręczny - czyli trybu w którym to dyspozytor poprzez ekrany synoptyczne steruje danym urządzeniem czy grupą urządzeń.

Podsumowując, po imporcie ekranów z istniejących systemów wizualizacji, do każdego punktu automatyki, który operator może sterować, należy dodać możliwość przełączenia między sterowaniem Dyspozytor a Lokalnie.

Wygląd pomiarów analogowych należy przedstawić:

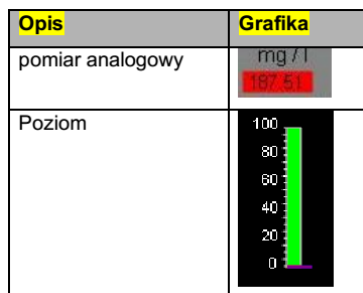
Tło widniejące pod wartością analogową należy animować z użyciem 5 kolorów, każdy z kolorów przekazuje inną informację:

123,4	Wartosc poprawna
123,4	Ostrzezenie, przekroczenie wartosci MIN 1 lub MAX 1
123,4	Alarm, przekroczenie wartosci MIN 2 lub MAX 2
123,4	Niewiarygodnosc, blad pomiaru
123,4	Brak komunikacji ze sterownikiem

Rys. 8 Kolorystyka stanów sygnałów analogowych

Zmienne analogowe podzielono na dwie grupy:

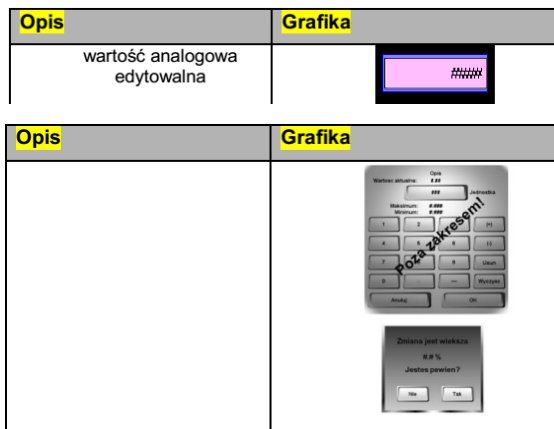
- pomiary analogowe - wartości analogowe są tylko czytane ze sterownika plc, Symbol graficzny pomiaru analogowego musi przedstawiać wartość samego pomiaru, oraz zależnie od konfiguracji instancji obiektu, może pokazywać jednostkę pomiaru.



Rys. 9 Pomiary analogowe

Symbol graficzny poziomu wskazuje graficznie wartość analogową – proporcjonalne wypełnienie prostokąta. Wypełnienie zielonym kolorem, szare tło. Posiada możliwość ustawienia zakresu pracy.

- wartości edytowalne analogowe - wartość analogowa może być zmieniona przez użytkownika systemu SCADA.



Rys. 10 Wartość analogowa edytowalna

Po kliknięciu myszką na daną wartość edytowalną operator może wprowadzić nową wartość. Otwarcie dodatkowego okna typu 'popup', umożliwiającego wprowadzenie wartości z dozwolonego przedziału pomiędzy minimum i maksimum. Posiada możliwość ustawienia jednostek, oraz formatowania wyświetlanej liczby np. ##.#.

Ekran diagnostyczny urządzeń:

Dla każdego urządzenia należy stworzyć symbol graficzny - diagnostyczny, który pokazuje stan pracy urządzenia (praca/stop/błąd) oraz przedstawia podstawowe informacje (wszystko ok, typ/rodzaj zgłoszonego błędu) tego urządzenia. Należy wykonać ekran (ekrany), przedstawiający wszystkie pompy i pomiary poziomu oraz ich stany pracy.

14.5. System Sygnalizacji Włamania i Napadu SSWiN

Obiekt zabezpieczony jest przed włamaniem poprzez centralę alarmową INTEGRA 64 produkcji Satel, do której przyłączone są czujki podczerwieni PIR Aqua Plus oraz manipulator INT-KLCD-GR.

Poniżej zestawiono elementy systemu:

Nazwa towaru	typ	jm.	ilość
Centrala Satel-INTEGRA 64	INT-64	szt.	1
Manipulator INTEGRA-LCD	INT-KLCD-GR	szt.	1
PIR czujka pasywna podczerwieni	Aqua Plus	szt.	5
Sygnalizator optyczno/akustyczny	M4003	szt.	1
Obudowa+trafo SATEL 7Ah/40W z akumulatorem	P17/40 SATEL	szt.	1

Od inwestora zależy czy na obiekcie będzie firma ochroniarska. Jeżeli będzie firma ochroniarska centrala alarmowa będzie połączona z modem firmy ochroniarskiej. Ponadto należy przyłączyć centralę alarmową do sterownika w rozdzielni RZS, który dodatkowo będzie wysyłać komunikat do użytkownika poprzez modem GPRS/GSM o sabotażach, włamaniach i awariach systemu alarmowego. Rozmieszczenie elementów systemu przedstawia rysunek E6 pt: „Instalacja elektryczna, oświetlenia, ogrzewania, CCTV, SSWiN”.

14.6. System telewizji przemysłowej CCTV

Założenia ogólne:

Instalacja telewizji przemysłowej (CCTV) ma za zadanie zwiększenie bezpieczeństwa wokół obiektu, kontrolę zdarzeń oraz odtworzenie nagranych wcześniej zdarzeń na cyfrowym rejestratorze wizji. Centralny punkt systemu telewizji przemysłowej znajduje się w pomieszczeniu dyżurki gdzie projektuje się szafę rackową 19” w której umieszczony ma zostać rejestrator oraz UPS. Obraz z kamer przekazywany jest na monitor umieszczony w pomieszczeniu dyżurki. Ponadto rejestrator należy połączyć z routerem kablem U/UTP kat. 6A zarobionym po obu stronach wtyczką RJ45 w celu połączenia rejestratora z siecią Internet.

Kamery umieszczone na elewacji pompowni monitorują ruch w jej okolicach i pozwalają zidentyfikować osoby poruszające się po terenie pompowni.

Założenia szczegółowe:

W celu spełnienia powyższych założeń ogólnych należy wykonać system telewizji przemysłowej oparty o wyspecyfikowane urządzenia zgodnie z poniższą listą posiadające aktualne certyfikaty:

System telewizji przemysłowej oparty jest o rejestrator IP PoE 8 kanałowy NOVUS NVR-3408POE-H2 (lub innego producenta posiadający takie same parametry lub lepsze)

Posiadający możliwość podłączenia wielu monitorów oraz umożliwia podłączenie do sieci LAN i przesyłanie wizji przez sieć Ethernet. Rejestrator umieszczony ma być w szafie rakowej w pomieszczeniu dyżurki i do tego punktu należy doprowadzić okablowanie z kamer.

Zasilanie rejestratora ma być zrealizowane z UPSa znajdującego się w szafie zasilanego obwodem z rozdzielni TO. Szafa rakowa musi mieć możliwość zamknięcia na klucz.

Kamery zastosowane w niniejszym projekcie to kamery zewnętrzne kolorowe z oświetlaczem IR NVIP-3DN3051H/IR-1P (lub innego producenta o takich samych parametrach lub lepszych). Wyjście z kamery jest wyjściem typu RJ45. Do każdej kamery należy doprowadzić przewód U/UTP 6A.

Rozmieszczenie kamer pokazane jest na rysunku E1 pt: „Instalacja elektryczne, zewnętrzne” oraz rysunku E6 pt: „Instalacja elektryczna, oświetlenia, ogrzewania, CCTV, SSWiN”

Kamery należy podłączyć przy pomocy puszek podtynkowych zainstalowanych w ociepleniu budynku pompowni. W projektowanych puszkach przyłączeniowych należy umieścić zabezpieczenie przeciwprzepięciowe AXON PoE NetProtector PROFESSIONAL do którego należy doprowadzić przewód uziemiający LGY6mm przyłączony do głównej szyny uziemiającej.

Zestawienie materiałów:

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość
1.	NVIP-3DN3051H/IR-1P	8
2.	AXON PoE NetProtector PROFESSIONAL	8
3.	NOVUS NVR-3408POE-H2	1

14.7. Tablica Odbiornikowa TO

Zasilanie oświetlenia wewnętrznego, zewnętrznego, gniazd szafy rakowej oraz alarmu realizowane jest z tablicy TO.

Zasilanie Tablicy Odbiornikowej odbywa się z rozdzielni głównej RG nN.

Między rozdzielnią RG, a tablicą TO należy ułożyć przewód 5x16mm². Schemat elektryczny projektowanej Tablicy TO, pokazany jest na rysunek E5 pt: „Tablica Odbiornikowa TO”. Tablicę TO zamontować zgodnie z rysunkiem rysunek E6 pt: „Instalacja elektryczna, oświetlenia, ogrzewania, CCTV, SSWiN” Tablica Pompowni TO zwana dalej Tablicą TO musi posiadać ilość modułów zgodnie z rysunkiem, oraz stopień ochrony nie mniejszy niż IP 54.

Z tablicy TO zasilane jest:

- Oświetlenie pomieszczeń;
- Oświetlenie zewnętrzne;
- Gniazda 230V/16A;
- Szafa rakowa
- Centrala alarmowa
- Hydrofor
- Podgrzewacz wody

14.8. Wytyczne eksploatacji urządzeń

Eksploatacja i obsługa urządzeń musi odbywać zgodnie z instrukcjami obsługi.

Wszystkie czynności naprawcze muszą być ewidencjonowane.

Należy przestrzegać stosowania właściwych bezpieczników i wyłączników instalacyjnych oraz właściwych nastaw urządzeń programowalnych.

Przeglądy i pomiary instalacji układu sterowania, wynikające z aktualnie obowiązujących przepisów, powinny być przeprowadzane w odpowiednich terminach, zgodnie z normami.

Dla zapewnienia niezawodności działania pomp, po przepracowaniu liczby godzin zalecanej przez producenta, należy przeprowadzać ich okresową kontrolę, zgodnie z DTR pomp.

14.9. Bezpieczeństwo

Napięcie występujące w szafach sterowniczych jest groźne zawsze, gdy szafa jest podłączona do zasilania.

Nieprawidłowa instalacja pomp oraz innych urządzeń zewnętrznych może spowodować powstanie uszkodzeń urządzeń oraz poważne zranienie lub śmierć osób.

Należy bezwzględnie przestrzegać zasad podanych DTR, jak również przepisów bezpieczeństwa i regulacji prawnych obowiązujących w Polsce.

Zasady bezpieczeństwa:

- przed przystąpieniem do jakichkolwiek podłączeń lub napraw szafy zasilające i szafa sterownicza muszą być bezwzględnie odłączone od napięcia zasilania,
- należy zapewnić prawidłowe uziemienie ochronne elementów metalowych szaf i urządzeń elektrycznych do niej podłączonych.

14.10. Instalacja elektryczna.

Istniejącą instalację elektroenergetyczną w istniejącym budynku należy rozebrać i zutylizować. W projektowanym budynku należy wykonać nową instalację elektroenergetyczną, jako podtynkową w hali dopuszcza się częściowe prowadzenie instalacji w korycie kablowym 150x50x1,0mm, odejścia do urządzeń poprzez puszki przyłączeniowe. Istniejącą rozdzielnię ze skrzynek należy zdemontować.

14.10.1. Instalacja oświetlenia wewnętrznego

Starą instalację oświetlenia oraz oprawy należy zdemontować i zutylizować. W projektowanym budynku należy wykonać instalację oświetlenia, przewodami YdYżo 3x1,5mm², o napięciu znamionowym izolacji 750V w hali jako natynkową w pozostałych pomieszczeniach jako podtynkową. W pomieszczeniach budynku oprawy stosować zgodnie z rysunkami.

Oprawy wykonane są w I klasie ochronności, tzn. z zaciskami PE. Oprawę mocować zgodnie z uwagami na rysunkach.

Rozmieszczenie opraw pokazano na rysunek E6 pt: „Instalacje elektryczne, oświetlenie, ogrzewanie, CCTV, SSWiN”

14.10.2. Instalacja oświetlenia zewnętrznego

Zasilanie oświetlenia zewnętrznego odbywać się będzie zgodnie z rysunek E1 pt: „Instalacje elektryczne zewnętrzne”. Istniejące oświetlenie zewnętrzne należy zdemontować. W projekcie zastosowano oprawy zgodnie z rysunkiem. Należy zastosować programator astronomiczny rozdzielni TO. Programator jest programatorem dwukanałowym, posiada funkcję automatycznej zmiany czasu, oraz możliwe jest zaprogramowanie przerwy nocnej, czyli wyłączenie sterowanego oświetlenia na określony czas np. od 02.00 do 04.00 pomiędzy punktami załączeń i wyłączeń programowych.

14.10.3. Instalacja gniazd trójfazowych, jednofazowych napięcia 24V

Należy zdemontować istniejącą instalację gniazd jednofazowych i siłowych i zutylizować.

W projektowanym budynku należy wykonać nową instalację.

Instalację gniazd zaprojektowano przewodami YdYżo 3x2,5mm² dla gniazd jednofazowych, YdYżo 5x2,5mm² dla gniazd siłowych, YdY 2x2,5mm² dla gniazd napięcia bezpiecznego o napięciu znamionowym izolacji 750V instalacja podtynkowa.

Plan rozmieszczenia gniazd przedstawiono na rysunek E6 pt: „Instalacje elektryczne, oświetlenie, ogrzewanie, CCTV, SSWiN”.

Całość instalacji zostanie wykonana zgodnie z normą PN-IEC-60364.

14.10.4. Instalacja zasilająca i sterownicza urządzeń technologicznych

Kable do urządzeń technologicznych takich jak pompy, sondy poziomu wody, sygnalizatory pływakowe pokazane są na rysunku E1 pt: „Instalacje elektryczne, oświetlenie, ogrzewanie, CCTV, SSWiN”. Okablowanie pomiędzy szafą sterowniczą a pompą należy osadzić w istniejących kanałach kablowych. Kabel do sond zlokalizowanych na zewnątrz pompowni należy podłączyć za pomocą skrzynek przyłączeniowych SP umożliwiającym wymianę uszkodzonej sondy bez konieczności wymiany kabla do sterownika w razie awarii. Dodatkowo w hali pomp oraz pomieszczenia rozdzielni należy zamontować koryto 150x50x1,0mm na ścianie z systemowym osprzętem zgodnie z rysunkiem.

14.10.5. Instalacja uziemiająca i odgromowa

Na uziom budynku należy zastosować bednarkę FeZn 30x4mm ułożoną 1m od budynku zgodnie z rysunkiem E7 pt: „Instalacja uziemiająca i odgromowa”. Połączenie przewodów uziemiających z uziomem fundamentowym należy wykonać przez spawanie, miejsce spawów chronić antykorozyjnie przez malowanie.

Rezystancja nie może przekroczyć 5Ω.

Jako zwody poziome budynku pompowni zastosować drut aluminiowy ϕ 8mm. Wszystkie przewodzące elementy takie jak drabinka rynny należy połączyć ze zwodem poziomym. Zwody należy prowadzić bez ostrych zagięć i załamów (promień zagięcia nie może być mniejszy niż 10 cm). Do mocowania zwodów należy stosować wsporniki, uchwyty i złączki. Przewody odprowadzające z drutu aluminiowego ϕ 8mm należy prowadzić w rurce grubościenniej z PVC pod ociepleniem. Rurkę mocować przy użyciu wsporników odstępowych. Między przewodem odprowadzającym, a uziemiającym należy zainstalować zacisk probierczy (złącze kontrolne). Znormalizowane zaciski probiercze powinny mieć, co najmniej dwie śruby zaciskowe. Część naziemną przewodów uziemiających należy chronić przed uszkodzeniem mechanicznym w rurze osłonowej pod ociepleniem, natomiast złącza kontrolne powinny być umieszczone w odpowiednich skrzynkach dostępnych na rynku. Skrzynkę należy zamontować w ziemi w opasce budynku. Po wykonaniu instalacji odgromowej dokonać badań odbiorczych i sporządzić dokumentację urządzenia piorunochronnego zgodnie z PN-IEC/6124-1, która powinna się składać z:

metryki urządzenia piorunochronnego, oraz protokołów badań

Rezystancja nie może przekroczyć 5Ω.

14.10.6. Instalacja wyrównawcza

Szynę PE rozdzielnicach RT oraz RP należy uziemić. Dodatkowo do tej szyny należy wykonać połączenia z metalowymi rurociągami wprowadzanymi do budynku. W pomieszczeniach wykonać lokalne połączenia wyrównawcze łączące wszystkie części przewodzące obce ze sobą i przewodem ochronnym PE Tablicy. Połączenia wyrównawcze wykonać przewodem LgYżo 1x25mm². Metalowe części takie jak włazy, rurociągi pomp, konstrukcje należy przyłączyć do Głównej Szyny Uziemiającej GSU.

14.10.7. Instalacja ogrzewania

Dobrano grzejniki konwekcyjne z termostatem wykorzystywany do ogrzewania zarówno powierzchni na hali pompowej oraz na zapleczu. Wyposażony w termostat służący do ustawienia żądanej temperatury, do której pomieszczenie ma być dogrzane oraz funkcję Antifrost umożliwiającą ogrzanie pomieszczeń, które nie są stale zamieszkiwane. Nad bezpieczeństwem użytkowników czuwa automatyczne zabezpieczenie, które zapobiega nadmiernemu przegrzewaniu się urządzenia w czasie eksploatacji. Moc grzałki: 1500 W.

Do grzejników należy doprowadzić przewód YdYżo 3x2,5mm².

Podłączenia grzejnika z instalacją wykonać poprzez puszkę przyłączeniową podtynkową zainstalowaną pod grzejnikiem.

Całość instalacji wykonać zgodnie z normą PN-IEC-60364.

Plan rozmieszczenia grzejników przedstawiono na rysunku E6 pt: „Instalacje elektryczne, oświetlenie, ogrzewanie, CCTV, SSWiN”.

14.11. Ochrona przeciwporażeniowa

Zgodnie z przyjętym systemem ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach prądu przemiennego 230/400V, 50Hz zastosowano układ TN-C-S.

- ochrona podstawowa:

Jako ochronę podstawową traktuję się izolację podstawową (roboczą), uzupełnieniem ochrony podstawowej są wyłączniki różnicowo-prądowe o znamionowym prądzie nie przekraczającym 30mA.

- ochrona dodatkowa:

Jako dodatkową ochronę zastosowano szybkie wyłączenie uszkodzonego obwodu poprzez wyłączniki nadmiarowo-prądowe.

Dopuszczalne czasy trwania zwarcia przyjęto wg aktualnie obowiązującej normy PN-EN 60364-4-41.

Dla spełnienia wymogów samoczynnego wyłączenia zasilania przewód PE we wszystkich oprawach (oprawy w I klasie ochronności) i urządzeniach podłączyć do obudowy a w gniazdach 230V do bolca ochronnego.

Po wykonaniu instalacji, przed ich oddaniem do eksploatacji należy wykonać pomiary skuteczności działania ochrony przeciwporażeniowej wszystkich odbiorników. Należy przeszkolić użytkowników lokalu, aby dokonywali sprawdzenia zastosowanego wyłącznika różnicowo-prądowego nie rzadziej niż raz w miesiącu.

Nastawy zabezpieczeń zwarciovych i przeciążeniowych należy nastawić w czasie prac rozruchowych, uwzględniając faktyczne warunki rozruchu silnika pomp.

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej potwierdzić pomiarami po zakończeniu prac montażowych i przekazać protokoły użytkownikowi PN-IEC-60364-4-41.

14.12. Ochrona przeciwprzepięciowa

Aby spełnić wymagania zawarte w normach PN-IEC-60364-4-443 dotyczące ochrony od przepięć atmosferycznych i łączeniowych w rozdzielni RGnN należy zainstalować ogranicznik przeciwprzepięciowy klasy B system TN-C. Dobrano OVR T1 25

255-7 produkcji ABB. Natomiast w rozdzielnicy RT oraz tablicy TO OVR 4L-40-275P Dopuszcza się stosowanie zamienników.

Dodatkowo należy stosować ochronę przeciwprzepięciową zabezpieczającą kamery IP. W tym celu należy w projektowanych puszkach przyłączeniowych kamer umieścić zabezpieczenie przeciwprzepięciowe AXON PoE NetProtector PROFESSIONAL do którego należy doprowadzić przewód uziemiający LGY6mm przyłączony do głównej szyny uziemiającej.

Ponadto należy zastosować Ograniczniki przepięć na przewodach od kabli antenowych (antena od CB radia istniejąca, antena od modemu GSM). W tym celu należy zainstalować ograniczniki przepięć typu DGA FF TV w szafie rakowej do których należy podłączyć kable antenowe. Ograniczniki podłączyć do uziomu szafy rakowej.

14.13. Wyposażenie dodatkowe pompowni

Ponieważ praca pompowni uzależniona jest od prawidłowej i bezpiecznej pracy stacji transformatorowej pompownia musi posiadać na swoim wyposażeniu następujące elementy dodatkowe:

- Uniwersalny drążek izolacyjny UDI-20-A/20kV szt. 2,
- Zaczep manewrowy ZU: szt. 2,
- Uziemiacz przenośny typu U3-O/P-3/1-9/1-35: szt. 2,

- Jednobiegunowy wskaźnik napięcia JWNd 12/36: szt. 2,
- Wskaźnik napięcia akustyczno – optyczny AOWN-4/4: szt. 2,
- Chodnik elektroizolacyjny 2 kpl. (trafostacja i szafy w pompowni),
- Półbuty elektroizolacyjne 20kV: kpl. 2,
- Rękawice elektroizolacyjne ESEC 20kV: kpl. 2,
- Hełm ochronny FAZA-440: szt. 2,
- Okulary ochronne przeciwdpryskowe: szt. 2,
- Szafka na sprzęt BHP/PPOŻ szt. 1
- Apteczka pierwszej pomocy szt. 1,

Ponadto pompownie należy wyposażyć w następujące tablice informacyjne i ostrzegawcze:

- „POD NAPIĘCIEM” – 5 szt.
- „ WYSOKIE NAPIĘCIE - NIEBEZPIECZNE DLA ŻYCIA” – 10 szt.
- „NIE DOTYKAĆ! URZĄDZENIE ELEKTRYCZNE” – 10 szt.
- „NIE ZAŁĄCZAĆ PRACUJĄ LUDZIE” – 5 szt.
- „WEJŚCIE WZBRONIONE” – 5 szt.
- „NIEBEZPIECZEŃSTWO DLA ŻYCIA” – 5 szt.

14.14. Uwagi końcowe

Całość instalacji elektrycznej należy wykonać zgodnie z „ warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom V – Instalacje elektryczne”.

- Wizualizacja procesu sterowania musi być wykonana na podstawie standardów obowiązujących na pozostałych zmodernizowanych pompowniach (np. Wykowo).

B. Projekt architektoniczno-budowlany

B/2 Część rysunkowa