

II. OPIS TECHNICZNY – CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNO-INSTALACYJNA

do projektu remontu stacji uzdatniania wody w m. Bajerze gm. Kijewo Królewskie

1. Podstawa opracowania

- 1 Zlecenie Inwestora
- 2 Obowiązujące normy i przepisy.
- 3 Uzgodnienia z Inwestorem.
- 4 Wizja lokalna.

2. Zakres opracowania

Niniejszy projekt obejmuje remont stacji uzdatniania wody w m. Bajerze - część technologiczna.

Zakres remontu stacji uzdatniania wody w części technologiczno-instalacyjnej obejmuje:

- 1) Demontaż i wymiana istniejącego układu technologicznego o wydajności 30 m³/h;
- 2) Wykonanie nowej instalacji elektroenergetycznej i sterowniczej;
- 3) Demontaż i montaż nowego układu dezynfekcji wody;
- 4) Montaż nowego układu pompowania wody;

3. Jakość wody surowej.

Zgodnie z analizą fizyko-chemiczną wykonaną przez Laboratorium centralne Miejskich wodociągów i oczyszczalni w Grudziądzu woda surowa charakteryzuje się podwyższoną zawartością związków żelaza i manganu, jest twarda o odczynie lekko zasadowym. Poniżej przedstawiono jej podstawowy skład w porównaniu do obowiązujących norm zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 4.09.2000 r., w sprawie warunków, jakimi powinna odpowiadać woda do picia i na potrzeby gospodarcze, woda w kąpieliskach oraz zasad sprawowania kontroli jakości wody przez organy Inspekcji Sanitarnej (Dz.U. nr 82, poz. 937).

PARAMETRY	JEDNOSTKA	OBOWIĄZUJĄCE NORMY	BADANIA WODA St. Nr 2
Mętność	mg/dcm ₃ SiO ₂	1	24
Barwa	mg/dcm ₃ Pt	15	15
Zapach	Z ₁ R	Z ₁ R	Z ₂ G
Odczyn	pH	6,5-9,5	7,4
Twardość ogólna	mg/dcm ₃ CaCO ₃	60-500	379
Żelazo ogólne	mg/dcm ₃ Fe	0,2	2,20
Chlorki	mg/dcm ₃ Cl	250	31
Amoniak	mg/dcm ₃ N	0,5	1,03
Azotyiny	mg/dcm ₃ N	0,1	<0,05

Azotany	mg/dcm ₃ N	50	<1,0
Mangan	mg/dcm ₃ Mn	0,05	0,31
Fluorki	mg/dcm ₃ F	1,5	-

4. Projekt Technologiczny

4.1 Ogólny opis procesu technologicznego.

Proces technologiczny uzdatniania wody polegał będzie na pompowaniu wody ze studni głębinowej, poprzez zestaw napowietrzający ciśnieniowy wraz z pierścieniami VSP do odżelaziaczy i odmanganiaczy. Po wytrąceniu żelaza i manganu na filtrach, woda kierowana jest do zbiornika retencyjnego. Ze zbiorników woda pompowana jest przez zestaw pompowy, (pompy II stopnia do sieci). Stacja będzie pracowała całkowicie automatycznie, sterowana sterownikiem mikroprocesorowym Siemens, swobodnie programowalnym z komunikacją Profibus-DP. Sterownik będzie zapewniał automatyczne działanie procesów filtracji oraz płukanie filtrów. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych, lub upływie określonej ilości dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania, ze wskazaniem na okres nocy. Pracą pomp I°, sterują sygnalizatory poziomu (sondy hydrostatyczne) zamieszczone w zbiornikach wyrównawczych. Pracą pomp II stopnia steruje inny, odrębny sterownik swobodnie programowalny Siemens z komunikacją Profibus-DP, znajdujący się w wyposażeniu zestawu pompowego II stopnia i utrzymujący ciśnienie wody, na wyjściu ze stacji uzdatniania wody na stałym poziomie.

4.2 Źródło wody.

Źródłem wody dla stacji uzdatniania wody jest studnia nr 2.

Strefa ochrony sanitarnej.

Studnia głębinowa jest położona na działce nr 190/7, teren ten w całości jest w sposób trwały ogrodzony.

Jakość wody.

Z otrzymanych wyników badań wody surowej wynika, że przed spożyciem woda ta powinna być poddana uzdatnianiu. Proces uzdatniania ma polegać na filtracji napowietrzanej wody przez złożę kwarcowe – odżelaziające – odmanganiające z „wkładką” z masy katalitycznej piroluzytowej G 1. Napowietrzanie wody surowej w aeratorze ciśnieniowym – 10% - owy stosunek objętości powietrza do tłoczonej wody, przez 300 sek. kontaktu wody surowej ze sprężonym powietrzem przed każdym stopniem uzdatniania. Dwustopniowa filtracja napowietrzanej wody przez złożę piaskowe odżelaziające – odmanganiające, zawierające tzw. wkładkę z masy katalitycznej (typ G-1), z prędkością $v_f = 6$ m/h. Od dołu filtra – odpowiedniej miąższości podkład żwirowy.

4.3 Pompownia I stopnia.

Przyjmuje się eksploatację istniejących studni z wydajnością: $Q = 30 \text{ m}^3/\text{h}$

	<u>St. nr 2</u>
— Statyczny poziom wody w studni	53
— Depresja	3
— Straty na rurociągu i w stacji	6
— Wysokość geometryczna	10
— Minimalne ciśnienie na wylocie do zbiornika	<u>1</u>
$P_{\min} =$	73,00

W studni nr 2 należy zamontować nową pompę typu SP 60-9 z silnikiem o mocy 18,5 kW lub równoważną. Pompę należy zamontować w studni na głębokości 60,0 m p.p.t.

4.4 Urządzenia technologicznych w hydroforni.

Urządzenia w stacji uzdatniania wody zaprojektowano na wydajność $Q_h = 30 \text{ m}^3/\text{h}$

Przyjęto zastosowanie następującego układu technologicznego:

- aeracja – napowietrzanie w aeratorze ciśnieniowym o czasie przetrzymania minimum 300 sekund, ilość powietrza 10% ilości wody z możliwością pracy z pominięciem otwartego układu napowietrzającego,
- filtracja jednostopniowa – odżelazianie na złożu kwarcowym i katalitycznym z prędkością filtracji $v_f < 6,0 \text{ m/h}$,
- retencja wody w zbiorniku retencyjnym
- pompownia II stopnia – pompowanie wody do sieci wodociągowej

4.4.1. Proces napowietrzania wody surowej – aeracji ciśnieniowa.

W dalszej kolejności woda surowa poddana zostanie procesowi intensywnego napowietrzania w centralnym zestawie napowietrzającym otwartym ze złożem ociekowym. W wyniku napowietrzania nastąpi utlenienie znajdujących się w wodzie związków żelaza i manganu oraz usunięcie części zawartych w wodzie związków gazowych.

Przyjęto ciśnieniowy system napowietrzania wody ze złożem z pierścieniami oraz wymuszonym przepływem powietrza. W celu eliminacji mgły pochodzącej z powietrza kierowanego do procesu napowietrzania należy zamontować mechaniczne automatyczne filtry oraz odwadniacze. Dla natężenia przepływu $Q = 30 \text{ m}^3/\text{h}$ projektuje się czasu kontaktu, co najmniej 300 sekund. Ilość powietrza niezbędna do aeracji wynosi 10% natężenia przepływu wody.

Wymagana objętość zestawu napowietrzającego wyniesie:

$$V = Q * t_{zal.} = [30 / 3600] * 300 = 2,5 [m^3]$$

Proces napowietrzania przebiegał będzie w zestawie napowietrzający np. ZN 1200 o średnicy Dn=1200 mm i objętości V=2,5 m³. Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie:

$$t = \frac{V}{Q} = \frac{2,5}{35/3600} = 300[s] \geq 300 [s]$$

Zestaw napowietrzający ZN 1200 składa się z następujących elementów:

- Aeratora ciśnieniowego PN 6 z stali czarnej średnicy D=1200 mm,
- Powłoka zewnętrzna i wewnętrzna EPX1
- Powłoka EPX1 jest dwuskładnikową bezrozpuszczalnikową, bezszwową (nie zawiera substancji lotnych) powłoką wysokiej jakości stosowana na powierzchnie stalowe Typ EPX1/ Ral 5015, grubości 1000 micrometrów. Powłoka nakładana natryskowo elastomerem polimocznikowym, przy ciśnieniu min 150-200 BAR utwardzana chemicznie i termicznie (spełnione oba warunki) powłoka nie utlenia się powłoka odporna na zarysowania, elastyczna i sprężysta EPX1 jest, trudnoscieralnym pokryciem o strukturze drobno porowatej odpornym na agresywne substancje chemiczne np: rozcieńczone ługi, kwasy, alkohol, detergenty, paliwa i inne ropopochodne, oczywiście na wodę morską również. Powierzchnie stalowe powinny być odtłuszczone i oczyszczone mechanicznie (do SA2 Â). Powłoka ma tworzyć jednolitą, monolityczną warstwę, szczelną i dobrze przylegającą do podłoża tworząc membranę izolacyjną (nie dopuszcza się wykonania urządzeń z miejscami niedostępnymi dla prawidłowego wykonania powłoki- np: wycięcia okienek na nogach, montaż tabliczek producenta).

Wytrzymałość :

Właściwości fizyczne powłoki:

Wytrzymałość na rozciąganie po 24h min. 16 MPa EN ISO 527

Wydłużenie przy zerwaniu po 24h min. 400 % EN ISO 527

Wytrzymałość na rozciąganie (min) 22 MPa EN ISO 527

Wydłużenie przy zerwaniu(min) 450% EN ISO 527

Przyczepność do stali powyżej 5 MPa EN ISO 4624

Twardość Shore'a 96A, 45D EN ISO 868

Ścieralność (indeks Tabera, 1000g/1000 cykli, koła H22). poniżej 100mg EN ISO 5470-1

Mostkowanie rys (-20°C) Klasa A5 (>2.5 mm) EN 1062-7

Nasiąkliwość wodą (7 dni) do 2%

- Wykonanie aeratora: okna w nogach, mocowanie elementów zewnętrznych zapewniające prawidłowe wykonanie powłok włącz na windzie, części ruchome, pokrywy włączów cynkowane, wziernik 150mm cynkowany.

- Odpowietrznika, typ 1.12G 1",
- 1 włącz boczny rewizyjny z windą
- Złoże w postaci pierścieni VSP,
- 2 przepustnic Omal w obudowie epoksydowanej GGG50 z napędami ręcznymi,
- Orurowania – rur i kształtek ze stali kwasoodpornej; Kołnierze aluminiowe; Śruby, podkładki, nakrętki: ze stali ocynkowanej,
- Konstrukcji wsporczej ze stali kwasoodpornej wraz z obejmami ze stali kwasoodpornej,
- Niezbędnych przewodów elastycznych,
- Manometr,
- Zawór bezpieczeństwa,
- Zawory czerpalne.

Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do zestawu napowietrzającego wynosi 10% natężenia przepływu wody tj. $10\% \cdot 35,0 = 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$. W oparciu o powyższe dobrano sprężarkę spiralną SF 2 ze zbiornikiem 270 l z funkcją autorestartu po zaniku napięcia o parametrach:

$$Q = 15,12 \text{ m}^3/\text{h},$$

$$p = 1,0 \text{ MPa},$$

$$P = 2,2 \text{ kW}.$$

Przyjęto zestaw napowietrzający ZN 1200 lub równoważny. Orurowanie zestawu i system rozprowadzania powietrza wieloramienny wykonać ze stali 1.4301, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej w obudowie epoksydowanej GGG50 z napędami ręcznymi. Zestaw napowietrzający wypełniony jest pierścieniami VSP o powierzchni czynnej $185 \text{ m}^2/\text{m}^3$ w ilości, co najmniej połowy objętości zestawu napowietrzającego. Wolna przestrzeń po wypełnieniu 1 m^3 objętości pierścieniami VSP może wynosić maksymalnie 7%. W celu udowodnienia równoważności należy załączyć do oferty: rysunek techniczny w skali rzut z góry, boku, przodu tyłu i od dołu, atest PZH na kompletne urządzenie, deklarację zgodności. Układ Napowietrzający musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

4.4.2. Filtracja ciśnieniowa.

Po procesie napowietrzania woda kierowana poddana zostanie procesowi filtracji pośpiesznej. Przyjmuje się, iż proces filtracji realizowany będzie w oparciu o zespoły filtracyjne stalowe pośpieszne ciśnieniowe ze złożem mieszanym. Efektem procesu będzie zatrzymanie na złożu filtracyjnym wytrąconych z wody części wodorotlenków żelaza i manganu, obniżenie poziomu barwy u mętności wody.

I stopień filtracji.

Wymagana powierzchnia filtracji przy przepływie wody w ilości $Q=30 \text{ m}^3/\text{h}$ przy przyjętej prędkości filtracji poniżej 6 m/h wyniesie:

$$F = \frac{Q}{v} = \frac{30}{6} = 5,0 [m^2]$$

Dobrano 2 zespoły filtracyjne ZF 1800 o powierzchni filtracyjnej 1 zespołu wynoszącej $F=2,54 m^2$.

Przy zastosowaniu 2 zespołów filtracyjnych ZF 1800 całkowita powierzchnia filtracji wyniesie:

$$F_f = 2 \times 2,54 = 5,08 m^2 > F_{f\text{wym}} = 5,0 m^2$$

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie:

$$v = \frac{Q}{F} = \frac{30}{5,08} = 5,89 [m/h]$$

II stopień filtracji.

Wymagana powierzchnia filtracji przy przepływie wody w ilości $Q=30 m^3/h$ przy przyjętej prędkości filtracji poniżej 6 m/h wyniesie:

$$F = \frac{Q}{v} = \frac{30}{6} = 5,0 [m^2]$$

Dobrano 2 zespoły filtracyjne ZF 1800 o powierzchni filtracyjnej 1 zespołu wynoszącej $F=2,54 m^2$.

Przy zastosowaniu 2 zespołów filtracyjnych ZF 1800 całkowita powierzchnia filtracji wyniesie:

$$F_f = 2 \times 2,54 = 5,08 m^2 > F_{f\text{wym}} = 5,0 m^2$$

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie:

$$v = \frac{Q}{F} = \frac{30}{5,08} = 5,89 [m/h]$$

Granulacja złoża filtracyjnego (licząc od dołu):

- złożo kwarcowe suszone o granulacji 8-16 mm – objętość dennicy
- złożo kwarcowe suszone o granulacji 5,6-8 mm – 10 cm.
- złożo kwarcowe suszone o granulacji 3,15-5,6 mm – 10 cm.
- złożo kwarcowe suszone o granulacji 0,71-1,25 mm – 10 cm.
- złożo katalityczne G-1 o granulacji 1-3 mm – 50 cm.
- złożo kwarcowe suszone o granulacji 0,71-1,25 mm – 70 cm.

Złożo kwarcowe

- Uziarnienie 0,71-1,25mm
- Średnica czynna $d_{10} = 0,78mm$
- Współczynnik nierównomierności WR – 1,5
- Porowatość – 40%
- Zawartość zanieczyszczeń ilasto-gliniastych <1%
- Zawartość siarczanów i siarczków – niedopuszczalne
- Zawartość zanieczyszczeń organicznych - niedopuszczalne
- Zawartość węglanów <1%

- Zawartość krzemionki $\geq 90\%$

- Ścieralność ziaren $<0,5\%$

- Rozkruszalność $<4\%$

- Atest PZH

Złoże braunsztynowe

- Uziarnienie 1 – 3 mm

- Średnica czynna $d_{10} = 1,3$ mm

- Współczynnik nierównomierności WR – 1,5

- Gęstość pozorna – 4,0 – 4,2 g/cm³

- Ciężar nasypowy 1,9 – 2,0 t/m³

- Zawartość według miareczkowania MnO₂ $>80\%$ (nie liczona za pomocą wskaźnika)

- wilgotność $<3\%$

- nie wymaga regeneracji.

- Atest PZH

Złoża filtracyjne powinny być zgodne z normą PN-EN 12904

Złoża filtracyjne kwarcowe powinny charakteryzować się następującymi właściwościami:

- - zawierać min. 97% SiO₂,
- - maksymalna ilość podziarna dla granulacji drobnej 5%,
- - maksymalna ilość podziarna dla granulacji drobnej 5%,
- - maksymalna ilość podziarna dla granulacji grubej 10%,
- - maksymalna ilość podziarna dla granulacji grubej 10%.

Każdy zespół filtracyjny typu ZF składa się z następujących elementów:

- Filtra ciśnieniowego PN 6 z stali czarnej o średnicy $D=2200$ mm,
 - Powłoka zewnętrzna i wewnętrzna EPX1
 - Powłoka EPX1 jest dwuskładnikową bezrozpuszczalnikową, bezszwową (nie zawiera substancji lotnych) powłoką wysokiej jakości stosowana na powierzchni stalowe
- Typ EPX1/ Ral 5015, grubości 1000 micrometrów. Powłoka nakładana natryskowo elastomerem polimocznikowym, przy ciśnieniu min 150-200 BAR utwardzana chemicznie i termicznie (spełnione oba warunki) powłoka nie utlenia się powłoka odporna na zarysowania, elastyczna i sprężysta EPX1 jest, trudnościeralnym pokryciem o strukturze drobno porowatej odpornym na agresywne substancje chemiczne np: rozcieńczone ługi, kwasy, alkohol, detergenty, paliwa i inne ropopochodne, oczywiście na wodę morską również. Powierzchnie stalowe powinny być odtłuszczone i oczyszczone mechanicznie (do SA2 \hat{A}). Powłoka ma tworzyć jednolitą, monolityczną warstwę, szczelną i dobrze przylegającą do podłoża tworząc membranę izolacyjną (nie dopuszcza się wykonania urządzeń z miejscami niedostępnymi dla prawidłowego wykonania powłoki np: wycięcia okienek na nogach, montaż tabliczek producenta). Dzięki bardzo

wysokiej odporności na ścieranie filtr wewnątrz jest odporny na ruch złożeń i nie powoduje wycierania powierzchni i nie ma korozji.

Właściwości fizyczne powłoki:

Wytrzymałość na rozciąganie po 24h min. 16 MPa EN ISO 527

Wydłużenie przy zerwaniu po 24h min. 400 % EN ISO 527

Wytrzymałość na rozciąganie (min) 22 MPa EN ISO 527

Wydłużenie przy zerwaniu(min) 450% EN ISO 527

Przyczepność do stali powyżej 5 MPa EN ISO 4624

Twardość Shore'a 96A, 45D EN ISO 868

Ścieralność (indeks Tabera, 1000g/1000 cykli, koła H22). poniżej 100mg EN ISO 5470-1

Mostkowanie rys (-20°C) Klasa A5 (>2.5 mm) EN 1062-7

Nasiąkliwość wodą (7 dni) do 2%

- Wykonanie filtrów: okna w nogach, mocowanie elementów zewnętrznych zapewniające prawidłowe wykonanie powłok włącz na windzie, części ruchome, pokrywy włączów cynkowane, wziernik 150mm cynkowany, W filtrach od DN 1600 górny włącz zasypowy zawulkanizowany gumą na stałe (wielokrotny montaż i demontaż bez wymiany uszczelki- jej brak). W dolnym dnie dodatkowy włącz opróżniający z otworem min 120mm Przy przyłączu bocznym zasilającym wewnątrz filtra zakończenie stożkiem dla równomierności napływu i efektywniejszego płukania,
- Drenaż wysokooporowy, dyszowy ze stali AISI 304, dysze PP szczelinowe, pionowe, montaż dysz poprzez adapterowy system tulei mocujących (wykonanie materiałowe: AISI 304, PVC 60°Sh.A - PP/EPDM 65°Sh:A) sumaryczna powierzchnia otworów nie powinna wynosić mniej niż 0,5% powierzchni filtra
- Odpowietrznika, typ 1.12G 1",
- Wziernik
- Złożeń filtracyjnego,
- Włącz boczny z windą
- Drenaż rurowy antenowy dyszowy wykonany ze stali 1.4301
- 6 przepustnic Omal w obudowie epoksydowanej GGG50 z napędami pneumatycznymi oraz sygnalizacją położenia on/off,
- Orurowania – rur i kształtek ze stali 1.4301, Kołnierze aluminiowe; Śruby, podkładki, nakrętki: ze stali ocynkowanej,
- Konstrukcji wsporczej ze stali 1.4301 wraz z obejmami,
- Niezbędnych przewodów elastycznych,
- Manometry,
- Zawory czerpalne.

Przyjęto zespoły filtracyjne ZF 1800 równoważny. Orurowanie zespołu wykonać ze stali nierdzewnej 1.4301, przepustnice w obudowie epoksydowanej GGG50 z dyskami ze stali nierdzewnej z siłownikami pneumatycznymi, zaworkami sterującymi, zaworkami tłumiącymi. W celu udowodnienia równoważności należy załączyć do oferty: rysunek techniczny w skali rzut z góry, boku, przodu tyłu i od dołu, atest PZH na kompletne urządzenie, deklarację zgodności, krzywą przesiewu złoż wykonaną przez upoważnioną do tego typu badań jednostkę badawczą, graficzny schemat płukania filtrów oraz instalacji sterującej. Zespół Filtracyjny musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

Wykonanie montażu układu technologicznego.

Prefabrykacja orurowania układu technologicznego realizowana będzie w warunkach stabilnej produkcji na hali produkcyjnej. Na obiekt dostarczane jest kompletne orurowanie i urządzenie. Nie dopuszcza się spawania orurowania na obiekcie. Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek ze stali 1.4301. Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium przy wykonywaniu rozgałęzień rur należy zastosować technologię wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej.

Połączenia rur realizować za pomocą głowic otwartych lub zamkniętych do spawania orbitalnego, powszechnie stosowanych w budowie instalacji ze stali odpornych na korozję dla przemysłu spożywczego, farmaceutycznego, chemicznego itp., zapewniających:

- dobrą ochronę lica i grani spoiny ze względu na zamkniętą budowę głowicy spawalniczej,
- powtarzalność parametrów spawania,
- minimalną ilość niezgodności spawalniczych,
- potwierdzenie odpowiedniej jakości spoin przez wydruk parametrów spawania.
- wszystkie spoiny na rurociągach wykonane metodą TIG lub za pomocą głowic do spawania orbitalnego lub za pomocą automatu sterowanego numerycznie, posiadają odpowiednią jakość spoin orbitalnych co jest potwierdzane wydrukiem parametrów spawania;
- wszystkie połączenia spawane poddane są procesowi trawienia, który zapewnia wysoką trwałość urządzenia;
- rozgałęzienia rurociągów będą wykonane przy wykorzystaniu urządzenia do rozgałęziania rur „wyciągania szyjek”. Rozgałęzienia zostaną wykonane w technologii wyciągania szyjek. Umożliwi to stosowanie spoin doczołowych charakteryzujących się pełnym przetopem łączonych elementów oraz brakiem „martwych przestrzeni” mogących być ogniskiem korozji;
- połączenia kołnierzowe zostaną wykonane poprzez łączenie kołnierza wywijanego z rurą przy pomocy spoiny doczołowej. Na kołnierzu wywijanym zostanie zamontowany aluminiowy pełny kołnierz luźny.

4.4.3. Płukanie - regeneracja zespołów filtracyjnych.

Procesem towarzyszącym w procesie uzdatniania wody jest proces płukania – regeneracji złoża filtracyjnego, który realizowany będzie przy zastosowaniu powietrza oraz wody uzdatnionej.

Proces płukania zespołów filtracyjnych przebiegał będzie w dwóch fazach.

Proces regeneracji odbywać się będzie w następujących fazach:

Etap I

- płukanie wsteczne sprężonym powietrzem pochodzącym z dmuchawy z intensywnością $q = 20 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$ tj. z wydajnością $Q = 183 \text{ m}^3/\text{h}$ przez 5 minut.

Etap II

- płukanie wsteczne wodą uzdatnioną za pomocą pompy płucznej intensywnością $q = 12 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$ tj. z wydajnością $Q = 110 \text{ m}^3/\text{h}$ przez $t_{\text{pl.w}} = 7$ minut.

Płukanie – regeneracja zespołu filtracyjnego powietrzem. W celu płukania powietrzem dobrano dmuchawę typu: Układ dmuchawy bocznokanałowej UD lub równoważną o parametrach :

- $Q = 183 \text{ m}^3/\text{h}$,
- $\Delta p_{\text{dm}} = 4,0 \text{ m}$,
- $P = 5,5 \text{ kW}$.

Układ dmuchawa składa się z następujących elementów:

- Dmuchawy bocznokanałowej o mocy $P = 5,5 \text{ kW}$;
- Zaworu bezpieczeństwa;
- Łącznika amortyzacyjnego typu ZKB, DN 50;
- Zaworu zwrotnego , DN 50;
- Przepustnicy odcinającej DN 50;
- Orurowania – rur i kształtek ze stali nierdzewnej;
- Konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami.

W celu udowodnienia równoważności należy załączyć do oferty: rysunek techniczny w skali rzut z góry, boku, przodu tyłu i od dołu, atest PZH na kompletne urządzenie, deklarację zgodności. Układ Dmuchawy musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

Płukanie - regeneracja zespołu filtracyjnego wodą uzdatnioną. W celu płukania wodą dobrano pompę płuczną, która będzie zainstalowana na wspólnej ramie wraz z pompami III stopnia typu: TP 100-190/4/5,5 kW lub równoważną o parametrach:

- $Q_{\text{pl.}} = 110 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H_{\text{pl.}} = 12 \text{ mH}_2\text{O}$
- $P = 5,5 \text{ kW}$

4.4.4. Odстойник wód popłucznych.

Wody pochodzące z regeneracji - płukania złoża filtracyjnego odprowadzane będą do istniejącego odстойnika, w którym zostaną poddane procesowi sedymentacji. W odстойniku oddzielana jest zawiesina wodorotlenków żelaza i manganu, a sklarowana woda popłuczna – ścieki technologiczne kierowane będą do docelowego odbiornika.

Ilość wody odprowadzana do odстойnika z płukania zestawu filtracyjnego.

Ilość wody potrzebna do płukania filtrów wodą:

$$V_{pl} = Q_{pl} \cdot t_{pl.w}$$

gdzie:

- Q_{pl} – wydajność pompy płucznej
- $t_{pl.w}$ - czas płukania filtra wodą

$$V_{pl} = (110/60) \cdot 7 = 9,2 \text{ m}^3$$

Ilość wody ze spustu pierwszego filtratu:

$$V_{1f} = Q_1 \cdot t_{1f}$$

gdzie:

- Q_1 – natężenie przepływu przez 1 filtr

$$Q_1 = Q/n$$

- n – ilość filtrów

$$Q_1 = 30/2 = 15 \text{ m}^3/\text{h}$$

- t_{1f} - czas spustu 1 filtratu = 5 minut

$$V_{1f} = Q_1 \cdot t_{1f}$$

$$V_{1f} = (15/60) \cdot 5 = 1,25 \text{ m}^3$$

Obliczenie objętości odстойnika popłuczyn.

Z uwagi na częstotliwość płukania filtrów przyjmuje się, że odстойnik posiadać będzie objętość pozwalającą na dopływ wody z 1 płukania. Objętość ta wyniesie:

$$V_{odst} = V_{pl} + V_{1f}$$

$$V_{odst} = 9,2 + 1,25 = 10,45 \text{ m}^3$$

Istniejący odстойnik posiada niezbędną pojemność.

4.4.5. Pompownia II stopnia.

Sieć odbiorcza zasilana będzie przy pomocy zestawu pompowego II stopnia. Pompownia zlokalizowana będzie w istniejącym budynku stacji uzdatniania wody.

Przyjmuje się zestaw pompowy z pompą płuczną o następującej charakterystyce:

Sekcja gospodarcza:

- wydajność bez pompy rezerwowej: 50 m³/h
- wysokość podnoszenia: 55 mH₂O

Sekcja płuczna:

- wydajność: 110 m³/h
- wysokość podnoszenia: 12 mH₂O

Przyjmuje się zestaw pompowy wyposażony w cztery pompy pionowe wirowe elektronicznych w tym jedna pompa stanowiąca czynną rezerwę oraz jedną pompę płuczną: ZP CRIE 4.15.4P/5,5 kW + TP 100-190/4/5,5 kW lub równoważny. Każda pompa pionowa CRIE sterowana jest za pomocą własnej przetwornicy częstotliwości. Nad całością czuwa sterownik PLC swobodnie programowalny Siemens S7-1200. Moc całkowita zestawu: 4 x 5,5 + 5,5 = 27,5 kW. Kolektor tłoczny dn 125, Kolektor ssący dn 125. Ouruwanie zestawu wraz z ramą wsporczą wykonać ze stali nierdzewnej 1.4571. W celu udowodnienia równoważności należy załączyć do oferty: rysunek techniczny w skali rzut z góry, boku, przodu tyłu i od dołu, atest PZH na kompletne urządzenie, deklarację zgodności, graficzny schemat instalacji sterującej. Zestaw hydroforowy musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie. Zestaw podłączyć z instalacjami za pomocą łączników amortyzacyjnych ZKB.

Techniczne

Prędkość dla danych pompy	3526 obr/min
Aktualny przepływ obliczeniowy	16.7 m ³ /h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy	55 m
Wirniki	04
Kod uszczelnienia wału. 1: Typ 2: Pierścień obrotowy 3: Pierścień stacjonarny 4:	HQQE
Części gumowe	
Dopuszczenia na tabliczce znamionowej	CE,TR
Tolerancje charakterystyki	ISO9906:2012 3B
Liczba stopni	4
Wykonanie pompy	A
Model	A

Materiały

Korpus pompy	Stal nierdzewna
--------------	-----------------

Materiały

Korpus pompy	DIN W.-Nr. 1.4408
Korpus pompy	ASTM A 351 CF 8M
Wirnik	Stal nierdzewna
Wirnik	DIN W.-Nr. 1.4301
Wirnik	AISI 304
Kod materiału	I
Kod wykonania części gumowych	E
Bush material	NONE

Instalacja

Maksymalna temperatura otoczenia 50 °C	
Maks. ciśnienie przy temp	16 bar / 120 °C
Maks. ciśnienie przy temp	16 bar / -20 °C
Kołnierz standardowy	FLEXICLAMP
Kod przyłączy rurociągu	CA
Przyłącze rurowe	FLEXICLAMP
Wymiar kołnierza dla silnika	FF265

Ciecz

Czynnik tłoczony	Woda
Zakres temperatury cieczy -20 .. 120 °C	
Temperatura cieczy	20 °C
Gęstość	998.2 kg/m ³
Lepkość kinematyczna	1 mm ² /s

Dane elektryczne

Typ silnika	132SE
IE Efficiency class	IE5
Nominalna moc silnika - P2 5.5 kW	
Częstotliwość podstawowa 50 Hz	
Napięcie nominalne	3 x 380-500 V

Dane elektryczne

Prąd znamionowy	10,3-8,20 A
Cos ϕ -współczynnik mocy	0,92-0,88
Prędkość nominalna	360-4000 obr/min
Efficiency	92,7%
Rodzaj ochrony (IEC 34-5)	IP55
Klasa izolacji (IEC 85)	F
Zabezpieczenie silnika	TAK

Techniczne

Aktualny przepływ obliczeniowy	50 m ³ /h
Min.Q systemu	41 m ³ /h
Max flow	114 m ³ /h
Maks.Q systemu	91 m ³ /h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy	55 m
H max	82 m
Liczba wirników pompy głównej	4
Podstawowy typ pompy	CRIE15-4
Nr pompy	96514519
Liczba pomp	4
Zawór zwrotny- strona tłoczna	strona tłoczna

Materiały

Kolektory	EN/DIN 1.4571/ AISI 316 TI
-----------	----------------------------

Instalacja

Maksymalne ciśnienie pracy	16 bar
Maksymalne ciśnienie wlotowe	8 bar
Kołnierz standardowy	DIN
Manifold inlet	DN125
Manifold outlet	DN125
Ciśnienie	PN10

Materiały

Earth connectio PE

System design A

Ciecz

Czynnik tłoczony Woda

Zakres temperatury cieczy 5 .. 60 °C

Temperatura cieczy 20 °C

Gęstość 998.2 kg/m³

Dane elektryczne

Moc (P2) pompy głównej 5.5 kW

Częstotliwość podstawowa 50 Hz

Napięcie nominalne 3 x 380-415 V

Rozruch-pompy główne elektroniczny

Prąd nominalny zestawu 10.6 A

Rozruch elektroniczny

Opis zestawu pompowego:

- kolektory ssawny i tłoczny z króćcami przyłączeniowymi, kołnierze wywijane, – wykonane są ze stali 1.4571,
- kolektor tłoczny zamontowany powyżej kolektora ssawnego,
- na kolektorach z obu stron są zamontowane pełne kołnierze luźne w wykonaniu na ciśnienie nominalne PN10,
- na kolektorze tłocznym są zamontowane cztery zbiorniki przeponowe o pojemności 25 dm³,
- armatura zwrotna –zastosowano zawory zwrotne,
- armatura odcinająca- zawory kulowe, a dla pomp o przyłączy większym niż DN 50 przepustnice,
- wszystkie spoiny są wykonane w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej (metodą TIG, przy użyciu głowicy otwartej lub zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej lub automatu CNC), przy czym wykonane spoiny są na życzenie udokumentowane wydrukiem parametrów spawania,
- w celu zmniejszenia oporów przepływu odgałęzienia kolektorów są wykonane metodą kształtowania szyjek,
- na kolektorze ssawnym jest zamontowany wibracyjny czujnik obecności wody,

- konstrukcję wsporcza zestawu hydroforowego jest wykonana ze stali 1.4301,
- pompa płuczna zamontowana będzie na jednej ramie zestawu hydroforowego.
- wszystkie opisy na urządzeniu są wykonane w języku polskim,
- wszystkie komunikaty wyświetlane przez sterownik są w języku polskim,
- urządzenie posiada dokumentację techniczno-ruchową DTR w języku polskim.
- pracą sekcji gospodarczej sterować będzie sterownik swobodnie programowalny Siemens
- zestaw pompowy wyposażony będzie w przetwornicę częstotliwości dla każdej z pomp
- zestaw pompowy wyposażony będzie w przetwornik ciśnienia
- zestaw pompowy wyposażony będzie w wibracyjny czujnik obecności wody
- sterownik musi posiadać możliwość komunikacji za pomocą Profibus-DP,

4.4.6. Dezynfekcja wody podawanej do sieci.

Dezynfekcja wody podawanej do sieci za pomocą dozownika podchlorynu sodu. Proces dezynfekcji wody awaryjne prowadzony będzie roztworem podchlorynu sodu 3% za pośrednictwem pompy dozującej współpracującej z nadajnikiem impulsów.

Charakterystyka urządzenia:

- pompka DDA;
- podstawka pod pompkę;
- mieszadło ręczne;
- zestaw czerpakowy giętki SA 4/6;
- czujnik poziomu NB/ABS;
- zawór dozujący IR 6/12;
- wąż dozujący 50 mb i uchwyty mocującymi;
- zbiornik zasobowy z PE o pojemności 200 l.

W celu udowodnienia równoważności należy załączyć do oferty: rysunek techniczny w skali rzut z góry, boku, przodu tyłu i od dołu, atest PZH na kompletne urządzenie, deklarację zgodności. Zestaw dozujący musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

4.4.7. Opomiarowanie przepływu wody.

Do pomiaru objętości wody przepływającej w rurociągach stacji uzdatniania wody oraz do sterowania przyjęto przepływomierze elektromagnetyczne:

- woda surowa i na zbiornik: DN 100, wodomierz z nadajnikiem
- woda uzdatniona na sieć: DN 100, przepływomierz elektromagnetyczny
- woda płuczna: DN 125, wodomierz z nadajnikiem

4.4.8. Przepustnice.

W celu zamknięcia lub otwarcia przepływu wody do urządzeń technologicznych zastosowano nowoczesne przepustnice odcinające w epoksydowanym korpusie z żeliwa GGG50 z dyskiem dzielonym ze stali nierdzewnej, z elastycznymi pinami ze stali nierdzewnej służącej do wykrywania wycieków, z dwuwarstwowym wzmocnionym uszczelnieniem, z tulejami osiującymi wałek i redukcyjnymi tarczami pomiędzy wałkiem i korpusem. Przepustnice zamontowane na filtrach wyposażone w siłownikami pneumatyczne, z zaworkami sterującymi i zaworkami tłumiącymi. Przepustnice poza układem filtrów wyposażone są w dźwignię. Nie dopuszcza się stosowania przepustnic z dyskiem innym niż ze stali nierdzewnej oraz w korpusie z żeliwa poniżej GGG50.

4.4.9. Odpowietrzniki.

W celu odprowadzenia nadmiaru powietrza z instalacji technologicznej zastosowano wysokosprawne odpowietrzniki ze stali nierdzewnej firmy MANKENBERG.

4.4.10. Szafa przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników.

Szafa pneumatyczna realizuje proces przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników.

Wyposażona jest w następujące elementy:

- filtr powietrza ze spustem automatycznym;
- filtro-reduktory;
- filtr mgły olejowej ze spustem automatycznym;
- zawory dławiąco-zwrotne;
- zawory elektromagnetyczne;
- zawór odcinający;
- reduktor;
- manometry;
- rotametr ;
- czujnik ciśnienia powietrza zasilającego siłowniki
- kształtki z tworzywa
- węże poliamidowe.

Wszystkie elementy rozdzielni pneumatycznej umieszczone są w przeszklonej szafie. Szafa z zestawem napowietrzającym połączona jest wężykami poliamidowymi średnicy G 1/2" PA i przepustnicami połączona jest wężykami poliamidowymi średnicy G 1/4" PA.

Elementy szafy przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników.

Odwadniacz powietrza

Odwadniacz powietrza służy do usunięcia ewentualnych zanieczyszczeń powietrza w postaci kropelek wody. Odwadniacz posiada możliwość automatycznego usuwania skroplin oraz wyposażony jest w filtr siatkowy o średnicy oczek 30 μm . Średnica przyłącza: G 1/2".

Regulator ciśnienia z zasilaniem siłowników pneumatycznych.

Regulator ciśnienia służy do utrzymania ciśnienia powietrza zasilającego siłowniki pneumatyczne przepustnic przy filtrach. Zalecane ciśnienie zasilania siłowników pneumatycznych: $p = 0,4 \text{ MPa}$. W celu bieżącej kontroli wartości ciśnienia powietrza regulator ciśnienia wyposażony jest w manometr o skali 0-1,0 MPa. Średnica przyłącza: G 1/2".

Regulator ciśnienia z odwadniaczem i odolejaczem

W celu dodatkowego zabezpieczenia wody pitnej przed zanieczyszczeniem w postaci drobinek oleju w powietrzu ze sprężarki wykorzystywanym w procesie napowietrzania oraz regulacji ciśnienia powietrza zastosowano regulator ciśnienia z odwadniaczem i odolejaczem z spustem automatycznym. Zalecane ciśnienie powietrza do aeracji: $p = \text{ciśnienie wody w aeratorze} + 0,1 \text{ MPa}$.

W celu bieżącej kontroli wartości ciśnienia powietrza regulator ciśnienia wyposażony jest w manometr o skali 0-1,0 MPa. Regulator posiada filtr siatkowy o średnicy oczek 5 μm . Średnica przyłącza G 1/2".

Zawór magnetyczny.

Zawór magnetyczny jest sterowany z rozdzielni technologicznej stacji uzdatniania wody.

W przypadku, gdy pracuje pompa głębinowa zawór jest otwarty i powietrze ze sprężarki kierowane jest na aerator. W przypadku, gdy pompa głębinowa nie pracuje zawór powinien automatycznie zostać zamknięty. Zawór ten jest normalnie zamknięty tzn. przy braku zasilania elektrycznego jest zamknięty. Średnica przyłączy: G 1/2".

Rotametr

Rotametr DN 25 jest przepływomierzem pływakowym przeznaczonym do pomiaru natężenia przepływu cieczy i gazów. W rozdzielni pneumatycznej służy on do pomiaru natężenia przepływu powietrza do aeracji. Powietrze przepływając od dołu do góry stożkowej rury pomiarowej podnosi ruchomy pływak. Wysokość uniesienia pływaka jest proporcjonalna do natężenia przepływu, które jest odczytywane na skali na rurze pomiarowej, a jego wartość wyznacza górna krawędź pływaka.

W celu udowodnienia równoważności należy załączyć do oferty: rysunek techniczny w skali rzut z góry, boku, przodu tyłu i od dołu, atest PZH na kompletne urządzenie, deklarację zgodności. Szafa pneumatyczna musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

4.4.11. Osuszacze.

Dobrano 2 osuszacze powietrza KT90F

Parametry:

Wydajność osuszania:

30°C/80% - 80 l/24h

25°C/70% - 58 l/24h

20°C/60% - 50 l/24h

Przepływ powietrza 750 m³/h

Pobór mocy 20°C/60% - 1350 W

Masa 55 kg

Zasilanie -230 V

Osuszacz jest przystosowany do ciągłej pracy.

Posiada licznik czasu pracy.

Wbudowany elektroniczny czujnik wilgotności z wyświetlaczem.

Filtr HEPA eliminujący zanieczyszczenia

4.4.12. Szafa technologiczna.

Rozdzielnica Technologiczna jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z rozdzielni energetycznej napięciem 3x380V. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie pompami głębinowymi, pompą płuczną, przepustnicami, elektrozaworami, dmuchawą. Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciovowe, różnicowo-prądowe i zabezpieczenia termiczne dla sterowanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak czujnik poziomu wody w studni głębinowej, sygnalizatorów poziomu w zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej, wodomierzy oraz prądowych przetworników ciśnienia. Na drzwiach rozdzielni zamontowany jest kolorowy panel dotykowy, dzięki któremu możemy sterować pracą całej stacji z wyłączeniem zestawu pompowego i agregatu sprężarkowego, które posiadają własne regulatory. Szafa technologiczna wyposażona jest w swobodnie programowalny sterownik Siemens typu S7-1200, który służy do sterowania pracą urządzeń technologicznych. Sterownik musi posiadać możliwość komunikacji za pomocą Profibus-DP. Sterownik swobodnie programowalny Siemens typu S7-1200 wystawia odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z czujników poziomu wody, przepływomierzy, prądowych przetworników ciśnienia oraz programu wewnętrznego jak i wewnętrznego programowalnego zegara wyznaczającego rozpoczęcie procesu płukania. Projektowana Stacja Uzdatniania Wody pracować ma całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie sterownik swobodnie

programowalny Siemens typu S7-200 zapewniający automatyczne działanie procesów technologicznych. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upłynięciu określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny. Pracą pomp pierwszego stopnia sterują sygnalizatory poziomu zawieszone w zbiorniku wyrównawczym. Pracą pomp stopnia drugiego steruje inny odrębny sterownik swobodnie programowalny Siemens znajdujący się w wyposażeniu zestawu pomp II stopnia i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie.

Zestawienie urządzeń technologicznych.

Element	Ilość
<p>Zestaw napowietrzający ZN 1200:</p> <ul style="list-style-type: none"> - aerator DN 1200 - złoże z pierścieni VSP; - 1 włącz rewizyjny z windą - system rozprowadzania powietrza wieloramienny wykonany ze stali nierdzewnej; - odpowietrznik ze stali nierdzewnej; - orurowanie ze stali nierdzewnej 1.4301; - 2 przepustnice w obudowie epoksydowanej GGG50 z dźwignią ręczną; - zawór czerpalny; - manometr; - konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej; - niezbędne przewody elastyczne. 	2 kpl.
<p>Zespół filtracyjny ZF 1800:</p> <ul style="list-style-type: none"> - filtr DN 1800 ze stali i czarnej; - złoże filtracyjne kwarcowe i złoże G1; - włącz rewizyjny z windą - drenaż rurowy ze stali nierdzewnej; - odpowietrznik ze stali nierdzewnej; - orurowanie ze stali nierdzewnej 1.4301; - 6 przepustnic w obudowie epoksydowanej GGG50 z napędami pneumatycznymi; - zawór czerpalny; - manometr; - konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej; - niezbędne przewody elastyczne. 	4 kpl.
<p>Układ dmuchawy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dmuchawa 5,5 kW; 	1 kpl.

- zawór bezpieczeństwa;	
- zawór odcinający;	
- zawór zwrotny;	
- łącznik amortyzacyjny;	
- orurowanie ze stali nierdzewnej 1.4301;	
- konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej.	
Dozownik DDA	1 kpl.
Sprężarka SF 2 ze zbiornikiem 250 l – 2,2 kW	1 szt.
Przepływomierz dn 100	1 szt
Wodomierz dn100	2 szt
Wodomierz dn125	1 szt
Łącznik amortyzacyjny ZKB DN 125	2 szt.
Szafa pneumatyczna	1 kpl.
Szafa technologiczna	1 kpl.
Osuszacz powietrza KT90F	2 kpl.
Poza zestawami technologicznymi: rury; kształtki; konstrukcja nośna ze stali nierdzewnej; obejm.	1 kpl.
Zestaw pompowy ZP CRIE 4.15-4P/5,5 kW + TP 100-190/4/5,5 kW	1kpl.

Dla przyjętych w projekcie urządzeń dopuszcza się zastosowanie równoważnych kompletnych układów technologicznych pod warunkiem zapewnienia, co najmniej takich samych parametrów wydajnościowych i jakościowych oraz standardu wykonania.

5. Instalacje w Stacji Uzdatniania Wody

5.1. Instalacja wod. – kan.

Projektuje się doprowadzenie nowej instalacji zimnej wody od rurociągu tłocznego zestawu hydroforowego do pomieszczeń chlorowni oraz wc. Na podłączeniu instalacji należy zamontować zawór antyskażeniowy typ EA 251 PN10 o średnicy DN15, wodomierz typ JS DN15 oraz zawory odcinające o średnicy DN 15.

Woda ciepła przygotowywana będzie bezpośrednio przy punktach odbioru poprzez elektryczny ogrzewacz wody firmy Biawar typ OW-E15 2,0 kW 15 litrów lub równorzędny. W tym celu projektuje się montaż elektrycznego podgrzewacza w pomieszczeniu WC tak jak przedstawiono w części rysunkowej opracowania. Bezpośrednio z podgrzewacza woda dostarczana będzie instalacją do umywalek.

Dobór wodomierza:

Spłuczki muszli ustępowych 1 szt. x 0,13 = 0,13 l/s

Umywalki 2 szt. x 0,07 = 0,14 l/s

Przepływ obliczeniowy wyniesie:

$$q=0,682(\sum q_n)^{0,45} - 0,14 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

$$q=0,682(0,57)^{0,45} - 0,14 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

$$q=0,39 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

$$q=1,4 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dobrano wodomierz JS 2,5 o średnicy 15mm produkcji POWOGAZ.

Instalację wody zimnej projektuje się w wykonaniu z rur wielowarstwowych TECE łączonych za pomocą złączek zaprasowywanych. Instalację wewnątrz budynku należy ułożyć podtynkowo oraz częściowo w posadzce. Wszystkie produkty winny posiadać certyfikat PZH do wody pitnej.

Rury należy bezwzględnie zaizolować otuliną typu TERMAFLEX. Z wyjątkiem zaleceń szczególnych, wszystkie przewody wodociągowe należy zaizolować izolacją o grubości 9mm tak, aby zapobiec wykraplaniu się wody na rurach. Izolację należy wykonać na całej instalacji, także na podporach oraz armaturze. W miejscach przejść przez przegrody wszystkie rury należy prowadzić w przewodach osłonowych stalowych. Średnica przewodu osłonowego powinna być większa od średnicy prowadzonej rury (1,5D). Przestrzeń wolna pomiędzy osłoną a prowadzoną rurą należy wypełnić pianką poliuretanową. Podejścia pod armaturę ukryć w bruzdach.

Próby szczelności

Próby szczelności na odcinkach oraz na całości instalacji należy przeprowadzić pod ciśnieniem równym 1,5 ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 1 MPa. Ciśnienie powinno utrzymywać się przez 4 godziny. W tym czasie zamontowany manometr nie powinien pokazywać spadku ciśnienia. Odpływy z urządzeń zlokalizowanych w pomieszczeniach na parterze będą odprowadzane istniejącą instalacją kanalizacyjną.

5.2. Instalacje grzewcze w hali technologicznej

Ogrzewanie w pomieszczeniach budynku SUW projektuje się piecami akumulacyjnymi, których rodzaj, rozmieszczenie pokazano w części elektrycznej projektu.

5.3. Chlorownia

W pomieszczeniu chlorowni należy zamontować dozownik podchlorynu, który będzie używany tylko w sytuacjach awaryjnych. Dozownik należy zamontować w wannie ochronnej.

Do awaryjnego odprowadzenia powietrza z pomieszczenia chloratora zaprojektowano wentylację mechaniczną za pomocą wentylatora osiowego, kanałowego. Wentylator należy zainstalować nad posadzką w pomieszczeniu chlorowni. Kanał wentylacyjny po stronie zewnętrznej zakończyć kratką wentylacyjną

W pomieszczeniu tym projektuje się wentylację mechaniczną na pięciokrotną wymianę powietrza w ciągu godziny, oraz na wypadek awarii 20-krotną wymianę powietrza w ciągu godziny.

Kubatura chlorowni wynosi 19,87 m³

$$19,87 \text{ m}^3 \times 5 = 99,35 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$19,87 \text{ m}^3 \times 20 = 397,40 \text{ m}^3/\text{h}$$

Do awaryjnego odprowadzenia powietrza z pomieszczenia chloratora zaprojektowano wentylację mechaniczną za pomocą wentylatora osiowego. Wentylator należy zainstalować nad posadzką w pomieszczeniu chlorowni. Kanał wentylacyjny murowany zakończyć wyrzutnią.

Wymagana wydajność wentylatora $V = 400 \text{ m}^3/\text{h}$ przy 150 Pa

Włączanie i wyłączanie wentylatora odbywa się włącznikiem przy drzwiach na zewnętrznych chlorowni.

6. Uwagi końcowe

Całość robót wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w następujących opracowaniach:

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych” zeszyt nr 3 – Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, 2001 r.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” - zeszyt nr 9 – Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, 2003 r.
- Wytyczne producentów stosowanych materiałów i urządzeń

Odsłonięte w trakcie głębienia wykopów kable i inne przewody należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

Wszystkie zainstalowane urządzenia muszą posiadać deklaracje lub certyfikaty zgodności z dokumentem odniesienia (w odniesieniu do wyrobów podlegających certyfikacji na Znak Bezpieczeństwa, zgodności z Polską Normą lub Aprobata Techniczną

Stosowane materiały muszą mieć atesty i aprobaty dopuszczające do stosowania w Polsce.

Materiały z demontażu należy przekazać do utylizacji - złomowanie bądź przekazać na odpowiednie wysypisko.

Podczas zalewania betonem rurociągów powinny one pozostawać pod ciśnieniem minimum 3 bary (zalecane 6 bar). Wymaganie to jest podyktowane możliwością mechanicznego uszkodzenia rur w fazie wykonywania prac budowlanych (wylewanie posadzek, kładzenie tynków, itp.) i łatwego wykrycia oraz szybkiego usunięcia ewentualnego uszkodzenia. Należy unikać prowadzenia przewodów w miejscach, w których mogą być one narażone na uszkodzenia mechaniczne np.: w obrysie przyborów sanitarnych montowanych na śruby do posadzki, w okolicach wbijanych progów otworów drzwiowych.

W przypadku wystąpienia warunków nieokreślonych w dokumentacji lub innych, co do zakładanych, należy powiadomić o tym autora projektu.

O wszelkich zmianach w stosunku do dokumentacji wynikających z technologii robót nieznanymi w czasie projektowania decyduje inspektor nadzoru, a zmiany należy uzgodnić z biurem autorskim.

Projektant: mgr inż. Sławomir Lebica

WKP/0154/PWOS/09

III. OPIS TECHNICZNY CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANA

do projektu budowlanego remontu stacji uzdatniania wody w m. Bajerze gm. Kijewo Królewskie

1. Podstawa opracowania

- Zlecenie inwestora.
- Uzgodnienia szczegółowe układu pomieszczeń w budynku.
- Inwentaryzacja architektoniczno – budowlana budynku.
- Pomiary własne – uzupełniające
- Polskie normy i literatura techniczna

2. Informacje ogólne

Podstawowym celem jest remont stacji uzdatniania wody wraz w m. Bajerze .

3. Dane metrykalne

Stan istniejący

- powierzchnia zabudowy: 214 m²
- powierzchnia użytkowa : 198,20 m²
- ilość kondygnacji : 1
- kubatura: 392 m³
- Długość budynku: 21,65 m,
- Szerokość budynku: 8,75 m i 11,73 m
- Wysokość do gzymsu ok: 4,60m.

4. Zakres remontu budynku

Podstawowy zakres remontu budynku jest następujący:

- Zmiana pokrycia i termomodernizacja dachu
- naprawa i odnowienie podłóg
- remont i termomodernizacja elewacji budynku
- odnowienie i naprawa ścian wewnętrznych i sufitów
- wymiana stolarki okiennej i drzwiowej
- likwidacja fundamentów
- roboty remontowe w całym budynku w celu podniesienia standardu wykończenia i poprawy warunków użytkowania pomieszczeń.

5. Informacje ogólne o modernizowanym budynku

Lokalizacja budynku i obecny stan zagospodarowania działki budowlanej

Istniejący budynek stacji uzdatniania wody zlokalizowany jest w m. Bajerze. Teren wokół budynku jest częściowo utwardzony. Budynek posiada instalacje wod.-kan. oraz elektryczną. Dojście do budynku od strony ulicy.

Dane techniczne budynku i opis układu funkcjonalnego

Obiekt został zrealizowany z przeznaczeniem na stację uzdatniania wody. W chwili obecnej budynek jest użytkowany.

Układ funkcjonalny istniejący:

Budynek posiada dużą halę technologiczną połączoną z częścią socjalną. Wejście do budynku przez drzwi zewnętrzne i przedsionek lub bezpośrednio do hali technologicznej dużą bramą.

Dane techniczne:

Budynek parterowy, niepodpiwniczony o konstrukcji tradycyjnej murowanej.

Budynek o wysokości ok 4,6 m.

Ściany budynku wykonane z pustaków ceramicznych, stropodach nad całym budynkiem gęstożebrowy typu DZ przekryty papą. Fundamenty żelbetowe w postaci ław fundamentowych.

Budynek posiada dwa wejście.

a) Opis konstrukcji i stanu technicznego istniejącego budynku.

Ściany nośne.

Ściany nośne murowane z cegły ceramicznej pełnej. Max o grubościach wraz z tynkami 38cm. Ściany wewnętrzne działowe z cegły dziurawki gr. 12cm. Ściany bez uszkodzeń czy też osłabienia przekrojów. Lamperia częściowo odspojona uszkodzona z licznymi brakami. Z zewnątrz widoczne liczne zawilgocenia ścian i odspojone i popękane tyki zewnętrzne. Wewnątrz budynku widoczne pod sufitem i przy podłodze zawilgocenia. Stan ścian murowanych dobry.

Stropodach

Konstrukcja stropodachu w postaci stropu z płyt kanałowych o rozpiętościach 5,5m i 8,0m. Płyty stropu oparte na ścianach nośnych a w hali technologicznej na stalowym podciągu opartym na słupach stalowych. Stropodach przekryty trzema warstwami papy termozgrzewalnej. Stropodach bez uszkodzeń i nadmiernych ugięć w stanie technicznym dobrym. Pokrycie do remontu w licznych miejscach nieszczelne, popękane.

Posadzki

Posadzki w całym budynku betonowe. Posadzka gdzieś popękana często nierówna. Beton zwarty, twardy, bez oznak łuszczenia. Gdzieś widoczne niewielkie ubytki betonu. Posadzka do naprawy. Stan posadzki średni.

Fundamenty pod urządzenia, betonowe z uszkodzonymi narożami fundamentów. Stan średni. Przekrycia kanałów z blachy żeberkowej z licznymi oznakami korozji, częściowo powyginane zniekształcone. Stan zły. Blachy do wymiany. Okucia z kątowników stalowych skorodowane w znacznym stopniu, stan zły, do wymiany.

Kominy

Kominy murowane z cegły pełnej. Widoczne ubytki cegieł i zaprawy. Komin popękany, brak widocznych odchył od pionu. Stan kominów średni do remontu.

Elementy wykończenia

Tynki wewnętrzne

Tynki wewnętrzne są mocne, zwarte i suche. Nieliczne oznaki spękań, uszkodzeń czy też miejscowych nierówności. Tynki wewnętrzne w stanie dobrym do odświeżenia.

Tynki zewnętrzne

Tynki zewnętrzne są słabe i popękane. Tynk w niektórych miejscach odparzony z licznymi ubytkami.

Tynki zewnętrzne w złym stanie – do naprawy i termomodernizacji

Rynny

Rynny i rury spustowe z blachy w stanie złym. Liczne zacieki na elewacji świadczą o nieszczelności rynien i uszkodzonych obróbkach przyrynnowych. Rynny do wymiany.

Stolarka okienna i drzwiowa

Stolarka okienna drewniana w złym stanie. W całości do wymiany.

Stolarka drzwiowa wewnętrzna drewniana w złym stanie. W całości do wymiany.

Drzwi i bramy zewnętrzne drewniane w złym stanie. W całości do wymiany.

6. ZAKRES PROJEKTOWANEGO REMONTU STACJI UZDATNIANIA WODY

6.1. Opis projektowanych zmian układu funkcjonalnego

Układ funkcjonalny pomieszczeń pozostaje bez zmian.

6.2. Szczegóły przyjętych rozwiązań materiałowych i zakres prac remontowych

Ściany nośne i działowe

Wykończenie wewnętrzne

Tynki odspojone i popękane należy skuć i wykonać nowe. Stare nierówne tynki wyrównać gładzią gipsową. Słabo przylegające powłoki malarskie, występujące algi i grzyby należy bezwzględnie usunąć. Podłoże pod nowe tynki powinno być mocne, suche i czyste. Przed

nakładaniem podłoże należy zagruntować. Po uzyskaniu podłoża nośnego, odtłuszczonego, czystego i suchego, wolnego od plam i wykwitów, po całkowitym wyrównaniu i wyschnięciu naniesionego preparatu gruntującego można przystąpić do nanoszenia farby. Malować dwukrotnie farbą emulsyjną

Kolorystyka ścian do uzgodnienia z inwestorem.

We wszystkich pomieszczeniach oprócz WC do wysokości 2,0m ściany pomalować na szaro.

Wykończenie zewnętrzne - termomodernizacja

Wszystkie ściany zewnętrzne nieocieplone należy ocieplić.

Ściany podlegające dociepleniu budynku należy ocieplić od strony zewnętrznej styropianem EPS 040 gr 12cm, przy zastosowaniu metody lekkiej wg instrukcji ITB. Polega ona na przyklejeniu do oczyszczonej powierzchni przygotowanych ścian płyt styropianu przy użyciu masy klejącej i łączników mechanicznych w ilości 6szt/1m² (w narożnikach 8szt./1m²) oraz wykonaniu na powierzchni izolacji cieplnej cienkopowłokowej 2mm wyprawy tynku zbrojonego siatką z włókna szklanego. Całość prac związanych z dociepleniem ścian zewnętrznych ma się opierać na systemach dających kompleksowe rozwiązania.

Uwaga:

Docieplenia zagłębic 50 cm poniżej terenu . Odsłonięte ściany przed założeniem izolacji zabezpieczyć przeciwwilgotnościowo podwójną warstwą Dysperbitu.

Przed przystąpieniem do ocieplenia wykonać następujące czynności przygotowawcze:

Zmycie ściany wodą pod ciśnieniem w celu usunięcia brudu i kurzu z powierzchni ściany.

Usunięcie tynków odspojonych w miejscach widocznych, opukanie pozostałych tynków w razie potrzeby skucie oraz uzupełnienie tynków w miejscach ubytków zaprawą cementową 1:3.

Wyrównanie powierzchni tynków istniejących - w zależności od stanu elewacji przewidzieć wyrównanie miejscowe lub pogrubienie tynków istniejących.

Usunąć parapety zewnętrzne okien i przymocować katowniki z bednarki pod oknami do mocowania nowych parapetów z blachy po dociepleniu.

Zdemontować rury spustowe i rynny z blachy.

Zdemontować elementy drobne, mocowane do ścian elewacji: kratki wentylacyjne, uchwyty, numer budynku, szyldy itp.

Płyty styropianowe należy kleić na styk, a ewentualne szczeliny grubości powyżej 2mm należy wypełnić paskami styropianu. – Nie jest zalecane wypełnianie tych przerw przy użyciu pianki montażowej z uwagi na inne parametry techniczne, a zabronione jest wypełnianie tych przerw masą klejową – jest to równoznaczne z powstaniem mostka termicznego.

Pas cokołu dodatkowo zabezpieczac przed nasiakaniem preparatem głęboko penetrującym (systemowym). Pas parteru do wysokości min. 2.0m nad terenem z dodatkową siatką zabezpieczającą ze względu na uszkodzenia mechaniczne.

Uwaga: Przed przystąpieniem do kołkowania styropianu należy określić właściwą długość kołka rozprężnego (głębokość osadzenia w warstwie konstrukcyjnej ściany powinna wynosić co najmniej 5 cm-dla ścian z cegły pełnej. Naroża otworów wzmacniać przyklejając ukośnie (pod kątem 45°) dodatkowe pasy siatki o wymiarach min. 30x30 cm.

Dookoła okien mocować profil przyokienny z fabrycznie wtopionym pasem siatki z włókna szklanego. Krawędzie płyt izolacyjnych wokół otworów (także naroży budynku) zabezpieczac profilami narożnikowymi z włókna szklanego lub blachy stalowej z zamocowaną siatką.

Wszystkie dodatkowe warstwy siatki lub profile każdorazowo muszą być wtapiane pomiędzy dwie warstwy zaprawy klejowej.

Po okresie 2-3 dni od wykonania warstwy zbrojonej nakłada się warstwę elewacyjną, która stanowi cienkowarstwowy tynk mineralny grub. 2-3mm.

Naprawa uszkodzeń elewacji.

W budynku obserwuje się na elewacjach zarysowania. Przyczyną powstania rys jest prawdopodobnie wilgoć spowodowana nieprawidłowym odprowadzeniem wód opadowych z rur spustowych. Elewacja zostanie ocieplona warstwą styropianu, otynkowana w sposób utrzymujący obecny charakter architektury elewacji. W zakresie prowadzonych prac remontowych należy usunąć zewnętrzne warstwy tynku elewacyjnego odspaniając ceglaną powierzchnię murów ścian zewnętrznych. Powierzchnie oczyścić z luznych elementów cegieł i spoin oraz starannie odpylić.

Stropodach/Dach

Wykończenie wewnętrzne

Tynki odspojone i popękane należy skuć i wykonać nowe. Stare nierówne tynki wyrównać gładzią gipsową. Słabo przylegające powłoki malarskie, występujące algi i grzyby a także pęknięcia pomiędzy płytami należy bezwzględnie usunąć. Podłoże pod nowe tynki powinno być mocne, suche i czyste. Przed nakładaniem podłoże należy zagruntować. Po uzyskaniu podłoża nośnego, odtłuszczonego, czystego i suchego, wolnego od plam i wykwitów, po całkowitym wyrównaniu i wyschnięciu naniesionego preparatu gruntującego można przystąpić do nanoszenia farby. Malować dwukrotnie farbą emulsyjną
Kolorystyka sufitów do uzgodnienia z inwestorem.

Wykończenie zewnętrzne - termomodernizacja

Montaż nowego pokrycia z płyt styropianowych twardych EPS100 gr 10cm z laminowaną papą (styropap) kryty dodatkowo 1 warstwą papy termozgrzewalnej wierzchniego krycia gr 5,0mm z

posypką gruboziarnistą na osnowie z welonu szklanego. Płyty izolacji układane na dachu od strony zewnętrznej - bezpośrednio na istniejącym pokryciu dachowym. Płyty mocuje się za pomocą łączników mechanicznych i za pomocą kleju przeznaczonego do przyklejania styropianów. W niniejszym opracowaniu płyty mocowane będą za pomocą masy klejącej, a w strefie przykrawędziowej powinny być dodatkowo mocowane mechanicznie (za pomocą łączników) - płyty Papostyr lub inne o podobnych właściwościach. Powierzchnię dachu należy oczyścić, osuszyć i uzupełnić braki i ubytki w ściankach attykowych i kominach przy pokryciu. Przy ocieplaniu dachu wykonać obróbki na końcach dachu z prawidłowym sprowadzeniem do istniejących obróbek.

Rynny, obróbki blacharskie

Wykonanie nowych obróbek blacharskich dachu w ścianach szczytowych (attyk) i przy okapie. Podczas remontu dachu należy zdemontować rynny wykonać pas nadrynnowy, zamontować haki z odpowiednimi przegięciami umożliwiającymi wykonanie spadków zamontowanych rynien. Stare rynny do usunięcia. Nowe rynny i rury spustowe stalowe nowymi hakami do ściany w rozstawie max 2,0m. Rynny stalowe powlekane w kolorze ustalonym z Inwestorem.

Kominy

Kominy należy otynkować dwuwarstwowym tynkiem cementowo – wapiennym uzupełniając wszystkie ubytki cegły. Czapki kominowe wykonać jako betonowe z kapinosem. Czapki zabezpieczyć przed warunkami atmosferycznymi gruntem głęboko penetrującym z powłoką wodoodporną. Wykonanie obróbek blacharskich przy kominach.

Posadzki

Istniejącą posadzkę betonową należy naprawić uzupełniając pęknięcia. W miejscach pęknięć wykonać nacięcia posadzki następnie oczyścić i wypełnić żywicą epoksydową. Całość posadzki dokładnie wyczyścić i wyrównać masą samopoziomującą.

Posadzkę betonową pomalować dwukrotnie farbą epoksydową dwuskładnikową.

Stolarka okienna i drzwiowa

Cała stolarka okienna do wymiany.

Stolarkę okienną wykonać z PVC jako ramowe z podwójną szybą. Wymiary okien z natury.

Drzwi wewnętrzne wymienić na nowe z płyt drewnianych.

Drzwi zewnętrzne wymienić na nowe z płyt drewnianych.

Elementy zewnętrzne

Parapety zewnętrzne

Na elewacjach budynku należy wymienić wszystkie parapety na nowe z blachy ocynkowanej.

Ważne jest by po zamontowaniu parapetu jego kapinos wystawał poza powierzchnie muru (gzymsu podokiennego) co najmniej 3cm. Parapet należy zamocować metodą pod profil okna.

Opaska

Opaska wokół budynku szerokości 60cm wyłożona kostką brukową. Kostkę układać na podsypce (5cm) i podbudowie 20cm, ze spadkiem ok. 2% w kierunku od budynku.

Opaskę należy wykonać, tylko w tych miejscach, gdzie do ścian budynku nie dochodzą ani podesty ani nawierzchnia utwardzona.

Elementy stalowe

Elementy stalowe

Blachy przekrywające kanały i okucia kanałów oczyścić z brudu i rdzy. Elementy mocno skorodowane usunąć i zastąpić nowymi. Całość przemaalować farbą podkładową i 2x farbą epoksydową wierzchniego krycia.

Podciąg stalowy i słupy w hali technologicznej oczyścić z brudu i rdzy. Całość przemaalować farbą podkładową i 2x farbą epoksydową wierzchniego krycia.

Wentylacja

Sprawdzić drożność kanałów wentylacyjnych w przypadku braku przepływu powietrza przeczyścić. Zamontować nowe kratki wentylacyjne na wlotach do kanałów w środku i na zewnątrz budynku (również na elewacji).

Fundamenty

Izolacja zewnętrzna.

Odkopać budynek do poziomu ław fundamentowych. Oczyścić i uzupełnić ubytki zaprawą RENOPAL – VP. Wykonać izolacje z bitumicznej masy COMBIFLEX – C2. Bezpośrednio na izolacji układać ocieplenie ze styropianu ekstrudowanego (5cm) na kleju COMBIDIC – 2K. Po wykoaniu izolacji od strony ulic Konarskiego i Dworskiego ułożyć drenaż opaskowy na wysokości min 15cm powyżej ław fundamentowych budynku, wykopy zasypać i ułożyć chodnik.

7. Naprawa betonu

Technologia naprawy betonu:

Etap I

Przygotowanie podłoża .

Uszkodzony beton i tynk należy skuć, a znajdującą się na wierzchu stal zbrojeniowa w sposób mechaniczny oczyścić i odrdzewić np. za pomocą wiertarki z końcówką (szczotka druciana), piaskowanie do stopnia SA 2,5.

Ewentualne skażenia mikrobiologicznego usunąć za pomocą preparatu BOLIX GLO complex (preparat glono i grzybobójczy do usuwania skażenia mikrobiologicznego na zewnętrznych powierzchniach) zgodnie z Instrukcją BOLIX.

Etap II

Zabezpieczenie antykorozyjne odsłoniętego zbrojenia.

Jednokomponentowa, sucha zaprawa BOLIX AKO zapewnia długotrwałą ochronę przeciwkorozyjną. Jest mieszana z wodą i przeznaczona do nanoszenia pędzlem lub szczotką, dzięki czemu jest stosunkowo łatwa w obróbce. BOLIX AKO posiada wszelkie dokumenty formalno prawne uprawniające do powszechnego zastosowania w budownictwie. Preparat należy nanieść przy pomocy pędzla na całą powierzchnię zbrojenia dwukrotnie w odstępie około 3 h. Naniesiona warstwa ochronna powinna całkowicie zakrywać użebrowanie stali zbrojeniowej. Czas utwardzenia preparatu wynosi minimum 5 h. Przed nałożeniem preparatu należy delikatnie zwilżyć podłoże w dniu nakładania, jak i dzień wcześniej, nie dopuszczając do powstawania kałuż.

Etap III

Przymocowanie siatki Ledóchowskiego od spodu balkonu na kołki rozporowe min. $\square\square6$ mm lub kołki wstrzeliwane.

Etap IV

Nałożenie warstwy szczepnej.

Cementowa zaprawa szczepna BOLIX SCS zapewnia optymalne wiązanie ze starym podłożem betonowym i kolejna nakładana warstwa cementowej zaprawy naprawczej BOLIX WB. Właściwości, na które należy zwrócić uwagę to duża siła szczepna, wysokie parametry wytrzymałościowe, odporność na warunki atmosferyczne, dobre wiązanie z podłożem.

Etap V

Nałożenie zaprawy naprawczej.

Zaprawa BOLIX WB jest stosowana do wypełniania ubytków w betonie, betonach zbrojonych renowacji podłoży betonowych. Służy do wypełnień ubytków spowodowanych korozją betonu, uszkodzeniem mechanicznym, odpryskami otuliny przy korozji stali zbrojeniowej w zakresie do 50 mm nakładanych jednorazowo.

Przy nakładaniu następnych warstw zastosować między nimi warstwę szczepną BOLIX SCS.

Nakładanie zaprawy.

Na świeżą warstwę szczepną tzw. mokre na mokre nakładać przy pomocy kielni lub pacy zaprawę naprawczą do betonu BOLIX WB. Świeżo nałożoną zaprawę naprawczą należy chronić przed zbyt szybkim przesychaniem okrywając ją folią lub wilgotnymi matami w przypadku dużego nasłonecznienia. Uzupełnianie głębszych ubytków polega na wielokrotnym nakładaniu zaprawy. Warstwa poprzednia powinna być tak nałożona, aby zapewniła następnej właściwą przyczepność (szorstkość). Po wstępnym związaniu po ok. 3 h można przystąpić do nakładania kolejnej warstwy, jednak proces ten musi być poprzedzony ponownym nałożeniem preparatu szcpego BOLIX SCS.

Sposoby wykończenia powierzchni

Podłoże, na które stasujemy zaprawę powinno być czyste, wolne od zanieczyszczeń tj.: bitumy, oleje, farby oraz posiadać niezbędną przyczepność, wytrzymałość oraz nie może być przemarznięte.

Wyrównanie powierzchni

Szpachla naprawcza BOLIX SPN służy docienkowarstwowego wyrównywania, wygadzania powierzchni betonowych, jak również jako podkład pod powłoki malarskie i inne wykończenia. Szpachlówka nakładana jest jako cienka warstwa na całe powierzchnie lub ich fragmenty po wcześniejszym uzupełnieniu ubytków zaprawa naprawcza BOLIX WB.

Nakładanie zaprawy

Przed nałożeniem drobnoziarnistej szpachlówki podłoże należy kilkakrotnie zwilżyć. Po przeschnięciu podłoża za pomocą pacy metalowej nałożyć warstwę około 2 mm, maksymalnie jednorazowo do 5 mm. Szpachla BOLIX SPN jest łatwo urabialna. podłoże na które stasujemy zaprawę powinna być czyste, wolne od zanieczyszczeń tj.: bitumy, kleje, farby oraz posiadać niezbędną przyczepność, wytrzymałość oraz nie może być przemrażane.

Pa zakończeniu prac i co najmniej 2 dniowej pielęgnacji w warunkach optymalnych (temp. 20° C i wilgotności powietrza 65%), można przystąpić do nałożenia farby elewacyjnej BOLIX SZ.

Warstwy zamykające

Powierzchnie górne balkonów wykończyć jedną warstwą przeciwpoślizgową Sikafloor 2350W z piaskiem kwarcowym, a następnie zamknąć ją drugą warstwą Sikafloor 2350W.

Zastosowanie Sikafloor -2530W

Sikafloor-2530W to wodoszczelna powłoka elastyczna na balkony, tarasy, schody itp.

Gotowa do użycia, jednoskładnikowa, kolorowa, kryjąca rysy powłoka odporna na UV i warunki atmosferyczne. Możliwość układania na podłożach cementowych i starych powłokach. Materiał bardzo trwały i niewrażliwy na warunki atmosferyczne, mostkuje rysy i pęknięcia podłoża, tworzy kolorową, półmatową, estetyczną powłokę, łatwa w nałożeniu wałkiem lub pędzlem, szybko schnąca, odporna na ścieranie.

8. UWAGI KOŃCOWE

Niniejszy projekt został opracowany zgodnie z obowiązującymi normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Do realizacji budynku należy używać materiałów budowlanych posiadających niezbędne atesty.

Wykonawca powinien posiadać odpowiednie kwalifikacje zawodowe

Projektant: mgr inż. Dariusz Śmigielski

WKP/0039/POOK/05

IV. OPIS TECHNICZNY – CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

do projektu budowlanego remontu stacji uzdatniania w m. Bajerze gm. Kijewo Królewskie

1. Część ogólna

1.1. Podstawa opracowania

- Przeprowadzona inwentaryzacja i wizja lokalna
- istniejąca dokumentacja
- założenia i wytyczne przekazane przez Inwestora
- obowiązujące normy i przepisy

1.2. Zakres opracowania

Opracowanie niniejsze obejmuje projekty wszystkich prac instalacyjno - montażowych branży technologicznej elektrycznej remontu stacji uzdatniania wody stacji uzdatniania wody w miejscowości Bajerze .

Zakres dokumentacji obejmuje:

- Rozdzielnia Główna RG
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Technologii RZS-T
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Hydroforowa RZS-ZH
- Skrzynki Przyłączeniowe: SP-PG1, SP-PO, SP-Z1,
- Transmisja bezprzewodowa GSM/GPRS
- Wizualizacja i Monitoring
- Instalacja SSWiN
- Instalacja elektroenergetyczna urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody
- Instalacja połączeń wyrównawczych

2. Część szczegółowa

2.1. Zasilanie

Stacja Uzdatniania Wody w m. Bajerze zwana dalej stacją SUW zasilana jest z istniejącej sieci elektroenergetycznej. Modernizowany budynek SUW w m. Bajerze zasilany będzie z tej samej linii kablowej wyprowadzonej bezpośrednio z istniejącej słupowej stacji transformatorowej. Z uwagi na to, że modernizowanym obiekcie nie zostanie zwiększone zapotrzebowanie. Dla zasilania modernizowanego budynku SUW należy wykorzystać istniejący człon szafowy zasilająco pomiarowy i rozdzielnie główną. W związku z tym, że źródło zasilania nie ulegnie zmianie, należy stosować dotychczasowy system ochrony przeciwporażeniowej z układem sieci TN-C po stronie zasilania i TN-S po stronie odbiorcy

2.2. Poprawa współczynnika mocy

Ze względu na wymóg zakładu energetycznego utrzymania $\text{tg}\varphi = 0,4$ tak, aby nie ponosić dodatkowych kosztów projektuje się kompensację mocy biernej poprzez zasilanie za pośrednictwem przetwornicy częstotliwości. Układ sterowania pompą z przetwornicą częstotliwości gwarantuje optymalne zużycie energii bez potrzeby kompensacji mocy biernej, ponieważ przetwornica wyposażona jest w kondensatory. W związku z powyższym niniejszy projekt nie obejmuje kompensacji mocy biernej. W rozdzielni głównej przewidziano odpływ z rozłącznikiem bezpiecznikowym dla zasilania baterii kondensatorów. Po uruchomieniu SUW należy przeprowadzić serie odczytów parametrów $\text{tg}\varphi$ z istniejącego miernika parametrów sieci, na tej podstawie należy dobrać najbardziej optymalne rozwiązanie.

2.3. Pożarowy Wyłącznik Prądu

Na zewnątrz budynku przy drzwiach wejściowy należy zamontować Pożarowy Wyłącznik Prądu, który powoduje odłączenie zasilania w obiekcie. Do wyłącznika należy doprowadzić przewód o odporności ogniowej 90min np. HDGs3x1,5mm² mocowany do ściany poprzez uchwyty systemowe o tej samej odporności co kabel.

2.4. Rozdzielnie elektryczne

Rozbudowa stacji SUW zakłada demontaż starych rozdzielnic oraz instalacji elektrycznych. Dla stacji SUW przewiduje się następujące rozdzielnice:

- Rozdzielnia Główna RG
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Technologii RZS-T
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Hydroforowa RZS-ZH
- Skrzynki Przyłączeniowe: SP-PG1, SP-PG2, SP-PO, SP-Z1, SP-Z2.

2.5. Rozdzielnia Główna RG

W pomieszczeniu rozdzieli należy zamontować rozdzielnię RG, do której należy wprowadzić kable istniejące przewody gniazd, oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego. Do rozdzielni RG doprowadzony jest kabel z istniejącego złącza zasilającego zgodnie z Tabelą 1 pt. „Zestawienie przewodów i kabli”.

Lokalizacja przedstawiona jest na rysunku: E2 pt: „Plan instalacji elektrycznych wewnętrznych”.

Rozdzielnia o wymiarach 1800x600x400mm z cokołem 200mm powinna posiadać stopień ochrony nie mniejszy niż IP 54

Zacisk ochronny rozdzielnic RG wraz z jej konstrukcją połączyć z uziomem o wartości rezystancji $R < 10 \Omega$.

Rozdzielnica RG zasila:

- projektowane gniazda, oświetlenie wewnętrzne oraz zewnętrzne
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Technologii RZS-T
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Hydroforni RZS-ZH

UWAGA:

System ochrony od porażenia prądem elektrycznym – TN-C-S.

2.6. Rozdzielnia zasilająco-sterownicza Technologia RZS-T

Rozdzielnica Technologiczna jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z Rozdzielni Głównej napięciem 3x400V kablem pięciodrutowym. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie pompami głębinowymi, pompą płuczną, dmuchawą, przepustnicami, elektrozaworami, przepustnicą w odstojniku. Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciowe i zabezpieczenia termiczne dla sterowanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak hydrostatyczne sondy poziomu wody w zbiornikach retencyjnych wody uzdatnionej, hydrostatyczna sonda poziomu wody odstanej w odstojniku wód popłucznych, wodomierzy oraz przetworników ciśnienia. Na drzwiach rozdzielni zamontowany jest kolorowy panel dotykowy, dzięki któremu możemy sterować pracą całej stacji z wyłączeniem zestawu pompowego i agregatu sprężarkowego, które posiadają własne regulatory. Szafa technologiczna wyposażona jest w swobodnie programowalny sterownik Siemens typu S7-1200, który służy do sterowania pracą urządzeń technologicznych. Sterownik musi posiadać możliwość komunikacji za pomocą protokołu Mod-BUS. Sterownik swobodnie programowalny Siemens typu S7-1200 wystawia odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z czujników poziomu wody, przepływomierzy, prądowych przetworników ciśnienia oraz programu wewnętrznego jak i wewnętrznego programowalnego zegara wyznaczającego rozpoczęcie procesu płukania. Projektowana Stacja Uzdatniania Wody pracować ma całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie sterownik swobodnie programowalny Siemens typu S7-200 zapewniający automatyczne działanie procesów technologicznych. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upływie określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny. Pracą pomp pierwszego stopnia sterują sygnalizatory poziomu zawieszone w zbiorniku wyrównawczym. Pracą pomp stopnia drugiego steruje inny odrębny sterownik swobodnie programowalny Siemens znajdujący się w wyposażeniu zestawu pomp II stopnia i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie.

Zaprojektowany układ sterowania pompy głębinowej składa się układu łagodnego rozruchu i pomiaru prądu, który to jest analizowany pod kątem suchobiegu. Rozruch pompy jest rozruchem łagodnym zrealizowanym w oparciu o elektroniczny układ mający na celu ograniczenie udaru prądowego.

Lokalizacja przedstawiona jest na rysunku: E2 pt: „Plan instalacji elektrycznych wewnętrznych”. Rozdzielnia o wymiarach 1800x800x400mm z cokołem 200mm powinna posiadać stopień ochrony nie mniejszy niż IP 54.

Po okresie gwarancji Wykonawca zobowiązany jest przekazać Zamawiającemu oprogramowanie źródłowe do sterownika w postaci umożliwiającej powtórne wgranie programu.

Sterownik mikroprocesorowy

Swobodnie programowalny sterownik typu Siemens S7-1200 z modułami wejść wyjść służy do sterowania pracą urządzeń stosowanych na Stacjach Uzdatniania Wody. Posiada on wejścia pomiarowe pozwalające na podłączenie różnych urządzeń pomiarowych takich jak ciśnieniomierze i przepływomierze, co przy odpowiednim oprogramowaniu umożliwia realizację rozmaitych funkcji dodatkowych (pomiar i rejestracja ciśnień, przepływów, sygnalizacja przekroczeń i stanów awaryjnych itp.).

Sterownik wystawia odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z czujników poziomu wody, przepływomierzy, prądowych przetworników ciśnienia oraz programu wewnętrznego jak i wewnętrznego programowalnego zegara wyznaczającego rozpoczęcie procesu płukania.

Sterownik na podstawie sygnałów analogowych dostarczanych z czujników zewnętrznych (ciśnieniomierze, czujniki poziomu wody, wodomierze, sondy hydrostatyczne) realizuje rozmaite zadania:

- włącza i wyłącza pompy I stopnia w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym;
- podczas procesu płukania załącza zawory elektromagnetyczne doprowadzające powietrze do filtrów;
- zabezpiecza pompę płuczną przed suchobiegiem w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku retencyjnym obniży się poniżej określonego poziomu lub przy braku przepływu mierzonego wodomierzem przy pompie płucznej;
- blokuje włączenie pompy płucznej jeżeli układ elektryczny wykazuje awarię;
- steruje pracą przepustnic z napędem pneumatycznym przy filtrach;
- umożliwia odczyt aktualnych parametrów podczas pracy oraz przy zablokowanej możliwości włączenia urządzeń;

- umożliwia ręczne sterowanie poszczególnymi urządzeniami opcjonalnie umożliwia całodobowy monitoring stacji uzdatniania wody;
- umożliwia ręczne sterowanie poszczególnymi urządzeniami opcjonalnie umożliwia całodobowy monitoring stacji uzdatniania wody;

Sterowanie pracą stacji

Projektowana Stacja Uzdatniania Wody pracować ma całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie sterownik mikroprocesorowy swobodnie programowalny typu Siemens S7-1200 (master) zapewniający automatyczne działanie procesów filtracji oraz płukania filtrów. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upłynięciu określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny.

Pracą pomp pierwszego stopnia steruje sonda hydrostatyczna zawieszona w zbiorniku wody Z. Pracą pomp stopnia drugiego steruje inny odrębny sterownik mikroprocesorowy typu Siemens S7-1200 (slave) znajdujący się w wyposażeniu Zestawu Hydroforowego i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie. Pomiędzy rozdzielniami RZS-T a RZS-H należy ułożyć Przewód UTP kat. 5e, przewody miedziane 4x2x0,5 mm do komunikacji pomiędzy sterownikami typu Siemens S7-1200.

Praca stacji w trybie uzdatniania wody

Na podstawie sygnałów z sygnalizatorów poziomów dokonywane jest napełnianie zbiornika retencyjnego pompami głębinowymi. Tłoczą one wodę ze studni głębinowych do budynku stacji i poprzez aerator, zespół filtrów do zbiornika retencyjnego.

W zbiorniku retencyjnym znajduje się hydrostatyczna sonda poziomu wody odpowiedzialna za załączenie (bądź wyłączenie) pomp głębinowych. Podczas pracy pomp głębinowych dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody.

Uzdatniona woda znajdująca się w zbiorniku wyrównawczym pobierana jest przez sekcję I (sekcję gospodarczą) Zestawu Hydroforowego i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociągową. Zestaw Hydroforowy jest zabezpieczony przed suchobiegiem sygnalizatorem pływakowym zawieszonym w zbiorniku wyrównawczym, oraz czujnikiem wibracyjnym zamontowanym w kolektorze ssącym zestawu hydroforowego.

Praca stacji w trybie płukania

Proces płukania rozpoczyna się o ustawionej programowo godzinie płukania i upływie określonej liczby dni bądź określonej zadanej ilości wody mierzonej wodomierzem za pompami głębinowymi na wejściu do Stacji.

W początkowej fazie napełniany jest zbiornik retencyjny do poziomu maksymalnego. W następnej kolejności układ przechodzi do spustu wody z pierwszego filtru. Po spuszczeniu wody następuje otwarcie odpowiednich przepustnic i rozpoczyna się płukanie (wzruszenie złoża) filtru powietrzem z dmuchawy, po czym filtr płukany jest wodą przy innym odpowiednim ustawieniu przepustnic. W następnej kolejności woda tłoczona jest poprzez filtr do odстойnika stabilizując złożę. Po zakończeniu powyższych procedur układ kończy płukanie filtra nr 1 i przechodzi do płukania kolejnych filtrów w identyczny sposób wg ustalonej procedury. Po zakończeniu płukania filtrów następuje przejście do pracy w trybie uzdatniania.

Sterowanie ręczne

Sterowanie ręczne każdej pompy może być prowadzone poprzez panel operatorski.

Do uruchamiania i wyłączania pompy służą przyciski sterownicze na panelu operatorskim.

W położeniu <0> pokrętła / STEROWNIE A – 0 – R / na drzwiach szafy sterowniczej, pompa jest wyłączona z ruchu.

Opis elementów sygnalizacyjnych

Biała lampka oznaczona napisem ZASILANIE sygnalizują prawidłowe zasilanie.

Zielone lampki oznaczone napisem (PRACA), sygnalizują pracę urządzenia

Czerwone lampki oznaczone napisem (AWARIA), sygnalizują awarię urządzenia

Żółte lampki oznaczone napisem (Suchobiegi), sygnalizują brak wody w studni pomp głębinowych.

Proponowane sygnały wysyłane na wybrane telefony komórkowe

- Brak zasilania RZS-T
- Awaria urządzenia (tj. pompy głębinowej, pompy płucznej, pompy w odстойniku dmuchawy, dmuchawy)
- Suchobiegi pomp głębinowych
- Niskie ciśnienie na sieci
- Błąd płukania filtra

Inwestor ma prawo dołożyć inne sygnały, które w jego odczuciu są ważne. Musi to jednak uczynić w formie pisemnej przed rozruchem technologicznym.

2.7. Rozdzielnia zasilająco-sterownicza Zestawu Hydroforowego RZS-ZH

Zadaniem układu automatycznego sterowania zestawem hydroforowym wyposażonym w cztery pomp o mocy 5,5 kW, jest tłoczenie i podwyższanie ciśnienia wody pitnej oraz użytkowej wody zimnej bez zanieczyszczeń, nie agresywnej chemicznie. Działanie układu polega na odpowiednim sterowaniu poszczególnych pomp w zależności od sygnałów doprowadzonych z czujnika ciśnienia na tłoczeniu oraz sygnalizatora wibracyjnego na ssaniu. W układzie znajdują się przetwornice częstotliwości do aplikacji wodnych typu: VLT AQUA Drive FC 202 dla każdej pompy. Układ sterowania wyposażony jest w mikroprocesorowy sterownik typu Siemens S7-1200 z panelem operatorskim. Wszystkie komunikaty wyświetlane na panelu operatorskim z menu obsługi w języku polskim, z dostępem do informacji bieżących typu:

- Ciśnienie wody za zestawem pompowym.
- Częstotliwość pracującej pompy.
- Ilości godzin pracy pomp.
- Alarmy.

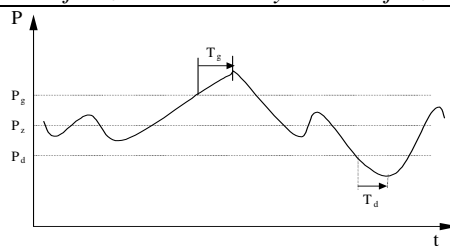
Lokalizacja przedstawiona jest na rysunku E2 pt: „Plan instalacji elektrycznych wewnętrznych”. Rozdzielnia o wymiarach 1800x800x400mm z cokołem.

Opis działania układu sterowania pomp

Tryby pracy

Tryb pracy sterownika określa sposób regulacji ciśnienia na wyjściu zestawu hydroforowego. Praca z przetwornicą częstotliwości ze stabilizacją ciśnienia w zadanym przedziale – regulacja mieszana: ciągła w przedziale określonym progami, poza nim dwupołożeniowa.

Działanie w tym trybie pracy polega na utrzymywaniu ciśnienia w kolektorze tłocznym w zadanym przedziale. Dopuszczalne jego odchylenia mieszczą się w granicach określonych dwoma progami. W zakresie pomiędzy progami, gdy zmiany rozbioru wody lub ciśnienia ssania mogą być skompensowane wydajnością pompy sterowanej konwerterem, ciśnienie na tłoczeniu stabilizowane jest w punkcie.



Rys. Przebieg ciśnienia w czasie w trybie pracy z przetwornicą częstotliwości w zadanym przedziale ciśnień.

Przedział pracy ograniczony jest progami dolnym P_d i górnym P_g . Gdy ciśnienie na wyjściu waha się pomiędzy progami, ciśnienie na tłoczeniu stabilizowane jest w punkcie (regulacja ciągła). Przełączenia pomp następują dopiero przy przekroczeniu wartości ciśnienia P_g lub przy spadku ciśnienia poniżej wartości P_d . Wtedy regulacja odbywa się podobnie jak w trybie progowo-czasowym (regulacja dwupołożeniowa z opóźnieniami). Reakcje na przekroczenie każdego progu są opóźnione o zadane czasy.

Ten sposób regulacji zalecany jest w następujących przypadkach:

gdy wydajność pompy zasilanej z konwertera częstotliwości jest mniejsza od wydajności pomp zasilanych bezpośrednio z sieci;

kiedy występują duże wahania ciśnienia na ssaniu;

kiedy występują duże wahania rozbioru wody.

Zastosowanie pompy sterowanej konwerterem zmniejsza liczbę załączeń pomp, zasilanych bezpośrednio z sieci, w stosunku to regulacji progowo-czasowej

Rozruch pomp dokonywany jest za pośrednictwem przetwornicy częstotliwości, która będzie przełączana po osiągnięciu przez silnik pompy 50Hz. Elementy zasilania i sterowania umieszczone są wewnątrz szaf, natomiast elementy sygnalizacyjne na zewnętrznej elewacji drzwi szaf.

Układ sterowania wyposażony jest w mikroprocesorowy sterownik typu Siemens S7-1200 z panelem operatorskim. Układ zapewnia komunikację za pomocą modemu GPRS/GSM zlokalizowanym w rozdzielni RZS-T. Sterowanie w trybie AUTO wykonywane jest przez sterownik. Parametrami zadanymi jest ciśnienie na wejściu.

Zabezpieczenia i blokady

Zaprojektowany układ sterowania niezawodnie zabezpiecza pompy przed:

przeciążeniem silnika, zwarciem, dzięki zastosowaniu wyłącznika silnikowego w obwodzie zasilania każdej pompy. Pompy zabezpieczone przed pracą na sucho za pośrednictwem sygnalizatora wibracyjnego FTL20 i sygnalizatora pływakowego w zbiorniku.

Sterowanie ręczne

Sterowanie ręczne każdej pompy może być prowadzone poprzez pokrętkę / STEROWNIE A – 0 – R / na drzwiach rozdzielnic RZS-ZH

W położeniu <0> pokrętki / STEROWNIE A – 0 – R / na drzwiach pompa jest wyłączona z ruchu.

W trybie ręcznym silnik pompy uruchamiany jest poprzez stycznik sieciowy.

Opis elementów sygnalizacyjnych

Biała lampka oznaczona napisem ZASILANIE sygnalizują prawidłowe zasilanie.

Zielone lampki oznaczone napisem (PRACA), sygnalizują stan pracy przetwornicy.

2.8. Monitoring i wizualizacja

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. Stacja operatorska powinna posiadać parametry nie gorsze niż:

- Notebook Dell Latitude E4310
- Port Replicator : EURO2 Advanced E-Port with 130W AC Adaptor without stand (Kit)
- Battery : Additional Slice 48W/HR LI-ION (Kit)
- Mice : Dell Optical (Not Wireless), USB (2 buttons + scroll) Black Mouse (Kit)
- Keyboard : US/Int (QWERTY) Dell Enhanced Multimedia USB Keyboard Black (Kit)
- Monitor: Dell U2211H 21,5" 16:10 e-IPS 1920x1050 DVI(HDCP) 4xUSB 3YPPG
- Układ zasilania awaryjnego - UPS z podtrzymaniem, co najmniej 30 min.
- Drukarka atramentowa wielofunkcyjna rozdzielczość druku w czerni: 4800 x 1200 dpi; rozdzielczość druku w kolorze: 1200 x 4800 dpi; maks. szybkość druku mono: 29 str./min.; maks. szybkość druku kolor: 23 str./min.; typ skanera: skaner typu CIS; maks. rozmiar nośnika: A4; rozdzielczość skanera: 1200 x 2400 dpi;

Komputer należy wyposażyć w system operacyjny Windows7 profesjonal, pakiet Mikrosoft Office profesjonal, Program antywirusowy licencjonowany z wykupioną licencją na minimum 3 lata. Na komputerze należy zainstalować oprogramowanie SCADA dla 128 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 inwestor/użytkownik winien zapewnić łącze internetowe (telefoniczne, kablowe lub radiowe o przepustowość co najmniej 512 Kb/s z modemem)

do czasu zapewnienia łącza stałego należy zamontować w szafie technologicznej modem GSM/GPRS jednak ten sposób transmisji nie jest polecany ze względu na koszty z tym związane i słabą przepustowość.

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

System SCADA składać się będzie z:

Lp .	Nr katalogowy	Opis	Ilość
1	97-1254-3PL	Development Studio 2012, InTouch Economy Pack Development 500 zmiennych, na terenie Polski	1
2	17-0100INT	Zaawansowany Analizator Historii dla InTouch - 100 zmiennych	1

Wonderware Development Studio zawiera pakiet do tworzenia, edycji i uruchomienia aplikacji dla wszystkich produktów Wonderware. Oprogramowanie może być również użyte jako niezależna stacja operatorska InTouch. Licencja na oprogramowanie zostaje przekazana użytkownikowi końcowemu aplikacji. InTouch Economy Web służy do publikowania aplikacji wizualizacyjnych zaprojektowanych z wykorzystaniem oprogramowania InTouch na portalach internetowych (intranetowych) pozwalając na łatwy i bezpieczny zdalny dostęp do aplikacji. Zaawansowany analizator historii to system analizowania i raportowania danych z aplikacji InTouch bazujący na przemysłowym serwerze. Wonderware Historian i pakiecie programów raportowych Historian Client. Analizator można zainstalować na komputerze z aplikacją InTouch rozbudowując system wizualizacji o programy do zaawansowanej analizy danych i tworzenia raportów. Zdalny Analizator Historii dla InTouch umożliwia zdalny dostęp do zaawansowanych raportów dla jednej osoby z dowolnego komputera.

Wonderware InTouch – informacje o funkcjonalności

- Możliwość pracy w układach rozproszonych o architekturze serwer/klient.
- Funkcjonalność sieciowego tworzenia i uaktualniania aplikacji.
- Możliwość pracy w systemie Serwera Usług Terminalowych (Terminal Services).
- Używanie bazy danych MS SQL Server 2000 / 2005 / 2008 lub MSDE2000 (Microsoft SQL Server Desktop Engine) dla przechowywania informacji alarmowych.
- Możliwość używania kontrolerek ActiveX oraz .Net (także innych dostawców).
- Dostępny w ramach licencji oprogramowania moduł zarządzania recepturami, moduł połączeń do baz danych w protokole ODBC, moduł statystycznej kontroli procesu (SPC).

- Dostępna w ramach licencji oprogramowania biblioteka zawierająca zaawansowane, konfigurowalne obiekty graficzne powszechnie używane w przemyśle.
- Możliwość obsługi protokołu SuiteLink (lub podobny, zapewniający informacje na temat metki czasowej, wartości i jakości przesyłanych danych), DDE oraz OPC.
- Możliwość uaktualnienia w przypadku pojawienia się nowej wersji (pełna kompatybilność wstecz) lub rozbudowy licencji w przypadku dojścia nowych zmiennych.
- Dostępna w ramach licencji możliwość pracy jako OPC Server i OPC Klient.
- Karta systemu wsparcia technicznego, uprawniająca do pełnego wsparcia telefonicznego i internetowego, przez czas co najmniej 1 roku.
- Podręczniki w języku polskim;
- Autoryzowane szkolenia na terenie Polski

Przemysłowa baza danych – komponent Zaawansowanego Analizatora Historii

- Możliwość instalacji na systemach operacyjnych Windows 2000 Server i Windows 2003 Server, Windows 2008 Server.
- Automatyczne gromadzenie danych z jednej lub wielu aplikacji wizualizacyjnych równocześnie.
- Automatyczne gromadzenie danych bezpośrednio z programów komunikacyjnych (ze sterowników) lub serwerów OPC, bez konieczności posiadania aplikacji wizualizacyjnych.
- Automatyczne gromadzenie danych z Excel'a (wykorzystując protokół DDE),
- Automatyczne gromadzenie danych w dwóch trybach:
 - cyklicznym tzn. ze stałym interwałem czasowym, np.: co 1 sekundę,
 - zdarzeniowym (delta) tzn. wartości zapisywane są do bazy danych w momencie ich zmiany z możliwością określania strefy nieczułości,
 - Tryby mogą być indywidualnie definiowane dla każdego parametru, którego wartości są archiwizowane,
- System gromadzenia danych powinien wspierać wysoką dostępność dla użytkownika poprzez:
 - mechanizm redundancji - przełączenia na rezerwowego dostawcę danych (np. zapasowy program komunikacyjny do sterowników)
 - mechanizm lokalnego zbierania danych w przypadku utraty połączenia zdalnego komputera z głównym serwerem bazodanowym i przekazania ich w momencie odzyskania połączenia
- Importowanie danych z plików tekstowych .CSV, utworzonych ręcznie np.: na podstawie manualnych pomiarów,

- Definiowanie automatycznie wykonywanych podsumowań, czyli obliczanie wartości: średnich arytmetycznych, sum, maksimum, minimum z dowolnego przedziału czasu (minuty, godziny, tygodnie, miesiące, lata itp.),
- Śledzenie przekroczenia zdefiniowanych wartości np. progów alarmowych i wykonywanie zdefiniowanej akcji np.: uruchomienie programu, wykonywanie zapytań SQL,
- Automatyczne wysyłanie wiadomości typu e-mail w chwili zaistnienia definiowalnego zdarzenia,
- Zbieranie wartości wskazanych zmiennych w chwili przekroczenia zdefiniowanej wartości przez inną zmienną
- System powinien być relacyjnym systemem bazodanowym, umożliwiającym szybki i otwarty dostęp do danych zewnętrznym aplikacjom klienckim
- System powinien zapewniać dostęp do danych za pomocą zapytań w języku SQL
- Konfiguracja i zarządzanie serwerem realizowana jest za pomocą konsoli używającej technologii Microsoft Management Console,
- Serwer może być konfigurowany, monitorowany, uruchamiany i zatrzymywany lokalnie lub zdalnie (przez sieć TCP/IP),
- Zmiany w konfiguracji systemu muszą być wykonywane w czasie pracy serwera bez jego zatrzymywania i bez wpływu na bieżące zbieranie i zapisywanie danych
- Baza zapewnia szereg narzędzi do importu/eksportu jej konfiguracji, w tym konfiguracji archiwizowanych zmiennych
- System przemysłowej bazy danych powinien posiadać możliwość pracy w klastrze serwerów
- Karta systemu wsparcia technicznego, uprawniająca do pełnego wsparcia telefonicznego i internetowego, przez czas co najmniej 1 roku.
- Podręczniki w języku polskim;
- Autoryzowane szkolenia na terenie Polski.

Narzędzia do raportowania i analizy danych – komponent Zaawansowanego Analizatora Historii

- Możliwość łączenia się narzędzi z lokalnymi lub zdalnymi (przez sieć TCP/IP) serwerami przemysłowej bazy danych
- Możliwość kreślenia wykresów/trendów:
 - Kreślenie wykresów historycznych jednej lub wielu zmiennych z możliwością:
 - wyboru dowolnego zakresu czasowego
 - korzystania z predefiniowanych zakresów czasowych
 - Kreślenie wykresów bieżących: jednej lub wielu zmiennych z możliwością:

- definiowania częstotliwości odświeżania.
- modyfikacji kolorów pisaków.
- Możliwość zapisywania szablonów wykresów.
- Szerokie możliwości manipulowania skalą wykresów, w tym: autoskalowanie wszystkich kreślonych parametrów, możliwość indywidualnej zmiany skali, przesuwanie wykresu góra/dół, możliwość prezentacji kreślonych zmiennych na wykresie w postaci stosu (jedna pod drugą)
- Możliwość otwarcia jednocześnie wielu okien programu z różnymi wykresami
- Możliwość zapisywania na wykresach notatek (przechowywanych w przemysłowej bazie danych) i wykorzystywanych do późniejszego raportowania
- Możliwość publikacji wykresu na przemysłowym serwerze raportów WWW
- Możliwość osadzenia obiektu do kreślenia trendów w postaci kontrolki ActiveX w środowisku obsługującym obiekty ActiveX.
- Interfejs użytkownika programu umożliwiającego tworzenie raportów w postaci tabelarycznej
- Możliwość tworzenia skomplikowanych zapytań bez znajomości języka SQL
- Możliwość osadzenia obiektu w postaci kontrolki ActiveX w środowisku obsługującym obiekty ActiveX,
- Pobieranie danych bieżących i historycznych (z dowolnego okresu) do arkusza Excel,
- Możliwość osadzania bezpośrednich zapytań do bazy danych w arkuszu Excel
- Wykonywanie analiz czasowych, X-Y, zależności (korelacji) pomiędzy różnymi parametrami analogowymi, analogowymi i dwustanowymi,
- Możliwość publikacji arkusza na przemysłowym serwerze raportów WWW
- Dodatkowe menu rozszerzające funkcjonalność program Microsoft Word pozwalające na tworzenie raportów w postaci tabelarycznej,
- Pobieranie danych bieżących i historycznych (z dowolnego okresu) do arkusza,
- Możliwość zapisywania szablonów raportów jako szablonów programu Word
- Możliwość osadzania bezpośrednich zapytań do bazy danych w szablonie dokumentu Worda
- Możliwość publikacji dokumentu na przemysłowym serwerze raportów WWW
- System raportowania na stronach WWW
- Możliwość uruchomienia serwera raportów WWW wspierającego publikowanie trendów, zapytań bezpośrednich do bazy, raportów z programów Word i Excel
- Serwer raportów powinien wspierać raporty statyczne jak i dynamiczne. Raporty dynamiczne umożliwiają użytkownikowi utworzenie poprzez strony WWW raportu czy wykresu zawierającego bieżące wartości (np. dzisiejszy raport produkcji). Zawartość

raportów statycznych nie może być zmieniona po opublikowaniu ich na serwerze raportów.

- Możliwość generowania raportów dynamicznych na żądanie lub automatycznie co zadany interwał czasowy.
- Karta systemu wsparcia technicznego, uprawniająca do pełnego wsparcia telefonicznego i internetowego, przez czas co najmniej 1 roku.
- Podręczniki w języku polskim;
- Autoryzowane szkolenia na terenie Polski.

Wymagania stawiane do opracowania systemu wizualizacji i archiwizacji

- Graficznie należy wyrysować układ technologiczny zawierający wszystkie urządzenia biorące udział w procesie.
- 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.

3. Instalacje elektryczne

Istniejącą instalację urządzeń technologicznych oraz elektroenergetyczną w budynku stacji SUW należy zdemontować, instalację oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego, jak również instalacja gniazd na potrzeby ogólnie budynku należy zdemontować oraz wykonać nową zgodnie z rysunkami.

3.1. Zestawienie mocy urządzeń technologicznych

L.p.	Typ urządzenia	Napięcie zasilania	Ilość	Moc	Moc zainstalowana P _i		Moc obliczeniowa P _B	
-	-	V	Szt.	kW	kW	kW	kW	kW
1	Pompa Głębiniowa S2	400	1	11	11	79,57	11	48,65
2	Pompa Głębiniowa S3	400	1	7,5	7,5			
3	Dmuchawa D	400	1	5,5	5,5			

Remont Stacji Uzdatniania Wody w m. Bajerze .

4	Pompa Płuczna PP	400	1	5,5	5,5		5,5	
5	Sprężarka S1	400	1	2,2	2,2		2,2	
6	Zestaw Hydoroforowy ZH	400	4	5,5	22		16,5	
7	Chlorator Ch	230	1	0,03	0,03		0,03	
8	Wentylator dachowy	400	1	0,12	0,12			
9	Oprawa oświetleniowa CODAR RS 2x18 LED-W 230V	230	25	0,036	0,9		1	
10	Oprawa oświetleniowa awaryjnego CODAR RS 2x18 LED-W 230V	230	5	0,036	0,18		0,26	
11	Oprawa oświetleniowa Plafon	230	5	0,072	0,36			
12	Oprawa XLed 25 60W Steinel Profesional	230	2	0,06	0,12			
13	Grzejniki	230	5	2	10		6	
14	Gniazdo 230V	230	10	1	10		5	
15	Gniazdo 400V	400	2	1	2			
16	Osuszacz powietrza	230	2	1	2		1	
17	Gniazdo napięcie bezpieczne	230/24	1	0,16	0,16		0,16	

- Moc zainstalowana $P_i=79,57$ kW
- Moc szczytowa-obliczeniowa $P_B=48,65$ kW
- Prąd szczytowo-obliczeniowy $I_B= 88A$

3.2. Instalacja elektryczna urządzeń technologicznych

Instalację elektroenergetyczną prowadzić w korytkach z 100x50x1,0mm. Koryta montować nad oknami do stropu lub do ściany. Natomiast odejścia do urządzeń prowadzić na drabinkach 100x50mm lub w korytkach z PVC koloru białego o wymiarach 90x60mm lub 40x40mm w zależności od ilości przewodów w nich prowadzonych.

W pozostałych pomieszczeniach prowadzić w korytkach z PVC koloru białego 40x40mm
W Tabeli 1 pt. „Zestawienie przewodów i kabli” zestawiono przewody, które należy ułożyć między rozdzielnicami, a urządzeniami. Tabela zawiera typ przewodu jego przewidywaną długość oraz początek i koniec. Natomiast rysunku E2 pt: „Plan instalacji elektrycznych wewnętrznych” pokazuje lokalizację urządzeń układu technologicznego oraz trasy koryt kablowych.

3.3. Instalacja oświetlenia wewnętrznego

Starą instalację oświetlenia wewnętrznego oraz oprawy należy zdemontować i zutylizować.
W projektowanym budynku należy wykonać nową instalację przewodami YdY 4x1,5mm², o

napięciu znamionowym izolacji 750V zasiloną z rozdzielni RG. Instalację prowadzić natynkowo w rurkach osłonowych lub korytach PVC, a na hali w korytach kablowych. Odejścia kabli z koryta do każdej lampy prowadzić w rurkach instalacyjnych lub peszlach. Oprawy wykonane są w I klasie ochronności, tzn. z zaciskami PE. Rozmieszczenie opraw pokazano na rysunku E1 pt: „Plan instalacji oświetlenia”.

Oprawy wykonane są w I klasie ochronności, tzn. z zaciskami PE.

Opisy obwodów nanieść na dokumentacji powykonawczo.

3.4. Instalacja oświetlenia zewnętrznego

Istniejące oświetlenie zewnętrzne należy zdemontować. W projekcie zastosowano reflektory diodowe zewnętrzne z czujnikiem ruchu o IP54 typu XLed czarny 25 60W STEiNEL PROFESIONAL IP54 z czujnikiem ruchu, czujnikiem zmierzchowym zamontowane na budynku. Połączenie oprawy zewnętrznej z instalacją elektryczną następuje w środku budynku poprzez puszki z zabezpieczeniem B10A.

Instalację oświetlenia zewnętrznego na budynku wykonać przewodami YdY 3x2,5mm² o napięciu znamionowym izolacji 450V. Układ zasilania i sterowania oświetleniem zewnętrznym umieszczony jest w Rozdzielni RG. Rozmieszczenie opraw oświetlenia zewnętrznego budynku pokazano na rysunku E2 pt: „Plan instalacji oświetlenia”

3.5. Instalacja gniazd jednofazowych i siłowych

Należy zdemontować istniejącą instalację gniazd jednofazowych i siłowych i zutylizować. W projektowanym budynku należy wykonać nową instalację natynkową. Instalację gniazd zaprojektowano przewodami YdY 3x2,5mm² dla gniazd jednofazowych, YdYżo 5x2,5mm² dla gniazd siłowych oraz YdY 2x2,5mm² dla gniazd napięcia bezpiecznego (24VDC) o napięciu znamionowym izolacji 750V instalacja nad tynkowa. Plan rozmieszczenia gniazd przedstawiono na rysunku E3 pt: „Plan instalacji elektrycznych wewnętrznych”. Opisy obwodów nanieść na dokumentacji powykonawczo. Całość instalacji zostanie wykonana zgodnie z normą PN-IEC-60364.

3.6. Instalacja wyrównawcza

Do połączenia wyrównawczego należy przyłączyć: ramę zestawu hydroforowego, zbiorniki filtrów obudowy rozdzielnic, konstrukcje, instalacje rurowe, oraz punkt rozdziału przewodu neutralno-ochronnego PEN na przewód ochronny PE i neutralny N. Połączenia wyrównawcze wykonać przewodem LgYżo 1x16mm². Rezystancja uziomu nie powinna przekroczyć 10Ω. Szynę połączeń wyrównawczych przyłączyć bednarką ocynkowaną 30x4mm do uziomu otokowego. Należy wykonać nowy uziom otokowy, dodatkowo zastosować punktowe uziomy pionowe.

Plan prowadzenia połączeń wyrównawczych pokazany jest na rysunku E3 pt: Plan instalacji wyrównawczej”

3.7. Instalacja odgromowa

Należy wykonać zwody poziome z drutu stalowego ocynkowanego FeZn ϕ 8mm, którą należy przyłączyć do instalacji uziemiającej. Jako zwody pionowe budynku SUW zastosować drut stalowy ocynkowany FeZn ϕ 8mm. Wszystkie przewodzące elementy takie jak drabinka rynny należy połączyć. Do mocowania zwodów należy stosować uchwyty. Przy zastosowaniu wsporników naruszających szczelność pokrycia dachowego po ich zamocowaniu należy uszczelnić miejsca zainstalowania. Przewody odprowadzające z drutu stalowego ocynkowanego FeZn ϕ 8mm należy prowadzić w rurce grubościennej z PVC które będzie umieszczone w przyszłości pod ociepleniem. Rurkę mocować przy użyciu znormalizowanych wsporników odstępowych. Między przewodem odprowadzającym, a uziemiającym należy zainstalować zacisk probierczy (złącze kontrolne, lub połączenie spawane). 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. Wokół budynku SUW wykonać uziom otokowy na głębokości 0,6m w odległości 1m od budynku. Wartość rezystancji nie może przekroczyć 10Ω .

3.8. Prowadzenie kabli zewnętrznych

Przewody w ziemi układać w rowach kablowych o głębokości 0,8m na 10-cio centymetrowej podsypce z piasku, następnie ułożone przewody należy zasypać warstwą piasku o grubości 10cm i warstwą gruntu rodzimego bez kamieni o grubości co najmniej 20cm i przykryć folią koloru niebieskiego wzdłuż całej trasy przewodów. Folia z tworzywa sztucznego powinna mieć grubość co najmniej 0,5mm i szerokość taką , aby przykrywała ułożone przewody. Przy układaniu przewodów należy je zginać tylko w przypadku koniecznym, przy czym promień zgięcia powinien być możliwie duży i nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna średnica przewodu.

Przewody przy wprowadzaniu do budynku należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi wmurowaną osłoną. Osłony ułożyć ze spadkiem na zewnątrz budynku. Wprowadzając przewody do budynku, należy na zewnątrz pozostawić ich zapas w postaci pętli ułożonej w ziemi. Po wciągnięciu przewodów do wnętrza budynku przez rury, oba końce rur należy uszczelnić, aby zapobiec przedostawaniu się wody do wnętrza budynku. Dotyczy to kabli sterowniczych do odstojnika i zbiornika wody. Kable układać w sposób niekolidujący z pozostałymi instalacjami, a w miejscach kolizji zabezpieczyć przy pomocy rur osłonowych.

Lokalizacja miejsc występowania kolizji i konieczności zastosowania rur osłonowych pokazana na rysunku Rys.E1: „Plan instalacji elektrycznych zewnętrznych” Mapa w skali 1:500 dostępna u inwestora.

Dokonać inwentaryzacji geodezyjnej w skali 1:500 na starej mapie która zostanie przekazana wykonawcy przez inwestora. Należy ją zamieścić w dokumentacji powykonawczej.

Po zakończonych robotach montażowych, przywrócić nawierzchnię do stanu pierwotnego.

3.9. Zbiorniki zapasu wody Z

W zbiorniku projektuje się montaż sondy hydrostatycznej (0-10m/4-20mA) z przewodem fabrycznym podłączonym do rozdzielni RZS-T, oraz sygnalizatora pływakowego do RZS-ZH poprzez skrzynkę przyłączeniową SP-Z1. Stosować materiały równoważne pod względem jakości i zatwierdzone.

Na zbiorniku przy wlocie należy zainstalować Skrzynkę Pośredniczącą wykonaną z tworzywa sztucznego o stopniu ochrony IP 65 i wymiarach 270x180x170mm ze złączkami 4mm² 7szt odporną na działanie UV i należy ją oznaczyć napisem SP-Z1.

3.10. Odstożnik popłuczyn

Obok zbiornika popłuczyn zamontować Skrzynkę Pośredniczącą SP-O, do której należy przyłączyć kabel zasilający pompę zatapialną PO oraz sondę hydrostatyczną(0-4m/4-20ma). Dobrano obudowę ART.-55 produkcji Uriarte Polska wykonaną z tłoczywa poliestrowo-szklanego termoutwardzalnego IP44 w kolorze RAL 7035 o wymiarach 500x500x300mm z fundamentem F1-500 ze złączkami 4mm² 8szt w środku, należy ją oznaczyć napisem SP-PO. Schemat połączeń projektowanej skrzynki pośredniczącej, przedstawiony jest w rozdzielni RZS-T.

3.11. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako dodatkową ochronę zastosowano szybkie wyłączenie uszkodzonego obwodu poprzez:

- wyłączniki silnikowe z wyzwalaczami zwarciovymi bezzwłocznymi;
- dobór wielkości zabezpieczeń dla poszczególnych odbiorów;
- wyłącznik różnicowo-prądowy;
- połączenia wyrównawcze;

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.

3.12. System Sygnalizacji Włamania i Napadu SSWiN

Obiekt zabezpieczony jest przed włamaniem poprzez centralę alarmową INTEGRA 32 produkcji Satel, do której przyłączone są czujki podczerwieni PIR Aqua Plus, czujka magnetyczna S-1, oraz manipulatory INT-KLCD-GR.

Poniżej zestawiono elementy systemu:

Nazwa towaru	typ	jm.	ilość
Centrala Satel-INTEGRA 32	INT-32	szt.	1
Manipulator INTEGRA-LCD	INT-KLCD-GR	szt.	1
PIR czujka pasywna podczerwieni	Aqua Plus	szt.	10
Czujka magnetyczna do montażu powierzchniowego	S-1	Szt.	8
Sygnalizator optyczno/akustyczny	M4003	szt.	2
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 RT Który dodatkowo będzie wysyłać komunikat do użytkownika poprzez modem GPRS/GSM o sabotażach, włamaniach i awariach systemu alarmowego. Rozmieszczenie elementów systemu przedstawia rysunek E4 pt: „Plan instalacji Systemu Sygnalizacji Włamania i Napadu SSWiN”.

4. Uwagi końcowe

- Przed przystąpieniem do robót zasadniczych należy:
zlokalizować i oznaczyć ewentualne kolizje z istniejącym i projektowanym zbrojeniem terenu
zlokalizowane kolizje zabezpieczyć i oznakować, zaś roboty w ich obrębie wykonywać ręcznie,
- Całość instalacji elektrycznej należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz „oraz obowiązującymi przepisami PBUE, BHP i normami PN/E w tym zakresie.
- Wszystkie prace winna wykonać osoba lub przedsiębiorstwo posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje do prowadzenia robót w zakresie elektrycznym.
- Stosować wyroby stosowane w instalacjach elektrycznych dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie.
- Po wykonaniu prac dokonać prób funkcjonalnych działania automatyki i zabezpieczeń
- Po zakończeniu prac montażowych należy wykonać następujące pomiary:
 - pomiar rezystancji izolacji kabli,
 - pomiar impedancji pętli zwarciowej,
 - badanie wyłącznika różnicowoprądowego,

- pomiar rezystancji uziemienia.

Wykonane pomiary, próby funkcjonalne oraz przeprowadzone szkolenia powinny być potwierdzone protokołami.

Wszelkie zmiany i odstępstwa od niniejszego projektu w trakcie wykonawstwa, należy uzgodnić z Inwestorem, Kierownikiem Budowy robót elektrycznych i Projektantem. Zmiany i odstępstwa od projektu powinny być odnotowane odpowiednim wpisem w Dzienniku Budowy. Po zakończeniu robót elektrycznych należy sporządzić Projekt Powykonawczy z naniesionymi zmianami, który razem z Dziennikiem Budowy i Protokołami Pomiarów należy przekazać Inwestorowi lub Użytkownikowi obiektu.

Projektant: mgr inż. Piotr Sokołowski

WKP/0261/PWOE/15