

SPIS TREŚCI

<u>1. Zakres opracowania</u>	<u>5</u>
<u>2. Opracowanie obejmuje:</u>	<u>5</u>
<u>3. Podstawa opracowania:</u>	<u>6</u>
<u>4. Wytyczne dla wykonawców z branży elektrycznej.....</u>	<u>6</u>
4.1. Warunki techniczne BHP	6
<u>5. Wstęp</u>	<u>7</u>
5.1. Charakterystyka obiektu	7
5.2. Przyłączenie do sieci zewnętrznych	8
5.3. Rozdzielnica „RG”	8
5.4. Wewnętrzne instalacje elektryczne.....	9
5.5. Instalacja oświetlenia elektrycznego	9
5.6. Instalacje gniazd wtykowych	9
5.7. Instalacja ogrzewania elektrycznego	10
<u>6. Instalacja technologiczna</u>	<u>10</u>
6.1. Urządzenia AKPiA	10
6.2. Instalacja pomp głębinowych.....	10
6.3. Instalacja sprężarek	12
6.4. System płukania filtrów	13
6.5. Sterowanie przepustnicami z napędem pneumatycznym	15
6.6. Harmonogram procesu płukania	17
6.7. Odstojnik wód popłucznych i przelewowych	19
6.8. Zasilanie i sterownie pracą pomp zestawu II-go stopnia.....	19
6.9. Chlorator	21
<u>7. Ochrona przetężeniowa.....</u>	<u>23</u>
<u>8. Ochrona przeciwporażeniowa</u>	<u>23</u>
<u>9. Ochrona przepięciowa.....</u>	<u>23</u>
<u>10. Układy uziomowe instalacji ochronnej</u>	<u>23</u>
<u>11. Wyłącznik pożarowy</u>	<u>24</u>
<u>12. Instalacja odgromowa</u>	<u>24</u>
<u>13. Obliczenia mocy zainstalowanej</u>	<u>25</u>
<u>14. Zestawienie mocy zainstalowanej.....</u>	<u>27</u>
<u>15. Obliczenia oświetlenia elektrycznego</u>	<u>27</u>
<u>16. Dobór kabli i urządzeń zabezpieczających dla poszczególnych odbiorów rozdzielnic</u>	<u>28</u>
16.1. Oświetlenie stacji	28
16.2. Ogrzewanie elektryczne.....	28
16.3. Gniazda wtykowe	29
16.4. Pompa głębinowa nr 1	29
16.5. Pompa głębinowa nr 2	29
16.6. Sprężarka nr 1	30
16.7. Sprężarka nr 2	30
16.8. Dmuchawa	30
16.9. Pompa płuczająca.....	31

16.10. Pompa dozowania podchlorynu sodu	31
16.11. Pompa wód popłucznych	31
16.12. Zestaw pomp sieciowych	31
16.13. Urządzenia AKPiA	32
17. Oznaczenie poszczególnych obwodów	34
18. Wyłączniki różnicowoprądowe	34
19. Dobór kabli i urządzeń zabezpieczających dla poszczególnych odbiorów rozdzielnic	34
20. Sterowanie	34
21. Wykaz podstawowych materiałów	35
23. Kwalifikacje obsługi	38
24. Obsługa urządzeń pomiarowo-kontrolnych	38
25. Sondy hydrostatyczne	38
26. Wizualna kontrola stanu urządzeń	38
27. Konserwacja systemu	38
28. Uwagi końcowe	40
29. Odstąpienia od projektowanych rozwiązań	40
30. Wykaz rysunków	41

Opis techniczny

1. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie stanowi projekt techniczny na przebudowę stacji uzdatniania wody w miejscowości Dominowo w celu zapewnienia dostaw wody dla mieszkańców gminy. Istotnym celem zadania jest remont istniejącego budynku oraz wymiana urządzeń technologicznych na bardziej niezawodne i nowoczesne. Obecnie stacja zasilana jest z pobliskiej stacji transformatorowej za pomocą linii napowietrznej.

2. Opracowanie obejmuje:

- instalację elektryczną gniazd wtykowych i oświetlenia,
- instalację odgromową,
- instalację ogrzewania elektrycznego,
- instalację technologiczną,
 - a) instalację sprężarek,
 - b) system płukania filtrów,
 - c) sterownie przepustnicami pneumatycznymi,
 - d) instalację zasilania i sterowania pomp II stopnia,
 - e) instalację chloratora,
- rozdzielnicę elektryczną,
- szafę sterującą,
- instalację zewnętrzną,
 - a) zasilanie i sterowanie studni głębinowej SG1,
 - b) zasilanie i sterowanie studni głębinowej SG2,
 - c) zasilanie i sterowanie osadnika popłuczyn OP,
 - d) zasilanie i sterowanie zbiornika wody czystej ZW,

3. Podstawa opracowania:

Projekt opracowano na podstawie:

- projektów technologicznych,
- uzgodnienia branżowe,
- projektów konstrukcji,
- wizja lokalna w terenie,
- warunki techniczne przyłączenia,
- katalogi aparatury zastosowanej w projekcie,
- obowiązujących norm i przepisów,

4. Wytyczne dla wykonawców z branży elektrycznej

Branża elektryczna zainstaluje dodatkowe pole rozdzielni do którego należy doprowadzić kanał instalacyjny oraz szynę PE.

4.1. Warunki techniczne BHP

1. Ochrona przed porażeniem elektrycznym, zgodnie z przyjętym na obiekcie układem sieciowym oraz normą PN/E-05009.
 - po zamontowaniu instalacji ochronnej,
 - w trakcie eksploatacji instalacji AKPiA, co najmniej raz na rok.
2. Osoby zatrudnione przy eksploatacji oraz wykonujące prace konserwacyjne lub remontowe urządzeń i instalacji elektrycznych AKPiA winny:
 - być przeszkolone w dziedzinie eksploatacji i konserwacji urządzeń elektrycznych do 1 kV,
 - znać szczegółowo niniejszy projekt oraz DTR związanych urządzeń,
 - postępować zgodnie z :
 - wytycznymi w sprawie zasad organizacji i wykonywania prac przy urządzeniach elektroenergetycznych w zakładach przemysłowych zawartych w Przepisach Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych,
 - instrukcją współpracy w Zakładowej Służby Energetycznej z jednostką Energetyki Zawodowej,
3. Przewody rurowe odprowadzające czynniki w trakcie przedmuchiwania tras dla

przepływomierzy i poziomomierzy doprowadzić do miejsc zapewniających bezpieczny i bezpośredni odpływ do ścieków.

4. Prace konserwacyjne i naprawy aparatury regulacyjnej, pomiarowej, sterowniczej i sygnalizacyjnej można wykonać dopiero po:
 - odcięciu dopływu czynników energetycznych do tej aparatury,
 - odłączenia napięcia elektroenergetycznego,
5. Urządzenia technologiczne, które znajdują się w pobliżu, a których ruch zagraża bezpieczeństwu wykonania prac przy: montażu, rozruchu konserwacji, naprawie lub remoncie urządzeń i instalacji AKPiA, należy wyłączyć z ruchu. W przypadku niemożności wyłączenia z ruchu ww. urządzeń technologicznych należy zastosować inne środki zabezpieczające, które muszą całkowicie zabezpieczyć zdrowie i życie ludzkie.

5. Wstęp

Stan techniczny istniejącej instalacji elektrycznej nie nadaje się do dalszego wykorzystania.

Konsekwencją tego jest konieczność wymiany istniejących urządzeń oraz przebudowy układów zasilania w energię elektryczną. Przeniesione złącze kablowo-pomiarowe nie podlega niniejszemu opracowaniu.

5.1. Charakterystyka obiektu

- | | |
|--------------------------------------|---|
| - Moc zapotrzebowana | $P_i = 42 \text{ kW}$ |
| - Zasilanie | - istniejąca linia napowietrzna z nowym złączem pomiarowym. |
| - Układ sieciowy | - TN-C-S |
| - Napięcie zasilania | - $U = 230/400 \text{ V AC } 50 \text{ Hz}$ |
| - Środki ochrony przeciwporażeniowej | - opcjonalnie: izolacja ochronna lub szybkie wyłączenie zasilania zgodnie z PN-IEC60364-41:2000 |
| - Środki ochrony przetężeniowej | - bezpieczniki topikowe i samoczynne wyłączniki nadprądowe zgodnie z PN-IEC60364-43:1999 |
| - Środki ochrony | |

przebiegiowej	- II ⁰ – ochronniki przebiegiowej klasy „C” zgodnie z PN-IEC60364-4-444:2001
	- III ⁰ – indywidualnie na bazie ochronników klasy „D” przy wybranych urządzeniach odbiorczych np. sterownik, panel operatorski
- Środki ochrony odgromowej	- istniejąca instalacja piorunochronna zgodne z PN-86/E 05003,0.1

5.2. Przyłączenie do sieci zewnętrznych

Modernizowana stacja uzdatniania wody zasilana będzie z przeniesionego przyłącza (obecnie napowietrznego), do którego podłączony jest pomiar zużycia energii elektrycznej. W tym celu należy wprowadzić istniejący kabel do rozdzielnicy „RG”. Następnie od rozdzielnicy „RG” wykonać wewnętrzną instalację elektryczną. Rezerwowe zasilanie rozdzielnicy „RG” zasilane będzie z przewoźnego agregatu prądotwórczego.

5.3. Rozdzielnica „RG”

W projekcie dobrano rozdzielnicę główną „RG” i szafę sterującą z mat. alu-cynk w wersji wolnostojącej o wymiarach 1800 x 1200 x 300mm. typu SAREL SPECJAL lub równoważną.

Lokalizację rozdzielnicy przedstawiono na rys .1.1.

Rozdzielnicę montować zgodnie ze schematem przedstawionym na rys.1.1.;1.2.

Do szafy tej wprowadzone będą instalacje elektryczne związane z pracą urządzeń technologicznych SUW. Zamontowana aparatura w obudowie musi być utrzymana w stopniu ochrony przynajmniej IP-54. Zamontowana aparatura powinna być wysokiej klasy, renomowanych producentów. Na rys. 1.2 znajdować się będą elementy wykonawcze ochrony przetężeniowej, przebiegiowej oraz przeciwporażeniowej wewnętrznych obwodów instalacji elektrycznej stacji SUW.

Wszystkie obwody odbiorcze zaprojektowano bezpośrednio z zacisków zabezpieczeń.

Rozdzielnica podzielona jest na dwie sekcje, które będzie można przełączyć. Realizować to będzie można za pomocą rozłącznika sekcyjnego typu NZM prod. MOELLER.

Przewody ochronne „PE” podłączyć należy do wspólnego zacisku w tablicy.

Dobrano zabezpieczenia różnicowoprądowe oraz przetężeniowe firmy MOELLER, ochronniki i odgromniki firmy DEHN.

5.4. Wewnętrzne instalacje elektryczne

Zakres wewnętrznych instalacji elektrycznych wchodzi montaż oświetlenia, gniazd wtyczkowych 24 V DC i 400 V AC, a także montaż grzejników konwertorowych. Instalacje elektryczne wewnętrzne w stacji SUW należy wykonać przewodami kabelkowymi z żyłą ochronną PE typu YDYżo układanymi w korytkach lub rurach RVS.

5.5. Instalacja oświetlenia elektrycznego

Instalacja oświetlenia została zaprojektowana zgodnie z wytycznymi normy PN-EN12464-1.

Minimalne natężenie oświetlenia dla pomieszczeń hali przyjęto na poziomie 300lx. Dla obliczenia ilości opraw zastosowano metodę sprawności. Obwody oświetleniowe wykonać przewodami YDY_{zo} 1.5mm² w ilościach żył przedstawionych na rysunkach 2.2.

Zaprojektowane oprawy oświetleniowe firmy PHILIPS zamontować suficie, które podłączyć należy przewodami 3x1.5mm², montowanych w rurach instalacyjnych RVS 16. Załączanie obwodów oświetleniowych odbywać się będzie za pomocą łączników o stopniu ochrony IP 54 na wysokości 1.5 m od posadzki. Łączenia poszczególnych odgałęzień danego obwodu należy wykorzystać kostki łączeniowe. Kable wprowadzić do szaf sterujących i zasilających. Zasilanie obwodów zabezpieczyć wyłącznikiem instalacyjnym w rozdzielnicy RG.

Typ opraw oświetleniowych i miejsce ich zainstalowania przedstawiono na rys.2.2 Zaprojektowane położenie lamp ma na celu oświetlić newralgiczne punkty SUW.

5.6. Instalacje gniazd wtykowych

Do instalacji gniazd wtykowych 230 i 400V AC projektuje się zastosowanie odpowiednich gniazd hermetycznych. Wewnątrz stacji gniazda wtykowe należy wykonać na wysokości 1,2m od poziomu posadzki. Obwody gniazd wtykowych ogólnego stosowania wykonać przewodami YDYżo 3x2.5mm².

Obwody 3-fazowe stacjonarne przyłączone na stałe należy wykonać przewodami YDYżo 5x 2,5mm², zgodnie z zaleceniami na planach instalacyjnych rys. 2.1.

Do wszystkich punktów odbiorczych wraz z oprawami oświetleniowymi oprócz żył fazowych i neutralnych „N” należy doprowadzić żyły ochronne „PE”, które należy podłączyć w „RG” do zacisku ochronnego „PE”. W gniazdach wtyczkowych przewod „PE” należy podłączyć do bolca uziemiającego, a w oprawach oświetleniowych do zacisków ochronnych.

We wszystkich pomieszczeniach zastosować osprzęt o klasie IP 54.

Gniazda i wyłączniki instalacyjne zamontować na wysokości 1.5 m od posadzki.

Obwody technologiczne zasilające urządzenia takie, jak sprężarki, pompy itp. wyprowadzić należy z rozdzielni „RG”.

Obwody poprowadzić korytkami kablowymi firmy BAKS. Kable wprowadzić do szaf zasilających i sterujących. Schemat instalacji przedstawiono na rys. 2.1.

5.7. Instalacja ogrzewania elektrycznego

Projekt instalacji sanitarnych budynku stacji przewiduje ogrzewanie pomieszczeń stacji grzejnikami elektrycznymi montowanymi na ścianach. Grzejniki zasilić przewodami YDYżo 3x 2.5 mm² ułożonych w korytkach, wyprowadzonych z RG. Załączenie grzejników do pracy powinno odbywać się za pomocą regulatora temperatury. Zastosowano grzejniki akumulacyjne z dynamicznym ogrzewaniem typu DGP-10 1000 i 500W.

6. Instalacja technologiczna

Instalacja technologiczna zasilana jest z szafy rozdzielczo-sterującej SUW. Instalację technologiczną układać w korytkach kablowych wzdłuż najkrótszej drogi od szafy do odbiornika, zgodnie z projektem. Odejścia z koryt kablowych wykonać w rurach z tworzywa sztucznego. Kable wprowadzić do szafy rozdzielczej przy pomocy odpowiednich dławików. Kable i przewody powinny być odpowiednio oznakowane.

6.1. Urządzenia AKPiA

W zabudowie urządzeń pomiarowych należy uwzględnić dostępność dla obsługi i serwisu w celu szybkiego demontażu. Podczas wykonania instalacji należy przewidzieć osłony mechaniczne. Zainstalowane urządzenia należy wyposażyć w standardzie sygnału wyjściowego 4-20 mA .

6.2. Instalacja pomp głębinowych

Jako pompy głębinowe na terenie SUW Dominowo zaprojektowane zostały dwie pompy o mocy 13kW każda. Do projektowanych studni ułożone będą kable YDY 4 x 6 mm² do skrzynki połączeniowej w obudowie studni do zasilania. Jako przewód sygnałowy ułożony zostanie przewód

YKSLY 5 x 1,5 mm². W ramach prac wykonać zasilanie dwóch studni głębinowych, w których Inwestor dokona wymiany pomp głębinowych. Projekt technologii zakłada wykorzystanie studni głębinowych z pompami głębinowymi wyposażonymi w silniki o mocy 13 kW. Każdą z pomp przewiduje się zasilić z „RG” poprzez układy zasilająco-sterujące. Układy powinny mieć ręczne załączanie silników pomp do pracy, z możliwością wyboru stanu pracy automatyczna – ręczna. Wszystkie te funkcje wykonywane będą za pomocą panelu operatorskiego. Pracę w trybie automatycznym można kontynuować za pomocą sygnałów pochodzących od sond w zbiornikach wody czystej. W zakres prac wchodzi montaż sond oraz regulatora poziomu wody i wykonanie linii sterowniczej od zbiornika do szafy sterowniczej.

Tryb pracy podstawowej polegał będzie na funkcji kontrolnej sterownika, do którego przewodami sygnałowymi doprowadzona będzie informacja o poziomie lustra wody w zbiorniku wody czystej ZW. Informacja ta trafi poprzez wgenerowanie sygnału z hydrostatycznej sondy poziomu SG-25 prod. Aplisens o sygnale wyjściowym 4-20mA i zakresie pomiarowym 0-10mH₂O, umieszczonej w zbiorniku wody czystej ZW, mierzyła będzie poziom lustra wody znajdującego się nad sondą. Pomiar ten realizowany będzie z wykorzystaniem zależności między wysokością słupa cieczy, a wywołanym ciśnieniem hydrostatycznym. Pomiar ciśnienia dokonywany jest na poziomie membrany separującej zanurzonej sondy, odniesiony do ciśnienia atmosferycznego poprzez kapilarę umieszczoną w przewodzie. Informacja o poziomie wody, generował będzie sygnał do sterownika, który sterował będzie pompami głębinowymi PG. W chwili, gdy osiągniemy wymagany poziom sterownik przekaże informację do elementów wykonawczych i wyłączy pompę. Studnie przystosowane będą do pracy w trybie automatycznym lub ręcznym realizowanym z poziomu panelu sterującego. Istnieje możliwość zdalnego sterowania i monitoringu pracy pomp za pomocą telemetrycznego modułu GPRS. Trafiać tam będą wszystkie informacje o stanach awaryjnych, istniejących wskazań poziomów w zbiornikach ZW. Tryb ręczny wykorzystywany będzie głównie w przypadku wykonywania przeglądów, sprawdzenia poprawności działania pracy pomp i układów automatyki. Wybór trybu pracy dokonywany będzie za pomocą panelu operatorskiego, który zamontowany będzie na elewacji szafki sterowniczej. Podstawowym trybem sterownia pracą pomp głębinowych będzie tryb automatyczny realizowany z poziomu sterownika PLC - CPX prod. FESTO lub równoważnego. Układ sterowania umożliwił będzie cykliczną zmianę konfiguracji pracujących pomp w celu zapewnienia równomiernego stopnia zużycia. Konfiguracja załączania pomp w zależności od poziomu w zbiorniku wody czystej ZW wchodzi w zakres części technologicznej dokumentacji. Układ pracy pomp zabezpieczony będzie następująco:

- a) Zabezpieczenie pomp przed pracą na suchobiegu – urządzeniem kontrolnym będzie

przetwornik „CLUWO” który zabezpiecza pompę przed pracą na sucho. Spadek lustra wody poniżej tego poziomu spowoduje wyłączenie pomp oraz system sterownia poinformuje o awarii sygnałem świetlnym i akustycznym, który umiejscowiony zostanie na elewacji szafki sterowniczej.

- b) Zabezpieczenie przed pracą niepełnofazową oraz zanikiem napięcia zasilania – realizowana przez czujnik kolejności faz.

Projektowany układ należy przystosować do przesyłu poniższych danych:

- Praca pompy głębinowej,
- Awaria pompy głębinowej,
- Brak wody w studni głębinowej, AWARIA-SUCHOBIEG”
- Poziom maksymalny w zbiorniku wody czystej (spowoduje automatyczne wyłączenie pomp głębinowych) - pływakowy sygnalizator poziomu prod. Aplisens typ. ERH-01-18, „AWARIA-PRZELEW”
- Poziom minimalny w zbiorniku wody czystej - pływakowy sygnalizator poziomu prod. Aplisens typ. TERH-01-18, „AWARIA-SUCHOBIEG”
- Aktualne wskazania poziomu w zbiorniku – hydrostatyczna sonda pomiaru poziomu prod. Aplisens typ. SG-25, sygnał wyjściowy: 4-20 mA, zakres pomiarowy 0-10m H₂O.

W celu zwiększenia niezawodności systemu oprócz ustalenia poziomów alarmowych w zbiorniku wody czystej ZW zamontowany zostanie pływakowy sygnalizator poziomu prod. Aplisens typ. TERH-01-18, który po zwarciu styków spowoduje załączenie sygnalizacji alarmowej i poinformuje obsługę o zaistniałym niebezpieczeństwie.

6.3. Instalacja sprężarek

Woda surowa będzie napowietrzana w aeratorach przyfiltrowych ciśnieniowych. Z uwagi na duże znaczenie tego elementu technologicznego dobrano dwie sprężarki bezolejowe o mocy 1,5 kW każda - pracujące dla wspólnej instalacji powietrznej. Sterowanie pracą sprężarek odbywa się w sposób automatyczny na podstawie utrzymywania zadanego, stałego parametru ciśnienia. Zabezpieczenie urządzenia oraz przewodu zasilającego usytuowane jest w rozdzielniczy RG. Zastosowanie sprężarek wykorzystywane będzie do celów płukania złoza. Sprężarki pracować będą w systemie naprzemiennym w celu zapewnienia równomiernego stopnia zużycia urządzeń. Podłączenie przewodów zasilających należy wykonać zgodnie z wytycznymi podanymi w DTR

sprężarek. Wbudowany regulator będzie utrzymywał stałe ciśnienie w instalacji. Z poziomu panelu operatorskiego będzie można dokonywać trybu pracy sprężarki oraz zdalne kontrolowanie. W projektowanym układzie automatycznego sterowania sprężarek realizowana będzie funkcja za pośrednictwem sygnałów wyprowadzonych ze sprężarek. W przypadku wystąpienia sygnału o stanie awaryjnym sprężarki nr.1 układ sterowania powinien niezwłocznie uruchomić sprężarkę nr. 2. Przystosowanie sprężarek do zdalnego sterowania należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami producenta. Do systemu sterowania i wizualizacji należy wyprowadzić dodatkowe sygnały o stanie pracy sprężarek. Urządzenia będą przystosowane do:

- Ręcznej lub automatycznej pracy,
- Informowania obsługi o stanie awaryjnym lub samoczynnego wyłączenia.

Dobrano dwie sprężarki bezolejowe, tłokowe o mocy 1,5 kW każda prod. AIRPOL typ. AB6/1-380-120, których zadaniem będzie napowietrzanie oraz zasilanie napędów pneumatycznych. Instalację poprowadzić należy przewodem $YDY_{zo} 5 \times 2,5\text{mm}^2$. Urządzenie oraz przewód zabezpieczyć należy zabezpieczeniem nadprądowym S303 16A.

W instalacji sprężonego powietrza zamontowany zostanie przetwornik PC-28, prod. Aplisens o zakresie pomiarowym 0-10 bar i sygnale wyjściowym 4-20 mA w celu kontroli poziomu ciśnienia. W przypadku przekroczenia zadanej wartości ciśnienia, określonego w sterowniku, sygnalizowany będzie stan alarmowy.

6.4. System płukania filtrów

Płukanie filtrów będzie inicjowane ręcznie lub automatycznie. Decyzja o płukaniu filtra będzie podejmowana przez operatora na podstawie danych technologicznych opracowanych na etapie rozruchu SUW. Wspomagające odczyty pozwalające podjąć decyzję o płukaniu filtra:

- czas pracy od ostatniego płukania (wizualizowany w centralnej sterowni): wstępnie przyjęto maksymalny czas pomiędzy płukankami,
- ilość m^3 wody przefiltrowanej przez poszczególne filtry: zgodnie z odczytem na podstawie zamontowanych przepływomierzy po poszczególnych filtrach, ustalony szczegółowo na etapie rozruchu technologicznego Stacji Uzdatniania Wody,
- strata ciśnienia liczona, jako różnica pomiędzy odczytem ciśnienia na rurociągu wody uzdatnionej oraz rurociągu wody surowej.

Po analizie wszystkich wymienionych wyżej parametrów procesowych zostanie podjęta decyzja o wypłukaniu filtrów.

Filtry będą płukane kolejno – na podstawie opracowanego harmonogramu. Jeśli płukanie odbywać

się będzie w trybie automatycznej pracy, wówczas inicjacja procesu płukania będzie się równała z płukaniem wszystkich filtrów w określonej kolejności, zależnej od ustalonego programu sterującego całym procesem.

W przypadku przejścia na ręczny proces płukania możliwe będzie tylko i wyłącznie ręczne płukanie filtrów w dowolnej kolejności, co nie będzie wpływać na skasowanie licznika objętości wody bądź czasu pomiędzy płukaniem (czas ten będzie dalej liczony, co spowoduje płukanie filtra wcześniej wypłukanego ręcznie, nawet, jeśli czas ten będzie się różnił nieznacznie).

Ze względu na duże znaczenie procesu płukania wodą filtrów dobrano pompę płuczącą. Na rurociągu ssawnym – przepustnica odcinająca, na tłocznym – przepustnica, redukcja i kłapa zwrotna, zgodnie z rysunkami technologicznymi.

Filtry będą opomiarowane w zakresie:

1. Przepływu wody uzdatnionej – przepływomierz elektromagnetyczny prod. Endress+Hauser. Promag 50L, wyj.4-20mA,
Wielkości wyjściowe: Przepływ objętościowy, obliczony przepływ masowy.
Wielkości wejściowe: Zerowanie wskazań (On/OFF), sterowanie liczników, wartości wyświetlania na wskaźniku lokalnym.
2. Stanu pracy przepustnic pneumatycznych.
3. Ciśnienia na wodzie surowej i uzdatnionej – czujnik ciśnienia prod. Enress + Hauser typ. Cerabar T PMC 131, zakres pomiarowy: 100 mbar – 4 bar, sygnał wyj.: 4 – 20 mA.

Pomiar ciśnienia przed i po filtracji będzie podstawą do określenia całkowitych strat ciśnienia w układzie filtracji i na tej podstawie dokonana zostanie ocena długości cyklu filtracyjnego i ewentualnego cyklu inicjacji płukania filtrów ciśnieniowych. Wartość sygnału wyjściowego z czujnika ciśnienia przesłana zostanie do sterownika, po czym przeliczony na różnicę ciśnień (stratę ciśnienia obliczoną z wartości uzyskanej z przed filtra i po filtrze), a następnie wyświetloną na panelu operatorskim w jednostce m słupa H₂O.

Odczyt przepływu wody przez poszczególne filtry będzie podstawą wyrównywania rozdziału wody pomiędzy poszczególnymi filtrami. Różnice przepływu będą wyrównywane ręcznie przez pracownika bezpośrednio na hali.

Wartości wyświetlane na panelu operatorskim są następujące:

- wartość przepływu wody przez filtry,
- wartość ciśnienia przed i po filtracji,

6.5. Sterowanie przepustnicami z napędem pneumatycznym odbywać się będzie w

dwojaki sposób:

- automatycznie: zgodnie z programem sterowania pracą filtrów i ich płukaniem,
- ręcznie: z panelu operatorskiego, w sytuacji awaryjnej, związanej z indywidualną pracą każdego z filtrów ciśnieniowych, zlokalizowanych na każdym napędzie .

Przejście na płukanie ręczne odbywać się będzie tylko na SUW.

Każda z przepustnic musi mieć możliwość sterowania ręcznego i automatycznego. Nastawa sposobu pracy przepustnicy – na wyspach zaworowych sterujących, zlokalizowanych w szafce sterowniczej – z poziomu panelu. Na wyświetlaczu panelu operatorskiego znajdzie się również odczyt przepływomierza, umożliwiający bezpośrednią nastawę filtrów (zgodnie z przedstawionymi wcześniej informacjami). Do przepustnic prod. Jafar dobrano napędy prod. FESTO typ. DFPB - 120-090-F0507 dla DN 150 oraz DFPB-45-090-F05 dla reszty. Z uwagi na dobranie przepustnic prod. Jafar należy zamontować do każdego napędu DFPB-45 kostkę redukcyjną prod. FESTO typ. DR-RH-SW14-SW11.

Sygnał na uruchomienie lub zatrzymanie filtracji generowany będzie przez sterownik w zależności od wartości chwilowej przepływu, mierzonego przez przepływomierz. Zatrzymanie procesu filtracji nastąpić będzie w momencie, gdy przepływ chwilowy wody spadnie poniżej ustalonej wartości w sterowniku. Dobrano jako przewód zasilający napęd pneumatyczny: PUN-H-8X1,25-BL-400 oraz złącze grodziowe QSS-F-8. Sygnał informujący o zamknięciu lub otwarciu przepustnicy realizowany będzie poprzez zastosowanie zespołu wyłączników krańcowych prod. FESTO typ. SRBF-CA3-YR90-MW-22A-C2 i przesyłany przewodem YKY 3 x 1mm².

Uwaga!

Należy zastosować napędy pneumatyczne, które będą pozostawały w swoim położeniu, po zaniku napięcia.

We wszystkich zamontowanych napędach pneumatycznych w stacji SUW Dominowo w celu kontroli przepływu sprężonego powietrza (czasu otwarcia zaworu) zastosować zawory dławiąco-zwrotne prod. FESTO typ. GRLA-1/8-QS-6-D, które pozwalają na dowolne zdławienie powietrza wydmuchiwanego z komór napędu, a przez to dokładne sprecyzowanie czasu otwarcia / zamknięcia (czasy te mogą być różne dla otwarcia i zamknięcia).

W systemie wizualizacji danych o pracy filtrów należy wyprowadzić sygnały:

- blokada pomp głębinowych zasilających filtry,
- sygnał alarmowy o niskim ciśnieniu powietrza w instalacji,
- sygnały pracy filtrów,

- przepływ chwilowy wód popłucznych.

Do płukania filtrów zostanie wykorzystane powietrze oraz woda (rozdzielnie). W pierwszej kolejności filtry będą płukane powietrzem za pomocą dmuchawy prod. BECKER typ. KDT 3.140, moc nominalna: 7,8 kW zasilana przewodem YDY 4 x 4mm². Dla łagodnego rozruchu dmuchawy zamontowano sofystart VLT MCD-100-011. Jako przewód sygnalizacyjny dobrano YKSTY 4 X 0,75mm².

System sterowania pracy dmuchawy obejmować będzie następujące elementy:

- pracę dmuchawy w następujących stanach: postój, praca „wymuszona” przy sterowaniu lokalnym, praca w automacie,
- pomiar stanu pracy dmuchawy,
- czasu pracy,
- wartość pobieranego prądu podczas pracy,

Wszystkie wymienione parametry wizualizowane są w sterowaniu na panelu operatorskim.

Do płukania wodą dobrano pompę firmy GRUNDFOS typu NB 100-160/165, moc znamionowa: 2,5 kW. Dobrano przewód zasilający 4 x 2,5mm² oraz przewód sygnalizacyjny YKSLY 3 x 1mm².

Pompa będzie uruchamiana z zastosowaniem soft startu firmy DANFOSS typu VLT MCD-100-007 celem maksymalnego ograniczenia do minimum uderzenia hydraulicznego wody w trakcie wstępnej fazy płukania filtra.

Na kolektorze tłocznym za pompą zaprojektowano montaż czujnika ciśnienia prod. Endress + Hauser, typ. Cerabar T PMC 131, zakres pomiarowy: 0,1 – 4,0 bar, wyjście prądowe: 4-20 mA, zamontowanym na jednym króćcu wraz z manometrem. Do czujnika ciśnienia zastosować przewód YKSLY 3 x 1mm².

Parametry mierzone oraz wizualizowane na panelu sterującym w odniesieniu do pompy płuczającej oraz dmuchawy:

- stan pracy pompy jak i dmuchawy : postój, praca „na sztywno”, praca w automacie,
- czas pracy pompy i dmuchawy:(licznik motogodzin) oraz pobierany prąd podczas pracy pompy,
- pomiar ciśnienia na rurociągu tłocznym pomp płuczających,
- przepustnica z napędem pneumatycznym na wpięciu rurociągu powietrza w rurociągu wody do płukania bezwzględnie sterowna automatycznie. Otwierana tylko i wyłączana na czas pracy dmuchaw.

6.6. Harmonogram procesu płukania

Uwzględniając wszystkie powyższe aspekty proces płukania filtrów będzie przebiegał zgodnie z następującym harmonogramem.

1. Inicjacja ręczna procesu płukania lub automatyczna (na podstawie ilości przefiltrowanej wody)
2. Przygotowanie do płukania filtra nr 1.
3. Sprawdzenie poziomu wody w zbiorniku retencyjnym: poziom wody w zbiorniku wody uzdatnionej musi być wyższy niż poziom zabezpieczenia przed suchobiegiem. Jeśli nie będzie wyższy, wówczas informacja do dyspozytorni, że płukanie nie jest możliwe ze względu na zbyt niski poziom wody w zbiorniku retencyjnym. Wówczas, jeśli będzie to płukanie pierwszego filtra, wyłączenie procedury płukania i konieczność ponownej inicjacji. Natomiast jeśli warunek ten nie zostanie spełniony przy płukaniu drugiego filtra, wówczas ponowne automatyczne sprawdzenie tego warunku – co godzinę, aż do spełnienia. Za każdym razem informacja w dyspozytorni o zainicjowaniu płukania lub jego odłożeniu.
4. Po spełnieniu obu warunków – umożliwienie płukania filtrów.
5. Zamknięcie przepustnicy na rurociągu wody uzdatnionej filtra nr 1.
6. Zamknięcie przepustnicy na rurociągu wody surowej filtra nr 1.
7. Otwarcie przepustnicy na rurociągu wód popłucznych filtra nr 1.
8. Otwarcie przepustnicy na rurociągu spustu wody z filtra nr 1 (przepustnica równa przepustnicy spustu I filtratu).
9. Spust wody z złożeń filtracyjnych w czasie dobranym na rozruchu (program musi mieć możliwość regulacji czasu spustu wody z filtra).
10. Zamknięcie przepustnicy na rurociągu spustu wody z filtra nr 1.
11. Otwarcie przepustnicy na rurociągu płukania filtra nr 1 powietrzem.
12. Załączenie dmuchawy do płukania filtrów.
13. Płukanie filtra nr 1 powietrzem (przez czas ustalony na rozruchu, zmieniany w trakcie eksploatacji w zależności od potrzeb) – wstępnie przyjęto 2 min.
14. Wyłączenie dmuchawy do płukania filtrów powietrzem.
15. Zamknięcie przepustnicy do płukania powietrzem.

16. Stabilizacja złoża (postój filtra, bez płukania) – przez czas ok. 5 min., w trakcie którego zachodzi odgazowanie złoża, przed płukaniem wodą.
17. Otwarcie przepustnicy na rurociągu płukania filtrów wodą.
18. Załączenie pompy płuczającej.
19. Płukanie filtra wodą przez czas ustalony na rozruchu, korygowany w trakcie eksploatacji SUW (wstępnie przyjęto czas ok. 10 min.).
20. Wyłączenie pompy płuczającej po upływie czasu płukania, względnie po osiągnięciu poziomu maksymalnego w zbiorniku wód popłucznych jako warunku bezwzględnego.
21. Zamknięcie przepustnicy sterowanej automatycznie na rurociągu wody do płukania filtra nr 1.
22. Zamknięcie przepustnicy odprowadzenia popłuczyn.
23. Otwarcie przepustnicy doprowadzenia wody surowej na filtr nr 1.
24. Otwarcie przepustnicy na rurociągu odprowadzenia I filtratu (rurociągu spustu pierwszego filtratu) do odstojnika.
25. Spust pierwszego filtratu do odstojnika przez czas określony na rozruchu z wydajnością dosterowaną przepustnicą ręczną.
26. Zamknięcie przepustnicy odprowadzającej pierwszy filtrat do odbiornika.
27. Otwarcie przepustnicy wody uzdatnionej.
28. Tryb filtracji.
29. Od momentu zakończenia płukania filtra (względnie grupy filtrów) wodą (wyłączenia pompy płuczającej) – względnie załączenia pompy płuczającej – będzie liczony czas sedymentacji popłuczyn w odstojniku.
30. Przejście do płukania kolejnego filtra.
31. Algorytm od punktu nr 3.
32. Po zakończeniu płukania ostatniego filtra – sygnał o wypłukaniu wszystkich filtrów.
33. Po wypłukaniu każdego filtra zerowanie zegara czasu pracy od ostatniego płukania oraz zegara objętości wody przefiltrowanej od ostatniego płukania.

Zmiana poszczególnych nastaw procesu automatycznego płukania filtrów możliwa tylko ze sterowni zlokalizowanej na SUW.

6.7. Odstojnik wód popłucznych i przelewowych

Na SUW Marzenin znajduje się odstojnik wód popłucznych.

W samej studziencie należy zamontować przepustnicę międzykołnierzową.

Przepustnica ta będzie służyła do automatycznego spustu wód nadosadowych z odstojników zgodnie z algorytmem płukania przedstawionym we wcześniejszej części opracowania. Popłuczyny z odstojnika będą odprowadzane istniejącym rurociągiem. Do odprowadzania popłuczyn wykorzystana zostanie pompa prod. FLYGT (lub równoważny) o następujących parametrach:

- typ: SX 3,
- moc silnika: 0,5 kW,

Pompę zasilic przewodem YDY 3 x 1,5mm² do skrzynki połączeniowej do zasilania. Jako przewód sygnałowy pomiędzy studnią, a szafką sterowniczą ułożony zostanie przewód YKSLY 5 x 1,5 mm².

Do napędu pneumatycznego z rozdzielnicy powietrza do napędów zostanie doprowadzony przewód pod ciśnieniem. Przewód należy przeprowadzić pod ziemią, poniżej granicy przemarzania w odpowiedniej osłonie, uniemożliwiającej jego uszkodzenie.

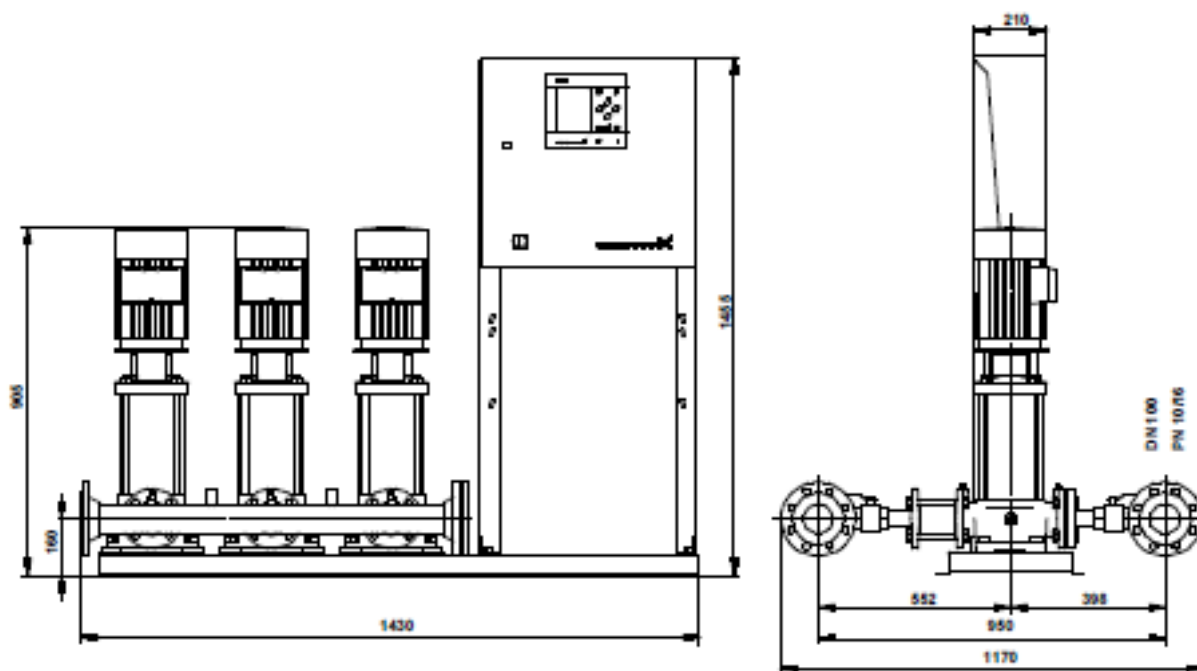
Dodatkowe elementy wyposażenia odstojnika:

- sygnalizator poziomu – pływakowy sygnalizator poziomu prod. Aplisens typ. ERH-01-18,
- sygnalizator osiągnięcia poziomu minimalnego wody w odstojniku (oznaczający spust wód nadosadowych z odstojnika), pływakowy sygnalizator poziomu prod. Aplisens typ. ERH-01-18,.
- praca niepełnofazowa oraz brak napięcia zasilania,
- wzrost ciśnienia w kolektorze tłocznym ponad wartość dopuszczalną,

6.8. Zasilanie i sterownie pracą pomp zestawu II-go stopnia

Pompowanie sieciowe jest ostatnim elementem technologii stacji uzdatniania wody. Na SUW Dominowo jako pompy sieciowe zainstalowany zostanie zestaw pompowy prod. Grundfos typ. Hydro MPC-E. Zestaw składa się z czterech pomp. Trzy pompy typu CRIE 20-3 o mocy znamionowej 4 kW każda przeznaczone będą do pracy w dzień, zaś czwarta pompa typu CRIE 10-6 o mocy znamionowej 2,2 kW przeznaczona będzie do pracy w nocy. Do zasilania układu pompowego na odcinku rozdzielnica główna – szafka sterownicza zestawu pomp ułożony zostanie

przewód YDY 5 x 6 mm². Szafa sterownicza wyposażona jest fabrycznie we wszystkie konieczne elementy zabezpieczeń przetężeniowych oraz AKPiA. Jednostka sterownicza CU 351 zestawów MPC jest zamontowana na drzwiach szafy sterowniczej. CU 351 posiada wyświetlacz LCD, przyciski i dwie diody sygnalizacyjne. Panel sterowniczy umożliwia ręczne usuwanie i zmianę parametrów takich jak wartość zadana. Zamontowany moduł może wykorzystany być jako moduł wejść – wyjść do komunikacji z zewnętrznym systemem monitoringu.



Podstawowym trybem sterowania pompami jest tryb automatyczny. W tym trybie sterowanie odbywa się za pośrednictwem przetwornika ciśnienia o zakresie 0,1 – 10 bar, zbudowanego na kolektorze tłocznym zestawu pompowego. Wartość ciśnienia w sieci zamieniana jest na sygnał prądowy 4-20mA, który doprowadzony jest do regulatora ciśnienia stanowiącego sygnał dla przetwornicy częstotliwości i do sterownika PLC w szafce sterowniczej. W chwili, gdy zapotrzebowanie na wodę jest nie wielkie pracuje tylko jedna pompa z taką wydajnością, jakie jest chwilowe zapotrzebowanie wody, co się ma do zadanego ciśnienia. Jeśli zapotrzebowanie na wodę wzrasta, rośnie prędkość obrotowa i wydajność pompy. Jeśli wydajność ta jest nadal za mała pomimo 100% wydajności, czyli ciśnienie nadal maleje, włącza się następna pompa. Niesłabnący poziom zapotrzebowania na wodę u odbiorców będzie sygnałem do załączenia następnej pompy i osiągnięcia maksymalnej wydajności stacji. Zastosowanie przetwornicy częstotliwości spowoduje znaczne obniżenie energochłonności procesu przesyłu wody oraz zminimalizowania skoków ciśnienia na sieci. W przypadku małych rozbiorów wody, które spodziewane są w nocy zastosowano małą rozbieżność w zestawie i zastosowano pompę o mocy 2,2 kW – sterowana za pomocą przemiennika częstotliwości. W układzie istnieje możliwość wyłączenia automatycznego

sterowania, ale wtedy następuje praca pomp bez udziału przemiennika częstotliwości. Zestaw pomp umożliwia pracę naprzemienną, która pozwala na zmianę kolejności startu silników. System ten chroni pompy przed nadmiernym zużyciem.

Przedstawiony zestaw pompowy zabezpieczony jest przed:

- pracą na suchobiegu – obniżenie poziomu wody w zbiorniku ZW realizowane przez sondę hydrostatyczną spowoduje wyłączenie pomp zestawu. Ponowne załączenie pomp możliwe będzie po osiągnięciu nominalnego poziomu pracy zbiornika.
- suchobiegiem w kolektorze ssawnym zestawu,
- wzrostem ciśnienia w kolektorze tłocznym ponad wartość dopuszczalną,
- pracą niepełnofazową oraz napięcia zasilania,

Zadziałanie któregośkolwiek zabezpieczenia spowoduje wyłączenie układu oraz włączenie sygnału alarmowego. Jeśli podczas pracy nastąpi wyłączenie silnika przez zabezpieczenie silnikowe, układ zostanie chwilowo wyłączony i skonfigurowany przez regulator do pracy z mniejszą ilością pomp. W przypadku sterowania ręcznego pompy są załączane za pomocą przełączników umieszczonych na drzwiach rozdzielniczy zasilająco-sterowniczej. Układ dostosowany musi być do pracy półautomatycznej bez udziału falownika, która polegać będzie na załączeniu pierwszej pompy do pracy ręcznej, rozpoczynać ona będzie pracę po czasie nastawionym na przekaźniku czasowym załączy się druga pompa. Układ sterowany będzie przez przetwornik ciśnienia znajdujący się na kolektorze tłocznym. Dobrano przewód sygnalizacyjny YSTY 7 x 1mm².

6.9. Chlorator

W układzie technologicznym przewidziano zastosowanie jednej pompy dozowania podchlorynu sodu prod. Grundfos typ. DMS 2-11A-PP/E/C-F-1111F o wydajności 2,5 l/h. Urządzenie to zostanie umieszczone w specjalnie wydzielonym pomieszczeniu z wymuszoną wentylacją. Instalację należy poprowadzić przewodem YDY 3 x 1,5 mm². Pompa zasilana będzie z rozdzielniczy głównej RG, sterowanie z szafy sterującej. Załączenie pompy następować będzie w sposób automatyczny. Pompy DMS automatycznie regulują dawkę przez zwiększenie lub zmniejszenie częstotliwości skoku. Pełna długość skoku jest utrzymywana cały czas, zapewniając optymalne warunki ssania i eliminując konieczność ponownej kalibracji po zmianie dawki. Pompa dozować będzie za pomocą zewnętrznego sygnału impulsowego pochodzącego z przepływomierza wyposażonego w zliczanie impulsowe. Pompa automatycznie oblicza prędkość zapewniającą wymaganą ilość dawki na każdy impuls. Dozowaną ilość dawki ustala się w ml na impuls. Pompa zmienia swoją wydajność na

podstawie dwóch czynników:

- częstotliwości czynników zewnętrznych – przepływomierza
- ustawionej dawki na impuls

Sygnały te będą odzwierciedleniem sygnału o wartości chwilowej przepływu wody w sieci. W układzie automatycznego sterowania i wizualizacji wykorzystane będą sygnały z przekaźników alarmowych, w które opcjonalnie wyposażona jest pompa.

Pompa dozująca posiada także na swoim panelu wybór przejścia w tryb ręczny. W tym trybie dozować można w sposób ciągły z wydajnością ustawioną przyciskami na panelu.

Sterowanie dawką podchlorynu dozowanego do wody odbywać się będzie poprzez sprzężenie pompki dozującej z układem wodomierzy studziennych podających ilość m^3 wody surowej tłoczony na SUW. Na każdy impuls ze sterownika, oznaczający przepływ określonej objętości wody surowej, pompka dozująca będzie wprowadzać określoną objętość dezynfektanta.

Przewody z podchlorynem należy umieścić w korytkach osłonowych (podobne jak w przypadku instalacji elektrycznej). Na rurociągu tłocznym podchlorynu należy umieścić zaworki przełączeniowe, pozwalające doprowadzić podchloryn zarówno do zbiornika wyrównawczego, jak i rurociągu tłoczego na sieć wodociągową.

W zakresie automatyzacji systemu dozowania dezynfektanta przewiduje się:

- korelację dawki podchlorynu sodu względem ilości podawanej wody surowej lub uzdatnionej, mierzonej przepływomierzem na rurociągu wody surowej lub uzdatnionej, sterowanie dawką podchlorynu odbywać się będzie na zasadzie przydzielenia odpowiedniej ilości impulsów (skoków pompki dozującej) na stałą objętość wody, zmiana nastawy tej dawki odbywać się będzie ręcznie bezpośrednio na wodociągu,
- sygnalizacja stanu pracy pompki dozującej w zakresie trzech podstawowych położeń (z transmisją tych danych do centralnej sterowni): praca, postój, praca w automacie,
- sygnalizacja minimalnego poziomu podchlorynu sodu w beczce retencyjnej (z przesylem tej informacji do sterowni).

Przełączanie pomiędzy poszczególnymi wariantami dozowania podchlorynu – ręcznie. Do sterowania pompą dobrano przewód YSTY 3 x 1mm².

7. Ochrona przetężeniowa

Ochronę przed zwarciami oraz przepięciami zapewnia się przez zastosowanie odpowiednich zabezpieczeń topikowych i samoczynnych.

8. Ochrona przeciwporażeniowa

Prawie wszystkie elementy tablic rozdzielczych wykonane są z materiałów izolacyjnych. Przewodzące części robocze osłonięte są izolacją roboczą lub osłonami izolacyjnymi zapewniającymi stopień ochrony IP 67. Jako ochronę przeciwporażeniową w obwodach odbiorczych nie będących w klasie II ochronności, przewiduje się samoczynne wyłączenie zasilania w czasie $T \leq 0,2s$ z wykorzystaniem bezpieczników topikowych lub samoczynnych wyłączników nadmiarowoprądowych w układzie sieciowym TN-S. Należy zabezpieczyć wszystkie obwody wyłącznikami ochronnymi, różnicowoprądowymi. Dla gniazd wtyczkowych i oświetlenia zastosowano człony o prądzie różnicowym 30mA, które chronią przed porażeniem poprzez dotyk bezpośredni. Zapewni to zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego, szczególnie w obwodach o zbliżonych minimalnych prądach zwarcia jednofazowego do prądów wyłączeniowych dla czasu 0,2s. Skuteczność zadziałania zabezpieczeń przy zwarciu należy sprawdzić pomiarem.

9. Ochrona przepięciowa

W celu ochrony przepięciowej w układzie rozdzielczym zastosowano ochronniki przepięciowe DEHN guard klasy C, zamontowanych w rozdzielniczy „RG” zapewniający redukcję przepięć do poziomu 1,5 kV. Jako następny stopień ochrony przepięciowej zastosowano ochronniki klasy D, które należy zamontować indywidualnie przed „czułymi odbiornikami” tj. np. sterowniki.

10. Układy uziomowe instalacji ochronnej

Wszystkie części przewodzące dostępne w budynku należy podłączyć z szyną uziemiającą GSU. Główną szynę wyrównawczą wykonać bednarką stalową ocynkowaną 20 x 4mm, którą ułożyć w betonie, kanałach i na ścianie. Połączenia bednarki GSU należy wykonać poprzez spawanie. Jej widoczne miejsca należy przemalować w pasy żółtozieloną. Przewody ochronne wykonać przewodem wyróżniającym się barwą żółtozieloną.

11. Wyłącznik pożarowy

Dla całego obiektu należy zamontować główny wyłącznik w rozdzielnicy „RG”

12. Instalacja odgromowa

Dla ochrony przed wyładowaniami atmosferycznymi zaprojektowano instalację piorunochronną. Zwody poziome i przewody odprowadzające projektuje się z drutu

Fe/Zn $\phi 8$ mm, montowanego na uchwytych dystansowych. Jako uziom budynku wykorzystany będzie uziom fundamentowy. Dodatkowo w fundamencie umieścić uziom z płaskownika Fe 30×5. Wszystkie elementy metalowe wystające ponad dach muszą być połączone ze zwodami. Elementy przewodzące wykorzystane do ochrony odgromowej muszą być dokładnie połączone tak, aby zachować ciągłość połączeń. Przewody odprowadzające prowadzić pod elewacją w rurkach ochronnych PCV $\phi 22$, następnie połączyć je z uziomem za pośrednictwem przewodów uziemiających z zaciskami probierczymi. Zaciski probiercze należy umieścić na wysokości 0,8 m ponad poziomem projektowanego terenu od strony zewnętrznej budynku w puszcze instalacyjnej szczelnej „zlicowanej” ze ścianą budynku. Zacisk probierczy powinien mieć dwie śruby o gwincie co najmniej M6 lub jedną śrubę o gwincie co najmniej M10. Złącza kontrolne zabezpieczyć przed korozją np. smarem. Rezystancja uziomu nie może przekraczać 10 Ω . Instalację odgromową i uziemiającą należy wykonać zgodnie z normami PN-IEC 61024 i PN-89/E-05003

Na posesji znajdują się dwie tablice rozdzielcze: GTR w kotłowni budynku mieszkalnego i TR1 w garażu. W projekcie przyjęto linię kablową YKY5x50 od ZK do GTR oraz YKY5x1 łączącą GTR z TR1. Obie linie kablowe położone są w ziemi. Odczyt energii odbywa się z licznika umieszczonego w murze ogrodzenia przy złączu. Dla zapewnienia bezpiecznej eksploatacji instalacji oraz urządzeń elektrycznych pracujących w układzie TN-S zastosowano:

- wyłączniki różnicowoprądowe
- wyłączniki instalacyjne (nadprądowe).

W wykonanym projekcie przyjęto sposób ułożenia kabli - A2.

Liczbę gniazd wtyczkowych i punktów oświetlenia przyjęto jak dla pomieszczeń kategorii 1.

13. Obliczenia mocy zainstalowanej

A) Zapotrzebowanie na oświetlenie stacji.

1. Oświetlenie wnętrz.

$$P_i = 0,8 \text{ kW}$$

$$P_z = 0,77 \text{ kW}$$

$$I_B = \frac{0,77}{0,23 \cdot 0,95} = 3,52 \text{ A}$$

2. Oświetlenie terenu.

$$P_i = 1,2 \text{ kW}$$

$$I_B = \frac{1,05}{0,23 \cdot 0,95} = 4,8 \text{ A}$$

B) Gniazda wtykowe.

$$P_i = 3,0 \text{ kW}$$

$$I_B = \frac{1,8}{0,23 \cdot 0,8} = 9,78 \text{ A}$$

C) Odbiory siłowe zainstalowane w stacji.

Gniazda wtykowe 3-fazowe.

$$P_i = 3,0 \text{ kW}$$

$$P_z = 1,8 \text{ kW}$$

$$I_B = \frac{1,8}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,7} = 3,71 \text{ A}$$

D) Pompy głębinowe

$$P_i = 13 \text{ kW}$$

$$P_z = 10,5 \text{ kW}$$

$$I_B = \frac{13}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,8} = 23,45 \text{ A}$$

E) Sprężarka

$$P_i = 1,5 \text{ kW}$$

$$P_z = 2,4 \text{ kW}$$

$$I_B = \frac{2,4}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,8} = 4,33 \text{ A}$$

F) Dmuchawa

$$P_i = 7,8 \text{ kW}$$

$$P_z = 3,12 \text{ kW}$$

$$I_B = \frac{3,12}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,8} = 5,63 \text{ A}$$

G) Pompa płuczająca

$$P_i = 2,5 \text{ kW}$$

$$P_z = 1 \text{ kW}$$

$$I_B = \frac{1}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,8} = 1,8 \text{ A}$$

H) Zestaw sieciowy

$$P_i = 12 \text{ kW}$$

$$P_z = 7,3 \text{ kW}$$

$$I_B = \frac{7,3}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,8} = 13,17 \text{ A}$$

I) Pompa dozująca podchloryn

$$P_i = 0,5 \text{ kW}$$

$$P_z = 0,45 \text{ kW}$$

$$I_B = \frac{0,45}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,8} = 0,81 \text{ A}$$

J) Odbiory grzejne

$$P_i = 7,8 \text{ kW}$$

$$P_z = 3,12 \text{ kW}$$

a) Odbiory AKPiA.

$$P_i = 0,8 \text{ kW}$$

b) Odbiory grzejne.

$$P_i = 3 \text{ kW}$$

$$P_z = 3 \text{ kW}$$

14. Zestawienie mocy zainstalowanej

L.p	Grupa odbiorników	P _i	k _z	P _z	cosφ
		kW	-	kW	-
1.	Sprężarka	1,5	0,6	0,9	0,8
2.	Pompa głębinowa	13	1	13	0,8
3.	Aparat kontrolno-pomiarowa	0,8	0,8	0,64	0,5
2.	Dmuchawa	7,8	0,8	6,24	0,8
3.	Pompa płuczająca	2,5	0,5	1,25	0,8
4.	Pompa popłuczyn	0,5	0,5	0,25	0,8
5.	Zestaw sieciowy	12,0	0,6	7,2	0,8
6.	Pompa dozująca podchloryn	0,5	0,9	0,45	0,8
7.	Odbiory grzejne	3,0	0,6	1,8	1,0
8.	Oświetlenie pomieszczeń	0,8	0,7	0,56	0,85
9.	Gniazda wtykowe 1-fazowe	3,0	0,6	1,8	0,8
10.	Gniazda wtykowe 3-fazowe	3,0	0,6	1,8	0,7
11.	Oświetlenie zewnętrzne	1,2	0,6	1,05	0,95
	SUMA:	49,6		42	

15. Obliczenia oświetlenia elektrycznego

W całym budynku przyjęto oświetlenie żarowe. Do obliczeń oszacowano moc zapotrzebowaną dla oświetlenia ogólnego poszczególnych pomieszczeń. Zastosowano metodę mocy jednostkowej p (W/mm²)

$$P_k = F * p$$

gdzie:

p – moc jednostkowa przypadająca na m² oświetlanej powierzchni pomieszczenia, [m²]

F – powierzchnia pomieszczenia, [m²]

Moc jednostkową

$$p \approx 4,3 * \frac{E_{sr}}{\eta} \left[\frac{W}{m^2} \right]$$

Przyjęto minimalne średnie natężenie oświetlenia ogólnego w pomieszczeniach mieszkalnych – 100 Lx, w korytarzach – 50 Lx.

16. Dobór kabli i urządzeń zabezpieczających dla poszczególnych odbiorów rozdzielnic

Dla zapewnienia pewności działania i bezpieczeństwa użytkowania dobrano przełącznik źródła zasilania firmy Spamel typu PRZK w specjalnie zaprojektowany sprzęgacz.

Dane techniczne:

- napięcie znamionowe $U_N = 690V$
- Prąd znamionowy $I_N = 160A$
- Prąd łączeniowy $I = 63A$
- Prąd znamionowy wyłączalny zwarcioowy $I_{cm} = 6kA$
- Trwałość łączeniowa 3000 cykli

Wytrzymałość aparatu na ciepłe działanie prądu zwarcioowego w miejscu zainstalowania:

$$I_{th(1)} \geq I_{th(0,4)} \sqrt{\frac{T_K}{T_{KR}}} = 13,6 \sqrt{\frac{1,2}{1}} = 14,9kA$$

$$I_{WS} > I_b = I_{K(0,4)}^{II} = 13,6kA$$

16.1. Oświetlenie stacji

Obwód 15,16

$P_i = 1,8 \text{ kW}$

$I_B = 3,52A$

Dobierano:

- przewód YDY 3x1,5mm² o $I_{dd} = 22A$,
- wyłącznik nadprądowy $I_n = 16A$

Obwód wyposażony będzie w wyłącznik firmy Moeller Electric typu FAZ S301, o charakterystyce typu B,

16.2. Ogrzewanie elektryczne

Obwód 12,13,14

$P_i = 3 \text{ kW}$

$I_B = 11,6A$

Dobierano:

- przewód YDY 3x2,5mm² o I_{dd}=22A,
- wyłącznik nadprądowy I_n=16 A

Obwód wyposażony będzie w wyłącznik firmy Moeller Electric typu FAZ S301, o charakterystyce typu B,

16.3. Gniazda wtykowe

Obwód 17,18,19,20,21,22,23

P_i=1,8 kW

Dobierano:

- przewód YLY 2,5mm² o I_{dd}=22A,
- wyłącznik nadprądowy I_n=16 A

Obwód wyposażony będzie w wyłącznik firmy Moeller Electric typu FAZ S301, o charakterystyce typu C,

16.4. Pompa głębinowa nr 1

Obwód 5

P_i = 13 kW

Dobrano:

- przewód YDY 4 x 6 mm²
- wyłącznik nadprądowy I_n=40 A

Obwód wyposażony będzie w wyłącznik firmy Moeller Electric typu FAZ S303, o charakterystyce typu C,

16.5. Pompa głębinowa nr 2

Obwód 6

P_i = 13 kW

Dobrano:

- przewód YDY 4 x 6 mm²

- wyłącznik nadprądowy $I_n=40A$

Obwód wyposażony będzie w wyłącznik firmy Moeller Electric typu FAZ S303, o charakterystyce typu C,

16.6. Sprężarka nr 1

Obwód: 9

$P_i = 1,5 \text{ kW}$

Dobrano:

- przewód YDY 5 x 2,5 mm²
- wyłącznik nadprądowy $I_n=16 A$

Obwód wyposażony będzie w wyłącznik firmy Moeller Electric typu FAZ S303, o charakterystyce typu C,

16.7. Sprężarka nr 2

Obwód 10

$P_i = 1,5 \text{ kW}$

Dobrano:

- przewód YDY 5 x 2,5 mm²
- wyłącznik nadprądowy $I_n=16 A$

Obwód wyposażony będzie w wyłącznik firmy Moeller Electric typu FAZ S303, o charakterystyce typu C,

16.8. Dmuchawa

Obwód: 7

$P_i = 7,8 \text{ kW}$

Dobrano:

- przewód YDY 4 x 4 mm²
- wyłącznik nadprądowy $I_n=32 A$

Obwód wyposażony będzie w wyłącznik firmy Moeller Electric typu FAZ S303, o charakterystyce typu C,

16.9. Pompa płuczająca

Obwód: 8

$P_i = 2,5 \text{ kW}$

Dobrano:

- przewód YDY 4 x 2,5 mm²
- wyłącznik nadprądowy $I_n=16 \text{ A}$

Obwód wyposażony będzie w wyłącznik firmy Moeller Electric typu FAZ S303, o charakterystyce typu C,

16.10. Pompa dozowania podchlorynu sodu

Obwód: 23

$P_i = 0,5 \text{ kW}$

Dobrano:

- przewód YDY 3 x 1,5 mm²
- wyłącznik nadprądowy $I_n=10 \text{ A}$

16.11. Pompa wód popłucznych

Obwód: 24

$P_i = 0,5 \text{ kW}$

Dobrano:

- przewód YDY 3 x 1,5 mm²
- wyłącznik nadprądowy $I_n=10 \text{ A}$

16.12. Zestaw pomp sieciowych

Obwód: 11

$P_i = 12 \text{ kW}$

Dobrano:

- przewód YDY 5 x 6 mm²
- wyłącznik nadprądowy $I_n=63$ A

Obwód wyposażony będzie w wyłącznik firmy Moeller Electric typu FAZ S303, o charakterystyce typu C,

16.13. Urządzenia AKPiA

Obwód 1,2,3,4,5,6

$P_i = 0,2$ kW

Dobrano:

- przewód YDY 3 x 1 mm²
- wyłącznik nadprądowy $I_n=6$ A

Obwód II

$P_i = 0,2$ kW

Dobrano:

- przewód YDY 3 x 1 mm²
- wyłącznik nadprądowy $I_n=6$ A

Obwód III

$P_i = 0,2$ kW

Dobrano:

- przewód YDY 3 x 1 mm²
- wyłącznik nadprądowy $I_n=6$ A

Obwód IV

$P_i = 0,2$ kW

Dobrano:

- przewód YDY 3 x 1 mm²
- wyłącznik nadprądowy $I_n=6$ A

Obwód wyposażony będzie w wyłączniki firmy Moeller Electric typu FAZ S301, o charakterystyce typu C,

Obwód wyposażony będzie w wyłącznik firmy Moeller Electric typu FAZ S303, o

charakterystyce typu B,

Usytuowanie dobranych urządzeń przetężeniowych przedstawiono na załączonych schematach.

Nr obwodu	Moc zainstalowana [kW]	Typ zabezpieczenia	Prąd znamionowy [A]	Typ charakterystyki	Typ przewodu	Przekrój przewodu [mm ²]
1	0,6	S 301	10	B	YDY	1,5
2	0,5	S 301	6	B	YDY	1,5
3	0,7	S 301	10	B	YDY	1,5
4	1	S 301	10	B	YDY	1,5
25	1	S 301	10	B	YDY	1,5
26	1	S 301	10	B	YDY	1,5
27	1	S 301	10	B	YDY	1,5
5	13	S 303	40	C	YDY	6
6	13	S 303	40	C	YDY	6
7	7,8	S 303	25	C	YDY	4
8	2,5	S 303	16	C	YDY	2,5
9	1,5	S 303	16	C	YDY	2,5
10	1,5	S 303	16	C	YDY	2,5
11	16	S 303	63	B	YDY	6
12	1	S 301	16	B	YDY	2,5
13	1	S 301	16	B	YDY	2,5
14	1	S 301	16	B	YDY	2,5
15	1	S 301	16	B	YDY	1,5
16	1	S 301	16	B	YDY	1,5
17	3	S 301	16	B	YDY	2,5
18	3	S 301	16	B	YDY	2,5
19	3	S 301	16	B	YDY	2,5
20	3	S 303	16	B	YDY	2,5
21	3	S 303	16	B	YDY	2,5
22	3	S 303	16	B	YDY	2,5
23	0,5	S 301	6	B	YDY	1,5
24	0,5	S 301	6	B	YDY	1,5

17. Oznaczenie poszczególnych obwodów**18. Wyłączniki różnicowoprądowe**

Nr obwodu	Typ zabezpieczenia różnicowoprądowego
1,2,3,4,5,6	CFI-16/2/0,03A
12,13,14,15,16	CFI-40/4/0,03A
7,8,9,10,11	CFI-63/4/0,3A
17,18,19,20,21,22,23,24	CFI-40/4/0,03A

19. Dobór kabli i urządzeń zabezpieczających dla poszczególnych odbiorów rozdzielnic

Dla zapewnienia pewności działania i bezpieczeństwa użytkownika dobrano przełącznik źródła zasilania firmy Spamel typu PRZK 3160N-W02 w specjalnie zaprojektowany sprzęgacz.

Dane techniczne:

- napięcie znamionowe $U_N = 690V$
- Prąd znamionowy $I_N = 160A$
- Prąd łączeniowy $I = 160A$
- Prąd znamionowy wyłączalny zwarciovowy $I_{cm} = 6kA$
- Trwałość łączeniowa 3000 cykli

20. Sterowanie

Praca SUW Marzenin odbywać będzie się automatycznie. Sterowanie realizowane będzie w systemie, który stanowi mikroprocesorowy programowalny sterownik PLC prod. FESTO. Wydanie polecenia sterowania przez operatora (w pracy automatycznej sterowanie jest wykonywane samoczynnie) spowoduje podanie napięcia 24VDC na odpowiednie wyjście sterownika. Element, np. cewka przekaźnika, podłączony do tego wyjścia zostajeysterowany, tym samym zostaje załączone urządzenie.

W przypadku, gdy urządzenie jest w stanie awarii, sterowanie jest niemożliwe.

W przypadku kłopotów ze sterownikiem należy sprawdzić:

- zasilanie 24VDC,

- czy wydanie polecenia sterowania powoduje zapalenie się odpowiedniej diody na sterowniku lub zadziałanie przekaźnika,
- w przypadku, gdy dioda na sterowniku zapala się, sprawdzić połączenia i elementy wykonawcze.

Sterowanie to ma na celu utrzymanie zadanego poziomu wody w zbiorniku wody ZW, a także utrzymanie stałego ciśnienia w rurociągu tłocznym w sposób niezależny od zmieniających się warunków zasilania i poborów wody.

21. Wykaz podstawowych materiałów

NAZWA	RODZAJ	TYP	SYMBOL	ILOŚĆ						
				6A	10A	16A	25A	40A	63A	100
Wyłącznik instalacyjny nadprądowy	S301		F	6A	10A	16A	25A	40A	63A	100
		B		3	5	5	1			
	C			1	3	4				
	S303	B								
		C			1	3	1	2	1	1
Styk pomocniczy				9						
Wyłącznik różnicowo-prądowy	FI		CFI-16/2/0,03A			1				
			CFI-40/4/0,03A					2		
			CFI-63/4/0,3A						1	
Przełącznik termiczny			T	1 4-6A	1 10-16A			2 25-32A		
Sycznik	BENEDICT 230VAC		M4			2		4		3
Transformator	400/230VAC 230/24VAC		TRS TrB	1						
Zasilacz	230/24VDC5A		G	1						
Softstart	Danfoss	100-007	FN	1						
Podstawa przekaźnika	Finder		P	8						
Softstart	Danfoss	100-011	FN	1						
Przełącznik	Finder	24VDC	P	8						
Wyspa zaworowa	FESTO	MPA-FB-VI	50E-TO3GHQ	1						
Przełącznik źródła zasilania	PRZK 04160			1						
Przepływomierz	Enderss+Hauser	Promag	50L DN65	2						

			DN100	2					
			DN150	1					
Układ sygnalizacji otwarcia włazu				2					
Miernik poziomu wody	AQ9	CP-2A	CLUWO	2					
Przetwornik ciśnienia	Enderss+Hauser	PMC	131	5					
Sonda	Aplisens	SG-25	C	1					
Wyłącznik gł.	SPAMEL	PRZK	160A	1					
Ogranicznik przepięć	DEHN guard	275	R	4					
Termostat ogrz. Rozdzielniczy			SB	1					
Termostat wentylatora			SB	1					
Grzałka			GR	1					
Wentylator			MW	1					
Przełącznik kontroli faz	Moeller	EMR4-F500	CKF	1					
Sygnal akustyczny			S	1					
Lampka kontrolna	Czerwona	24VDC	H	6					
	Zielona	24VDC	H	5					
Przycisk			S	3					
Skrzynka rozdzielcza				4					
Rura winidurowa				100					
Woltomierz	Tablicowy z przełącznikiem	400V		1					
Amperomierz	Tablicowy	10A	A	1					
		25A	A	1					
		40A	A	2					
Korytka PVC	Perforowane	200		30					
Rozdzielnica				1					
Zaciski szynowe fazowe			X	75m m	4mm	10m m	16	50	Sto pka
				4	80	10	15	4	
Zaciski szynowe niebieskie			X	1	20	2	1	2	
Zaciski szynowe czerwone			X	12	20				
Zaciski szynowe PE żółto-zielon.			PE	12	12	3	4	2	

Sterownik	FESTO			Zintegrowany z wyspą zaworową
Moduł rozszerzeń	FESTO			7 (Zintegrowany z wyspą zaworową)
Panel operatorski	FESTO	FED-100		1
Zespół przygotowania powietrza	FESTO			1
Napęd pneumatyczny	FESTO	DFPB1 20-090- F0507 DFB- 45-090- F05		8 6
Zespół wyłączników krańcowych	FESTO	SBRF- CA- YR90- MW- 22A-C2		14
Przewód pneumatyczny	FESTO	PUN-H- 8X1,25- BL-400		150
Przewód		YDY	4 x 6mm ²	60
Przewód		YKSLY	5 x 1,5mm ²	100
Przewód		YDY	5 x 2,5mm ²	70
Przewód		YDY	3 x 1,5mm ²	115
Przewód		YSTY	5 x 1,5mm ²	15
Przewód		YDY	4 x 4mm ²	30
Przewód		YKSLY	4 x 0,75mm ²	30
Przewód		YDY	5 x 6mm ²	30
Przewód		YSTY	7 x 1mm ²	180
Przewód		YDY	5 x 2,5mm ²	30
Przewód		YKSLY	3 x 1mm ²	30
Przewód		YKY	4 x 2,5mm ²	100
Przewód		YSTY	5 x 1mm ²	100
Przewód		YDY	3 x 1mm ²	200
Przewód		YDY	3 x 2,5mm ²	120
Bednarka	ocynk			180
Grzejnik elekt.		500W		2
Grzejnik elekt.		1000W		2
Łącznik	Przycisk 1-biegunowy			6
Gniazdo inst..	Ze stykiem ochronnym	16A		9
Odgłęźnik	Bryzgoszczel.			15
Oprawa oświetl.	Philips	TMW 0,75	2 x 36W	12
Lampa	Metalohalogen			3
Gniazdo			32A	9

Regulator poziomu	Aplisens	TERH-01-18		4
-------------------	----------	------------	--	---

23. Kwalifikacje obsługi

- Znajomość przeznaczania poszczególnych układów automatyki,
- Znajomość lokalnej obsługi urządzeń pomiarowo-kontrolnych,
- Znajomość sposobów postępowania w przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnych,
- Znajomość obsługi panelu operatorskiego.

24. Obsługa urządzeń pomiarowo-kontrolnych

Szczegółowe opisy czynności obsługowych w DTR tych urządzeń.

25. Sondy hydrostatyczne

Ze względu na pracę w cieczy zaleca się okresowe kontrole. W razie potrzeby przeczyścić membranę.

26. Wizualna kontrola stanu urządzeń

Codziennym obowiązkiem obsługi jest obejście wszystkich urządzeń pomiarowo-kontrolnych celem ich wizualnej kontroli. Nie jest konieczne otwieranie szafki sterowniczej czy obudów, lecz ich zewnętrzna kontrola. Wszystkie zauważone usterki powinny być natychmiast zgłoszone służbom zajmującym się konserwacją urządzeń.

27. Konserwacja systemu

Aby system automatyki mógł pracować bezawaryjnie należy regularnie przeprowadzać określone prace konserwacyjne.

- Kwalifikacje personelu:
 - znajomość przeznaczania poszczególnych układów automatyki,

- znajomość obsługi stanowiska operatorskiego,
- znajomość lokalnej obsługi urządzeń pomiarowo-kontrolnej,
- znajomość dokumentacji systemu automatyki,
- znajomość sposobów postępowania w przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnych,
- uprawnienia w dziedzinie eksploatacji i konserwacji urządzeń elektrycznych do 1kV.

- Czynności konserwacyjne:

Czasy podane poniżej są tylko orientacyjne. W zależności od warunków wykonanie określonych prac może być niezbędne wcześniej.

Uwaga!

Czynności konserwacyjne przyrządów kontrolno-pomiarowych wykonać według instrukcji obsługi dostarczonych przez producenta.

●Codzienna:

- wizualna kontrola stanu urządzeń,
- sprawdzenie poprawności działania lampek na drzwiach szafki sterowniczej.

●Raz na miesiąc:

- wizualna kontrola stanu urządzeń, wnętrza szafy,
- sprawdzenie układu przeciwprzepięciowego.

●Raz na rok:

- czyszczenie wnętrza szafki,
- sprawdzenie szczelności szafki i puszek łączeniowych,
- dokręcenie śrub, listew łączeniowych, śrub i nakrętek zacisków,
- sprawdzenie stanu napisów i oznaczeń,
- sprawdzenie wprowadzonych nastawów w przyrządach kontrolno-pomiarowych,
- sprawdzenie poprawności działania oprogramowania.

Prace konserwacyjne lub remontowe przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych wykonać zgodnie z aktualnymi Przepisami Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych oraz instrukcji współpracy Zakładowej Służby Energetycznej z jednostką Energetyki Zawodowej.

Prace konserwacyjne i naprawy aparatury kontrolno-pomiarowej i sterowniczej można wykonywać

po odłączeniu napięcia elektrycznego. Szafę sterowniczą oraz zamontowane urządzenia utrzymywać w czystości.

28. Uwagi końcowe

1. Wykonanie wszystkich robót powinno odbywać się zgodnie z obowiązującymi zarządzeniami, normami i przepisami, oraz normami BHP.
2. Roboty powinny wykonywać osoby specjalizujące się i posiadające odpowiednie kwalifikacje oraz uprawnienia do wykonywania tego rodzaju robót.
3. Wszystkie zmiany w instalacji wynikłe podczas realizacji należy nanieść w projekcie powykonawczym.
4. Należy zastosować napędy pneumatyczne, które będą pozostawały w swoim położeniu, po zaniku napięcia.
5. We wszystkich zamontowanych napędach pneumatycznych w stacji SUW Marzenin w celu kontroli przepływu sprężonego powietrza zastosować zawory dławiąco-zwrotne.

29. Odstąpienia od projektowanych rozwiązań

Za nieistotne odstępianie od niniejszego projektu branży elektrycznej uznaje się zastosowanie równoważnych urządzeń, armatury oraz zastosowanie alternatywnych metod realizacji wyspecyfikowanych robót. Dobrane w projekcie urządzenia mogą zostać zastąpione innymi urządzeniami, pod warunkiem zachowania identycznych parametrów technicznych oraz tzw. urządzeniami równoważnymi. Przedstawione w opracowaniu aparaty i urządzenia wyspecyfikowano podając typ urządzenia po to, aby jednoznacznie określić wymagane parametry techniczne i jakościowe.

30. Wykaz rysunków

Rys.1E – Schemat instalacji gniazd wtykowych.

Rys.2E – Schemat instalacji oświetlenia elektrycznego.

Rys.3E – Schemat instalacji ogrzewania elektrycznego.

Rys.4E – Schemat instalacji podłączenia z odbiorami.

Rys.5E – Schemat instalacji odgromowej.

Rys.1.1 – Plan elewacji rozdzielnic.

Rys.1.2 – Plan wyglądu wewnętrznego rozdzielnic.

Rys.1.3 – Schemat montażu wyspy zaworowej i modułów sterowniczych.

Rys. 2.1 – Schemat zasilania obwodu grzejnego.

Rys.3 – Schemat połączeń zasilania rozdzielnic głównej RG.

Rys.4 – Schemat połączeń napięcia sterowania.

Rys.5 – Schemat zasilania pomp głębinowych.

Rys.6 – Schemat zasilania pomp płukania.

Rys.7 – Schemat zasilania dmuchawy i sprężarek .

Rys.8 – Schemat zasilania urządzeń technologicznych.

Rys.10 – Schemat połączeń styczników.

Rys.11 – Schemat połączeń softstartu.

Rys.12 – Schemat połączeń przetwornika Cluwo

Rys.13 – Schemat połączeń przepływomierzy.

Rys.14 – Schemat połączeń sygnalizacji poziomu.

Rys.15 – Schemat podłączenia chloratora.

Rys. 17 – Schemat połączenia sterownika z wyspą zaworową.

Rys.18 – 22 – Schemat połączeń wyjść cyfrowych dla poszczególnych odbiorów.

Rys.23,24 – Schemat połączeń urządzeń pomiarowych. Wejścia, wyjścia analogowe.

RYSUNKI I SCHEMATY