

Zamawiający	Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu, ul. Henryka Wieniawskiego 1, 61-712 Poznań
Obiekt	Wydział Biologii Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu, ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6, 61-614 Poznań
Temat	Wielobranżowy projekt wykonawczy modyfikacji instalacji wody lodowej dla budynku Wydziału Biologii UAM. Część elektryczna i sterowanie.
Etap	Etap 1 – projekt wymiany istniejących agregatów wody lodowej. Etap 2 – projekt rozdzielenia instalacji wewnętrznej budynku od zewnętrznej instalacji przygotowania chłodu.

Opracował: inż. Andrzej Krysiński

Sprawdził: mgr inż. Andrzej Kiernowicz

Spis treści

1	Podstawa prawna i techniczna opracowania	6
2	Przedmiot i zakres opracowania	6
3	Wymiana agregatów chłodniczych – rejon A	7
3.1	Zasilanie głównych agregatów	7
3.1.1	Kable zasilające przy agregatach	7
3.1.2	Szafa pośrednicząca SPo	7
3.1.3	Komunikacja w rejonie agregatów	8
3.1.4	Układy pomiarowe w rejonie agregatów	10
3.1.5	Uziomy w rejonie agregatów	10
3.2	Prace w głównej rozdzielni zasilającej agregaty	11
4	Zasilanie i sterowanie nowych pomp obiegowych w budynku – rejon B.....	11
5	Serwisowy agregat chłodniczy – rejon C	11
6	Nadrzędny układ sterowania	12
7	Ogólne wytyczne dotyczące montażu	13
8	Wytyczne dla współpracujących branż	14
9	Warunki i wytyczne BHP	14
10	Album tras kablowych	16
11	SPECYFIKACJA ZBIORCZA	23
11.1	Szafka analizatorów sieci SAS1	23
11.2	Szafka analizatorów sieci SAS2	23
11.3	Szafa pośrednicząca „SPo” - stojąca (przy agregatach)	24
11.3.1	Szafa SPO – zewnętrzna	24
11.3.2	Szafa SPO-Gn gniazda wewnętrzna do zamontowania w szafie / obudowie SPo.....	25
11.3.3	Szafa SPO-St (sterowanie) wewnętrzna - do zamontowania w szafie / obudowie SPo.....	26
11.3.4	Szafa SPO-St – OSPRZĘT	27
11.4	Drabinki, koryta kablowe (przy agregatach)	29
11.5	Wyposażenie szafy sterującej SPA - w pomieszczeniu wymiennika ciepła.....	30
11.6	Osprzęt	31
11.7	Obiekt	34
12	Spis rysunków	36

Oświadczenie projektanta o sporządzeniu projektu zgodnie z przepisami
zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 i art. 34 ust. 3e prawa budowlanego

Niniejszym oświadczam, że wykonana Dokumentacja Projektowa
p.n.

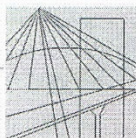
**Wielobranżowy projekt wykonawczy modyfikacji instalacji wody lodowej
dla budynku Wydziału Biologii UAM.**

Część elektryczna i sterowanie.

została opracowana zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej
i wytycznymi projektowymi oraz jest kompletna z punktu widzenia celu, jakiemu ma służyć

mgr inż. Andrzej Kiernowicz

Poznań, 18.06.2024 r.



WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt WOIB-OKK-EP-0054-333/2016

Poznań, dnia 20 grudnia 2016 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r. poz. 1725) i art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 12 ust. 2, 3 i 4 oraz ust. 4c pkt 1 oraz art. 13 ust. 1, 2 oraz ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r. poz. 290 z późn. zm.) oraz § 14 ust 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. 2014 r. poz. 1278) po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB
otrzymuje

Pan

Andrzej Kiernowicz

magister inżynier

kierunek: Elektrotechnika

urodzony dnia 24 marca 1951 r. w Poznaniu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0435/POOE/16

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Przewodniczący
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB

prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski

Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1 i 5 ustawy Prawo budowlane Pan Andrzej Kiernowicz jest upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych **bez ograniczeń.**

Zgodnie z § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia uprawniają do projektowania obiektu budowlanego takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjnej metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

Na podstawie § 10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie danej specjalności.

Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski:.....

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński:.....

Członek Komisji – dr inż. Daniel Pawlicki:.....

Otrzymują:

1. Pan Andrzej Kiernowicz
60-839 Poznań, ul. J.H. Dąbrowskiego 20/22 m. 49
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru
Budowlanego
4. a/a

1 Podstawa prawna i techniczna opracowania

Niniejsza dokumentacja została opracowana na podstawie:

- projektu technologicznego opracowanego w 2024 r.,
- założeń technologicznych do projektu AKPiA,
- uzgodnień z projektantami branży technologicznej,
- ustaleń między zainteresowanymi stronami,
- obowiązujących norm i wytycznych,
- kart katalogowych i DTR zastosowanych urządzeń.

2 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania są układy sterowania, pomiary i automatyka dla nowo projektowanych elementów instalacji chłodniczej Budynku Wydziału Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, zlokalizowanego przy ulicy Uniwersytetu Poznańskiego 6, kampus Morasko.

Zakres opracowania obejmuje:

- modernizację układów zasilania agregatów chłodniczych zlokalizowanych obok budynku,
- układ tymczasowego zasilania serwisowego agregatu chłodniczego, montowanego na czas modernizacji,
- zasilanie nowych pomp obiegowych zamontowanych w instalacji w budynku,
- układ sterowania pracą agregatów chłodniczych oraz nowego zestawu pompowego.

Opracowanie zawiera:

- schematy elektryczne,
- rysunki elewacji i rozmieszczenia,
- wytyczne montażu urządzeń,
- wytyczne BHP.

3 Wymiana agregatów chłodniczych – rejon A

3.1 Zasilanie głównych agregatów

3.1.1 Kable zasilające przy agregatach

- 1) Prace przy agregatach obejmują m.in.:
 - a) ułożenie i ewentualne przedłużenie istniejących kabli zasilających dla dwóch nowych oraz dla jednego istniejącego agregatu (w niniejszym opracowaniu przyjęto przedłużenie kabli o 5mb dla każdego agregatu) W przypadku, gdy nowe zakupione agregaty będą posiadały inne miejsca wprowadzenia kabli zasilających należy przewidzieć:
 - b) przedłużenie tych kabli (mufa SMH1 150-300 / 150161 - termokurczliwa przelotowa 0,6/1 kV do kabli 1-żyłowycho izolacji polimerowej- złączka kablowa miedziana (tulejka) typ ZM
 - c) wykonanie końcówek do podłączenia na zaciski zasilające szaf zasilająco-sterowniczych.
 - d) przełożenie kabli dotychczasowo zasilających pompy do nowej szafy SPO:
 - i) jeden kabel będzie wykorzystany dla potrzeb zasilania urządzeń sterowania i komunikacji
 - ii) drugi kabel będzie wykorzystany dla potrzeb zasilania gniazd wtykowych
- 2) Rozmieszczenie urządzeń i szafy sterowniczej oraz prowadzenie ciągów kablowych przedstawiono na planach tras kablowych – rysunki nr 61, 62, 63 i 65.
- 3) Ciągi kablowe należy prowadzić na drabinkach kablowych podwójnie ocynkowanych i w rurkach PVC twardych oraz w węzłach Peszla.
- 4) Kable zasilające 400/230V i kable pomiarowe prowadzić w oddzielnych korytach.
- 5) Typy kabli oraz oznaczenia tras zebrano w albumie tras kablowych.
- 6) Podane długości poszczególnych tras kablowych należy traktować jako orientacyjne i nie mogą być one podstawą do cięcia kabli i przewodów na odcinki.

3.1.2 Szafa pośrednicząca SPO

- 1) Dla potrzeb sterowania agregatów chłodniczych zaprojektowano szafę wolnostojącą (szafa w szafie – ocieplona); która montowana będzie na wydzielonym dla agregatów; opłotowanym terenie; obok wyjścia z ziemi kabli zasilających agregaty.
- 2) Poprzez moduły w szafie SPO sterowane będą wszystkie trzy agregaty.
- 3) W szafie tej (SPO) zamontowane zostaną:
 - a) zabezpieczenia gniazd i modułów,
 - b) gniazdo 3-fazowe,
 - c) gniazdo 1-fazowe,
 - d) moduły komunikacyjne i konwertery,
 - e) przetworniki przepływu.

- 4) Zamontowane elementy przedstawiono na rysunkach:
 - a) układy pomiarowe: - na schematach nr 25, 26 i 27
 - b) moduły komunikacji - na schematach nr 24 a.2 i 45.

3.1.3 Komunikacja w rejonie agregatów

Wymagania dla agregatów:

- 1) W zamówieniu agregatu należy zaznaczyć / przewidzieć jego dostawę z wyposażeniem:
 - a) w moduł komunikacyjny „Ethernet”, protokół BACnet IP / Modbus TCP/IP
 - b) zabezpieczenie przepięciowe B + C.
- 2) Sterownik istniejącego agregatu należy doposażyć w celu umożliwienia takiej komunikacji (na przykład moduł komunikacyjny Modbus RTU – Modbus TCP/IP).
- 3) Wymagania Zamawiającego w zakresie integracji agregatów wody lodowej z BMS w Collegium Biologicum podane przez Zamawiającego, producent agregatu powinien udostępnić pełną informację wymaganą do przygotowania programu sterującego:
 - a) aktualna wartość temperatury na wejściu,
 - b) aktualna wartość temperatury na wyjściu,
 - c) potwierdzenie pracy,
 - d) praca w trybie free cooling,
 - e) alarmy, ostrzeżenia (pompa, obieg chłodniczy, temperatura, ciśnienie),
 - f) tryb auto/ręka/0 z wizualizacji BMS,
 - g) nastawa temperatury,
 - h) harmonogramy,
 - i) zmiana trybu pracy.

Sposób realizacji komunikacji pomiędzy agregatami a szafą sterującą SPA w budynku

- 1) Zaprojektowano kabel światłowodowy łączący sterownik swobodnie-programowalny w szafie SPA w pompowni z przełącznikiem ETH (switch) w szafie pośredniczącej Spo przy agregatach, poprzez konwertery ETH/FO.
- 2) Z przełącznika ETH w szafie SPO wyprowadzić kable Patchcord U/FTP / kat. 6 – zewnętrzne do:
 - a) sterownika fabrycznego w szafie Agregatu AG-1,
 - b) sterownika fabrycznego w szafie Agregatu AG-3.

Przywołany w projekcie typ przewodu (do projektu załączona została karta katalogowa) opisany został przez producenta następująco: „kable przeznaczone są do pracy w sieciach komputerowych, w których wykorzystywane jest pasmo częstotliwości do 350 MHz. (Przewody) nadają się do transmisji danych, dźwięku i obrazu telewizyjnego o przepustowości binarnej powyżej 1 Gb/s. Kable wypełnione są żelem hydrofobowym zabezpieczającym przed wzdłużnym wnikaniem wody. Przewody posiadają zewnętrzną

powłokę odporną na działanie promieni UV, dlatego nadają się tak do układania na zewnątrz budynków, w kanałach kablowych lub bezpośrednio w ziemi”

- 3) Połączenia komunikacyjne RS485 Z konwertera ETH / RS485 /24A11/ w szafie SPo wyprowadzony jest kabel do przepływomierzy i sterownika fabrycznego agregatu AG-2.
- 4) Kable sterujące w rejonie agregatów należy prowadzić w korytkach kablowych, oddzielonych od kabli zasilających. Koryta osłonić pokrywami.

6) Ułożenie kabla światłowodowego w gruncie:

- a) Wykop do kabla światłowodowego powinien mieć ok. 70 cm głębokości.
- b) Wykop, a następnie rurę osłonową należy poprowadzić możliwie w linii prostej.
- c) Przed zakopaniem rury osłonowej RHDPEwp (o średnicy min. 25mm) należy umieścić kabel światłowodowy wewnątrz rury.
- d) Należy wykonać tzw. pomiary reflektometryczne zarówno przed pracami, ale również po zakończeniu prac.
- e) Kabel zasypać warstwą piasku (min. 20cm).
- f) Na warstwie piasku, przed zasypaniem wykopu, należy ułożyć taśmę ostrzegawczą z opisem "UWAGA KABEL ŚWIATŁOWODOWY".

3.1.4 Układy pomiarowe w rejonie agregatów

- 1) Przy agregatach, na rurociągach, zamontowane są czujniki temperatury i przepływu. W zakresie prac branży sterowania i automatyki wchodzi wykonanie instalacji kablowej dla:
 - a) czujników przepływu podłączonych z miernikami przepływomierzy (zamontowanych w szafie SPO); – każdy dwoma kablami:
 - i) kablem zasilającym 3-żyłowym,
 - ii) kablem pomiarowym - fabrycznym - dostarczonym wraz z czujnikiem.
 - b) Czujniki temperatury zasilania i powrotu
 - i) dodatkowe połączone z miernikami przepływomierzy w szafie SPO.
- 2) Niewykorzystane kable sterownicze ze zdemontowanych agregatów chłodniczych należy skrócić, wprowadzić do nowej szafy SPO; i podłączyć na przygotowaną w szafie listwę.

3.1.5 Uziomy w rejonie agregatów

- 1) Odnowić instalację uziomu wszystkich agregatów z wykorzystaniem:
 - a) studzienka gruntowa typ Budniok SK2020P 200x200x165 mm,
 - b) złącze kontrolne wewnątrz studzienki.
- 2) instalację odgromową wykonać Zgodnie z rysunkiem nr 63, elementy instalacji ujęto w zestawieniu (punkt 11.4 opisu).

3.2 Prace w głównej rozdzielni zasilającej agregaty

- 1) W rozdzielni głównej przewiduje się zamontowanie przekładników prądowych oraz nowych szafek z analizatorami sieci do nadzoru układu zasilania elektrycznego każdego z agregatów.
- 2) Szafka SAS1- z dwoma analizatorami sieci – dla Agregatów AG-1 i AG-2.
- 3) Szafka SAS2- z analizatorem sieci – dla Agregatu AG-3.
- 4) Szafki zamontować obok dotychczasowych szafek analizatorów dla transformatorów Tr1 i Tr2 wg załączonych rysunków nr 11 i 12.
- 5) Przekładniki prądowe zamontować na pojedynczych kablach odpływowych, na dodatkowym wsporniku pod zabezpieczeniami.
- 6) Przekładniki osłonić przezroczystą płytą izolacyjną.

4 Zasilanie i sterowanie nowych pomp obiegowych w budynku – rejon B

- 1) Dla obsługi i sterowania modernizowanego układu agregatów chłodzących – przewidziano wykonanie szafy zasilająco-sterowniczej (ozn. projektowe SPA). Posadowienie szafy SPA - w budynku; w pomieszczeniu wymienników ciepła i pomp obiegowych. Szafa zasilana będzie z rozd. głównej RG-6/II z zabezpieczenia oznaczonego jako rezerwowe.

Do zasilania tej szafy przewidziano nowy kabel zasilający z rozdzielnicy głównej RG-6/II z zabezpieczenia rezerwowego / nowe oznacz. 31– YKY 5 x 10, patrz rys. nr. 21 i 31.

- 2) Nowe pompy obiegowe (2 szt.) zasilane będą z szafy SPA. W szafie przewidziano osprzęt dla trzeciej pompy (przewidywana rozbudowa).

5 Serwisowy agregat chłodniczy – rejon C

- 1) W projekcie dodatkowo przedstawiono sposób i możliwość podłączenia zasilania elektrycznego dla serwisowego agregatu chłodniczego. Agregat serwisowy zostanie zlokalizowany w rejonie C.
- 2) Zasilanie agregatu tymczasowego wykonać wg rysunków nr 4 i 16. Zabezpieczenie kabla zasilającego w rozdzielni zasilającej zmniejszyć na 250A na czas pracy agregatu tymczasowego.
- 3) Kable zasilające agregat z szafy SK 11/11 podłączyć na złącze rezerwowe
 - a) dolna lewa strona szafy SK 11/11), patrz rys. 16 [ozn. B] – rezerwa.
- 4) Kabel zasilający agregat (AG-1) z rozdzielni – złącze LCH-1 - wyłączony na czas modernizacji
 - a) odłączyć i włączyć na złącze rezerwowe (dolna lewa strona szafy SK 11/11), patrz rys. 16 [ozn. A] – rezerwa.
- 5) Kable zasilające agregat tymczasowy wyprowadzić spod cokołu szafy i prowadzić w rurze Arota do agregatu.

6 Nadrzędny układ sterowania

- 1) W pomieszczeniu wymiennika ciepła (Rejon B) zaprojektowano wykonanie szafy sterowniczej SPA, wyposażonej m.in. w:
 - a) sterownik swobodnie-programowalny z modułami wejść i wyjść,
 - b) panel operatorski zamontowany na drzwiach szafy,
 - c) elementy zabezpieczające, sterujące i zasilające urządzenia,
 - d) zasilacze 24VDC i UPS,
 - e) listwy zaciskowe
- 2) Zastosowany sterownik swobodnie programowalny zapewnia w pełni automatyczną pracę układu produkcji chłodu, a w przyszłości umożliwi podłączenie go do centralnego systemu zarządzania budynkiem (BMS). Obecnie przewiduje się ułożenie kabla światłowodowego pomiędzy szafą SPA a recepcją (rys. nr 45) w istniejącym korycie kablowym dla kabli sterowniczych. Zapas kabla ok. 5m pozostawić w korycie do czasu wymiany istniejącego sterownika w recepcji.
- 3) Panel zamontowany na drzwiach szafy umożliwia:
 - a) obserwację pracy urządzeń i parametrów technologicznych,
 - b) zmianę wybranych wartości parametrów technologicznych,
 - c) włączanie i wyłączanie urządzeń.
- 4) Do sterownika (poprzez kabel światłowodowy) zostaną podłączone poniższe komponenty:
 - a) Sterowniki agregatów chłodniczych (3 szt.)
 - b) Układy sterowania pomp zamontowanych w agregatach chłodniczych (3 szt.)
 - c) Przepływomierze (3 szt.) i czujniki temperatury (6 szt.) - zamontowane przy agregatach chłodniczych
 - d) Układ sterowania pracą pomp obiegowych zainstalowanych w budynku
 - e) Przepływomierz i czujniki temperatury zainstalowane w instalacji wewnętrznej budynku
 - f) Przetwornik różnicy ciśnień do pomiaru ciśnienia dyspozycyjnego zainstalowany w budynku
 - g) Siłownik zaworu upustowego zamontowanego w wentylatorowni nr.2
 - h) Presostaty minimalnego ciśnienia w obiegach chłodniczych.
 - i) Elementy pomocnicze t.j. moduły komunikacyjne ETH
- 5) Urządzenia sterujące zamontowane w fabrycznych szafach agregatów chłodniczych połączone są z w/w sterownikiem kablem światłowodowym – do ułożenia w ziemi.
- 6) W ramach dostawy sterownika należy przewidzieć jego oprogramowanie zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie technologicznym, włącznie z przygotowaniem zdalnego dostępu z lokalnej sieci VPN za pomocą przeglądarki internetowej (web server), z możliwością monitoringu pracy układu i zmiany podstawowych nastaw. Oprogramowanie wykonać w uzgodnieniu z projektantem technologii i Użytkownikiem. Centrum Informatyczne UAM wyspecyfikuje router i skonfiguruje zdalny dostęp z

lokalnej sieci VPN. Zakup routera po stronie Wykonawcy. Miejsce montażu routera do ustalenia na etapie wykonawstwa.

- 7) W ramach dostawy sterownika należy przewidzieć oprogramowanie graficznego panelu operatorskiego, w zakresie umożliwiającym monitoring pracy układu i zmianę podstawowych nastaw. Widoki na panelu operatorskim powinny być spójne z ekranami dostępnymi przez zdalny dostęp przez przeglądarkę internetową (web server).

7 Ogólne wytyczne dotyczące montażu

Montaż zewnętrzny dotyczy zakresu prac realizowanych w rejonie A (agregaty chłodnicze) oraz podłączenie zasilania agregatu serwisowego w rejonie C.

- 1) W zakres projektowanych prac wchodzi:
 - a) montaż przetworników ciśnienia i czujników temperatury, presostatów,
 - b) zamocowanie szafy sterującej SPO i szafy SPA,
 - c) ułożenie drabinek i rurek do ułożenia kabli,
 - d) ułożenie tras kablowych pomiędzy szafami a urządzeniami na obiekcie zgodnie z albumem tras kablowych,
- 2) Prowadzenie ciągów kablowych w drabinkach kablowych podwójnie ocynkowanych i w rurkach PVC-twardych oraz w węzłach Peszla. Kable zasilające 400/230V i kable pomiarowe prowadzić w oddzielnych korytach.
- 3) Rozmieszczenie szaf zasilających i sterowniczych oraz prowadzenie ciągów kablowych przedstawiono na planach tras kablowych oraz na rysunku p.n. „Lokalizacja podstawowych urządzeń”.
- 4) Typy kabli oraz oznaczenia tras zebrano w albumie tras kablowych.
- 5) Wykaz aparatury i materiałów montażowych i instalacyjnych podano w specyfikacji zbiorczej.
- 6) Montaż wykonać zgodnie z Polskimi Normami i aktualnie obowiązującymi przepisami.
- 7) Podane długości poszczególnych tras kablowych należy traktować jako orientacyjne i nie mogą być one podstawą do cięcia kabli i przewodów na odcinki.
- 8) Podłączyć wszystkie metalowe masy urządzeń P i A do instalacji połączeń wyrównawczych.
- 9) Wykaz aparatury i materiałów montażowych i instalacyjnych podano w specyfikacji zbiorczej.
- 10) Dokumentacja nie obejmuje doboru zaworów, klap i innych urządzeń technologicznych.
- 11) Montaż wykonać zgodnie z Polskimi Normami i aktualnie obowiązującymi przepisami.
- 12) Podłączyć wszystkie metalowe masy urządzeń P i A do instalacji połączeń wyrównawczych.
- 13) Po wykonaniu instalacji sprawdzić działanie systemu ochrony przeciwporażeniowej.

8 Wytyczne dla współpracujących branż

- 1) Na instalacji technologicznej pompowni należy wspawać króćce dla aparatury pomiarowej
 - a) Króćce pomiarowe wyposażone w pochwy termometryczne do montażu czujników temperatury,
 - b) Króćce pomiarowe do montażu czujników ciśnienia wyposażone w serwisowe zawory odcinające.
- 2) Powyższe prace te należy powierzyć wyspecjalizowanej firmie, która zrealizuje je zgodnie z wymaganiami producentów.

9 Warunki i wytyczne BHP

- 1) Jako ochronę ludzi przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano szybkie wyłączenie zasilania uszkodzonych obwodów.
 - a) Ochrona realizowana jest przez urządzenia ochronne przetężeniowe (wyłączniki nadprądowe), urządzenia ochronne różnicowo-prądowe (wyłączniki różnicowo-prądowe z członami nadprądowymi w obwodach zasilania gniazd wtykowych 230VAC).
 - b) Przyjęto dla zabezpieczanych obwodów czas wyłączenia $\leq 0,4$ sek.
 - c) Wyłączniki różnicowo-prądowe - znamionowy prąd wyzwolenia $\Delta I=30\text{mA}$.
- 2) Układ zasilania w przepompowni - TN-S.
 - a) Obwody odbiorcze 1-fazowe – kable 3 - żyłowe.
 - b) Obwody odbiorcze 3-fazowe – kable 5 - żyłowe.
 - c) Kolor izolacji przewodu neutralnego N - niebieski.
 - d) Kolor izolacji przewodu ochronnego uziemionego PE - żółto-zielony.
- 3) Przewidziano ochronę przeciwprzepięciową za pomocą urządzeń f-my EATON.
 - a) Ochrona realizowana jest przez zabudowanie w szafach SPo i SPA ograniczników przepięć.
 - b) Całość prac związanych z ochroną przeciwprzepięciową wykonać zgodnie z normą
 - c) PN-IEC 60 364-4-4-43.
- 4) Prace przy układach pomiarów i automatyki powinny być organizowane i wykonane taki sposób, by zapewnić bezpieczeństwo pracowników i sprawność urządzeń pomiarowych i automatyki.
- 5) Osoby zatrudnione przy eksploatacji oraz pracach konserwacyjno-remontowych powinny być przeszkolone w dziedzinie eksploatacji i konserwacji urządzeń elektrycznych do 1 kV oraz znać szczegółowo niniejszy projekt oraz DTR zamontowanych urządzeń.
- 6) Prace konserwacyjne i naprawy urządzeń AKPiA można wykonywać dopiero po: odcięciu dopływu czynników energetycznych do tej aparatury, odłączeniu napięcia zasilającego.
- 7) Urządzenia technologiczne, które znajdują się w pobliżu, a których ruch zagraża bezpieczeństwu wykonywania prac przy: montażu, rozruchu, konserwacji, naprawie lub remoncie urządzeń i instalacji pomiarów i automatyki - należy wyłączyć z ruchu. W przypadku niemożliwości wyłączenia z ruchu w/w

urządzeń technologicznych należy zastosować inne środki zabezpieczające, które muszą całkowicie zabezpieczyć zdrowie i życie ludzkie.

- 8) Po wykonaniu instalacji elektrycznych związanych z układem AKPiA przepompowni wykonać wymagane przepisami pomiary (ciągłość żył, pomiar rezystancji izolacji, pomiar skuteczności działania ochrony przeciwporażeniowej).

10 Album tras kablowych

Nr trasy	Typ kabla	Przebieg		Długość [mb]	Uwagi
		od	do		
8 E1...	4 x YKY 1x240	Rozdz. główna	Szafa SK 11/11 dla AG-1		Kabel istniejący
8 E2...	3 x YKY 1x240 1 x YKY 1x120	Agregat AG-1	Szafa SK 11/11		Kabel istniejący Przewidzieć przedłużenie
11 E1...	4 x YKY 1x240	Rozdz. główna	Szafa SK 11/11 dla AG-2		Kabel istniejący
11 E2...	3 x YKY 1x240 1 x YKY 1x120	Agregat AG-2	Szafa SK 11/11		Kabel istniejący Przewidzieć przedłużenie
3 E1...	4 x YKY 1x150	Rozdz. główna	Szafa SK 11/11 dla AG-3		Kabel istniejący
3 E2...	3 x YKY 1x150 1 x YKY 1x95	Agregat AG-2	Szafa SK 11/11		Kabel istniejący Przewidzieć przedłużenie
25M1	BIT 500 C BLACK OR 2 x 0,75	Czujnik temperatury 25B1	Szafa SPo	20	
25M2	BIT 500 C BLACK OR 2 x 0,75	Czujnik temperatury 25B2	Szafa SPo	20	
25S4	BIT 500 2 x 0,75	Czujnik przepływu 25B4	Szafa SPo	20	
25M4	Kabel fabryczny ENKO	Czujnik przepływu 25B4	Szafa SPo	20	

Nr trasy	Typ kabla	Przebieg		Długość [mb]	Uwagi
		od	do		

26M1	BIT 500 C BLACK OR 2 x 0,75	Czujnik temperatury 26B1	Szafa SPo	25	
26M2	BIT 500 C BLACK OR 2 x 0,75	Czujnik temperatury 26B2	Szafa SPo	25	
26S4	BIT 500 2 x 0,75	Czujnik przepływu 26B4	Szafa SPo	25	
26M4	Kabel fabryczny ENKO	Czujnik przepływu 26B4	Szafa SPo	25	

27M1	BIT 500 C BLACK OR 2 x 0,75	Czujnik temperatury 27B1	Szafa SPo	30	
27M2	BIT 500 C BLACK OR 2 x 0,75	Czujnik temperatury 27B2	Szafa SPo	30	
27S4	BIT 500 2 x 0,75	Czujnik przepływu 27B4	Szafa SPo	30	
27M4	Kabel fabryczny ENKO	Czujnik przepływu 27B4	Szafa SPo	30	

Nr trasy	Typ kabla	Przebieg		Długość [mb]	Uwagi
		od	do		

6E1	BIT 2 x 2,5	Przekładnik prądowy 6Pr1	Szafka SAS1	10	
6E2	BIT 2 x 2,5	Przekładnik prądowy 6Pr2	Szafka SAS1	10	
6E3	BIT 2 x 2,5	Przekładnik prądowy 6Pr3	Szafka SAS1	10	
6E4	BIT 4 x 1,5	Fazy L1, L2, L3, N	Szafka SAS1	10	

7E1	BIT 2 x 2,5	Przekładnik prąd. 7Pr1	Szafka SAS1	10	
7E2	BIT 2 x 2,5	Przekładnik prąd. 7Pr2	Szafka SAS1	10	
7E3	BIT 2 x 2,5	Przekładnik prąd. 7Pr3	Szafka SAS1	10	
7E4	BIT 4 x 1,5	Fazy L1, L2, L3, N	Szafka SAS1	10	

8E1	BIT 2 x 2,5	Przekładnik prądowy 8Pr1	Szafka SAS2	10	
8E2	BIT 2 x 2,5	Przekładnik prądowy 8Pr2	Szafka SAS2	10	
8E3	BIT 2 x 2,5	Przekładnik prądowy 8Pr3	Szafka SAS2	10	
8E4	BIT 4 x 1,5	Fazy L1, L2, L3, N	Szafka SAS2	10	

Nr trasy	Typ kabla	Przebieg		Długość [mb]	Uwagi
		od	do		

31E1	YKY 5 x 10	Rozdz. główna RG-6/II	Szafa SPA	90	
31E2	YKY 4 x 6	Pompa 1	Szafa SPA	20	
31E3	YKY 4 x 6	Pompa 2	Szafa SPA	20	
33S1	LiYCY 10 x 0,75	Pompa 1	Szafa SPA	20	
34S1	LiYCY 10 x 0,75	Pompa 2	Szafa SPA	20	
36M1	LiYCY 2 x 0,75	Czujnik temperatury 36B1	Szafa SPA	25	
36M2	LiYCY 2 x 0,75	Czujnik temperatury 36B2	Szafa SPA	25	
36M3	LiYCY 2 x 0,75	Przetwornik przepływu 36B3	Szafa SPA	25	
36E1	BIT 500 Black FR 3 x 1 (przeznaczony do układania w ziemi)	Przetwornik przepływu 36B3	Szafa SPA	25	
36S4	BIT 500 Black FR 2 x 0,75 (przeznaczony do układania w ziemi)	Przetwornik przepływu 36B3	Przetwornik przepływu 36B4	25	
36M4	Kabel fabryczny ENKO	Przetwornik przepływu 36B3	Przetwornik przepływu 36B4	10	

37M1	LiYCY 2 x 0,75	Przetwornik różnicy ciśnienia 37B1	Szafa SPA	85	
37S2	LiYCY 2 x 0,75	Pompa 1	Szafa SPA	20	
37S3	LiYCY 2 x 0,75	Pompa 2	Szafa SPA	20	
37S4	LiYCY 3 x 0,75	Zawór regulacyjny 37Y1	Szafa SPA	20	

Nr trasy	Typ kabla	Przebieg		Długość [mb]	Uwagi
		od	do		
38S1	BIT 500 Black FR 3 x 1 (przeznaczony do układania w ziemi)	Presostat 38B1 ob. pierwotny	Szafa SPA	25	
38S2	BIT 500 Black FR 3 x 1 (przeznaczony do układania w ziemi)	Presostat 38B2 ob. wtórny	Szafa SPA	25	
39M1	YKY 4x70 FR (St) 2 x 0,75 (przewód przeznaczony do przesyłu energii elektrycznej. Zastosowanie: linie elektroenergetyczne prowadzone w powietrzu, wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń, w kanałach kablowych oraz układane bezpośrednio w ziemi"	Czujnik temperatury zewnętrznej 39B1	Szafa SPA	20	

Kabel zasilający dla agregatu tymczasowego

80E1	YKY 4 x 70	Szafa SK 11/11	Agregat tymczasowy	20	Kabel nowy W rurze Arota
------	------------	----------------	--------------------	----	-----------------------------

Kable komunikacyjne

K45.0	Kabel światłowodowy zewnętrzny Z-XOTKtsdDb : 8 włókien	Szafa SPA w pompowni	Szafa fabryczna agregatu AG-2	240	
K45.1	Kabel U/FTP kat 6 skrętka do ziemi	Szafa SPo	Szafa fabryczna agregatu AG-1	20	

K45.2	Kabel U/FTP kat 6 skrętka do ziemi	Szafa SPo	Szafa fabryczna agregatu AG-2	20	
K45.3	Kabel U/FTP kat 6 skrętka do ziemi	Szafa SPo	Szafa fabryczna agregatu AG-3	20	

Nr trasy	Typ kabla	Przebieg		Długość [mb]	Uwagi
		od	do		
K45.11	Kabel XzTKMXpw 2x2x0,8 żelowany do ziemi	Szafa SPo	Przetwornik przepływu 23B3	20	
K45.12	Kabel XzTKMXpw 2x2x0,8 żelowany do ziemi	Szafa fabryczna agregatu AG-2	Przetwornik przepływu 23B3	20	
K45.13	Kabel XzTKMXpw 2x2x0,8 żelowany do ziemi	Szafa fabryczna agregatu AG-2	Przetwornik przepływu 22B3	20	
K45.14	Kabel XzTKMXpw 2x2x0,8 żelowany do ziemi	Przetwornik przepływu 21B3	Przetwornik przepływu 22B3	20	
K45.16	Kabel XzTKMXpw 2x2x0,8 żelowany	Szafa SPA w pompowni	Pompa 1	20	
K45.17	Kabel XzTKMXpw 2x2x0,8 żelowany	Pompa 1	Pompa 2	20	
K45.10	Kabel światłowodowy zewnętrzny Z-XOTKtsdDb : 8 włókien	Szafa SPA	Szafka BMS w portierni	160	

11 SPECYFIKACJA ZBIORCZA

11.1 Szafka analizatorów sieci SAS1

Lp	Symbol	Opis	Ilość	Uwagi
1	6A1, 7A1	Analizator sieci DIRIS A40 RS485 ModBUS 3I 20 Producent: SOCOMEC	2	
2	6F1...6F3 7F1...7F3	Rozłącznik izolacyjny z bezpiecznikami 40A typ STV D01 6A 3p Producent: ETI	6	
3	SAS1	Szafka metalowa 400x400x250 IP54 typ NSYS3D4420P Producent: <u>SCHNEIDER</u>	1	

Do zamontowania na kablach odejściowych

4	6Ppr1...3 7Ppr1...3	Przekładnik prądowy z rozpinanym rdzeniem typ LCTS 50/32SC 0500A: 500A/5A , klasa 1 LCTS 5032500500A51 Producent: <u>LUMEL</u>	6	
5		<i>Numeracja rezerwowa</i>		

11.2 Szafka analizatorów sieci SAS2

6	8A1	Analizator sieci DIRIS A40 RS485 ModBUS 3I 20 Producent: SOCOMEC	1	
7	8F1...8F3	Rozłącznik izolacyjny z bezpiecznikami 40A typ STV D01 6A 3p Producent: ETI	3	
8	SAS2	Szafka metalowa 400x400x250 IP54 typ NSYS3D4420P Producent: <u>SCHNEIDER</u>	1	

Do zamontowania na kablach odejściowych

9	8Ppr1...3	Przekładnik prądowy z rozpinanym rdzeniem typ LCTS 50/32SC 0500A: 500A/5A , klasa 1 LCTS 5032500500A51 Producent: <u>LUMEL</u>	3	
10		<i>Numeracja rezerwowa</i>		

11.3 Szafa pośrednicząca „SPo” - stojąca (przy agregatach)

Uwagi:

- 1) Szafa pośrednicząca SPo – stojąca; składa się z obudowy (2-drzwiowa) - 2000 x 1200 x 500 z cokołem wysokości 200mm.
- 2) W górnej części tej obudowy zamontowana jest szafa o wymiarach - 1000 x 1000 x 300. Oznaczona projektowo SPo-St. Przeznaczona jest do montażu elementów automatyki
- 3) W dolnej części tej obudowy zamontowana jest szafka o wymiarach - 400 x 400 x 200. Oznaczona projektowo SPo-Gn. Przeznaczona jest do montażu elementów zasilania gniazd wtykowych.
- 4) Obok tej szafki wewnętrznej SPo-Gn zamontowana jest puszka kabla rezerwowego (wcześniej dla zasilania pompy nr 2) oraz listwa dla istniejących kabli sterowniczych (po modernizacji – rezerwowych).
- 5) Poniżej szafy wewnętrznej SPo-St zamontowane są mierniki przepływu (przeliczniki - wyświetlacze) mierników przepływu oraz wyłącznik główny zasilania szafy SPo.

11.3.1 Szafa SPO – zewnętrzna

OSPRZĘT

Lp	Symbol	Opis	Ilość	Uwagi
21	21SG	Wyłącznik główny 3-torowy 63A w obudowie typ 4G63-10-PK 63 Producent: APATOR	1	
22		Puszka instalacyjna - typ S-BOX 240x190x90 Producent: PAWBOL	1	do kabla rezerwowego
23		Zacisk 2,5mm ² Producent: WEIDMULLER	30	Listwy: XrG1, XrG2, XrG3
24	SPo	Obudowa Spacial stojąca SM - typ NSYSM2012602D - 2000x 1200x 600mm - drzwi pełne podwójne - wkładka z kluczem - lampa LED 230V AC - cokół o wys. 200mm Producent: SCHNEIDER	1	
25		Zadaszenie o wymiarach dachu 1500 x 1200 ze stali nierdzewnej wraz z konstrukcją nośną Producent: Wykonanie indywidualne	1	

11.3.2 Szafa SPO-Gn gniazda wewnętrzna do zamontowania w szafie / obudowie SPO

OSPRZĘT

Lp	Symbol	Opis	Ilość	Uwagi
31	22SG	Wyłącznik główny 3-torowy 40A na drzwi szafy typ 4G40-10-U r112 Producent: APATOR	1	
32	22F01	Wyłącznik różnicowo-prądowy 3-fazowy / 4p 40A typ FRCDM – 40/4/003-G/B+ Producent: EATON	1	
33	22F02	Wyłącznik różnicowo-prądowy 1-fazowy / 2p 16A typ CKN6 – 16/0,2P/03-B Producent: EATON	1	
34	22F1	Wyłącznik instalacyjny 6kA / 3 faz / typ HN-B35/3 Producent: EATON	1	
35	22F2	Wyłącznik instalacyjny 6kA / 1 faz / typ HN-B16/1 Producent: EATON	1	
36	22G1	Gniazdo 3-fazowe na drzwi skos 32A / 5p - typ IEN Producent: SEZ	1	
37	22G2	Gniazdo 1-fazowe z/u niebieskie na drzwi - typ PCE 104-0b Producent: PCE	1	
38		Zacisk 2,5mm ² Producent: WEIDMULLER	10	
39		Zacisk 10mm ² Producent: WEIDMULLER	10	
40	SPO-Gn	Obudowa Spacial wisząca S3D - typ NSYS3D4420P - z płytą montażową ocynkowaną - IP66 / 400 x 400 x 200mm Producent: SCHNEIDER	1	Do zamontowania w szafie SPO
41 - 50		Numeracja rezerwowa		

11.3.3 Szafa SPO-St (sterowanie) wewnętrzna - do zamontowania w szafie / obudowie SPO

APARATURA

Lp	Symbol	Opis	Ilość	Uwagi
51	24A7	Przełącznik Ethernet (switch) 5 x RJ 45 zarządzalny - typ EDS-405A Producent: MOXA	1	
52	24A8	Przemysłowy media konwerter 1*10/100Tx + 1*100Fx, zasilanie 12-48VDC typ: METU-0201-M Producent: COMPARTA	1	
53	24A10 24A11	Konwerter / multiplexer 8 wejść analogowych / na transmisję RS485 / ModBUS RTU Producent: : Labor-Aster	2	
54	24A9	Konwerter ETH / RS485 MGate MB3180 Producent: MOXA	1	
55		Kabel SC/APC - SC/APC LANBERG 2 m (Patchcord)	2	
56		Przełącznica światłowodowa na szynę DIN - 6x SC simplex / LC duplex	1	
57	24Z2	Zasilacz 24V DC / 5A Nr. katalogowy: DR-100-24 do mocowania na szynę TS35 Producent: <u>Mean Well</u>	1	
58	24ZUPS	Zasilacz UPS typ MINI / 320 PLUS Producent: <u>ETA</u>	1	
59, 60		<i>Numeracja rezerwowa</i>		

11.3.4 Szafa SPO-St – OSPRZĘT

Lp	Symbol	Opis	Ilość	Uwagi
61	23SG	Wyłącznik główny 3-torowy 40A na drzwi szafy typ 4G40-10-U r112 Producent: APATOR	1	
62	23FZP1	Rozłącznik izolacyjny z bezpiecznikami 63A typ STV D02 63A 3p Producent: ETI	1	
63	23ZP1	Ochronnik przepięciowy / ogranicznik przepięć SPD 3-fazowy B+C (Typ 1+2) 4P 5kA + 25kA/50kA Producent: Schelinger	1	
64	23F1	Wyłącznik instalacyjny 6kA / 3 faz typ HN-B6/3 Producent: EATON	1	
65	23F2, 23F3 25F5 26F5 27F5	Wyłącznik instalacyjny 6kA / 3 faz typ HN-B10/1 Producent: EATON	5	
66	24F1	Wyłącznik instalacyjny 6kA / 1 faz typ HN-C10/1 Producent: EATON	1	
67	23F4, 23F5 24F3 24F4	Wyłącznik instalacyjny 6kA / 1 faz typ HN-C6/1 Producent: EATON	4	
68	24F2 24F7-11	Wyłącznik instalacyjny 6kA / 1 faz typ HN-C4/1 Producent: EATON	6	
69	23H1, 23H2, 323H3	Lampka sygnalizacyjna 230V niebieska typ: M22-L-B+M22-A+M22-LED-W Producent: EATON	3	
70	23Gn1 24Gn5	Gniazdo wtykowe na szynę typ t-2P+Z-10/16A-250V Producent: ELSIN	3	

Szafa SPO-St – OSPRZĘT

Lp	Symbol	Opis	Ilość	Uwagi
71	23B1	Termostat na szynę typ 8017 / 0 ... 60°C Producent: BEMKO	1	
72	23B1	Grzałka na szynę typ HG-140-45W Producent: DELTA	1	
73	25F1-3 26F1-3 27F1-3	Złączka uniwersalna śrubowa z bezpiecznikiem szklanym typ MRK-S 6mm ² szara / wkładka 50mA Producent: ONKA Elektrik Tr	9	
74		Kabel Patchcord U/FTP – kat. 6 -2mb	2	
75		Kabel Patchcord U/FTP – kat. 6 -20mb zewnętrzny – czarny	1	do AG-1
76		Kabel Patchcord U/FTP – kat. 6 -25mb zewnętrzny – czarny	1	do AG-2
77		Kabel Patchcord U/FTP – kat. 6 -30mb zewnętrzny - czarny	1	do AG-3
78 - 80		<i>Numeracja rezerwowa</i>		
81	25F1-3 26F1-3 27F1-3	Złączka uniwersalna śrubowa z bezpiecznikiem szklanym typ MRK-S 6mm ² szara / wkładka 50mA Producent: ONKA Elektrik Tr	9	
82		Zacisk na szynę PE 10mm ² Producent: WEIDMULLER	3	
83		Zacisk na szynę PE 2,5mm ² Producent: WEIDMULLER	10	
84		Zacisk 2,5mm ² Producent: WEIDMULLER	100	
85		Koryto grzebieniowe 30 x 30 Producent: LICATEC	8m	
86		Koryto grzebieniowe 50 x 40 Producent: LICATEC	4m	

Szafa SPO-St – OSPRZĘT

Lp	Symbol	Opis	Ilość	Uwagi
87		Koryto grzebieniowe 80 x 60 Producent: LICATEC	4m	
88	SPo-St	Obudowa Spacial wisząca S3D - typ NSYS3D101030P - z płytą montażową ocynkowaną - IP55 / 1000 x 1000 x 300mm Producent: SCHNEIDER	1	Do zamontowania w szafie SPo
89, 90		Numeracja rezerwowa		

11.4 Drabinki, koryta kablowe (przy agregatach)

101		Drabinka kablowa DKP400H60/3N Baks Producent: <u>BAKS</u>	8 mb	
102		Drabinka kablowa DKP200H60/3N Baks Producent: <u>BAKS</u>	20 mb	
103		Stopa dachowa SDB40 630010 Producent: <u>BAKS</u>	20 szt.	
104		Ceownik wzmacniony CWD 40H40 / 3 Producent: <u>BAKS</u>	30 mb	
105		Bednarka ocynkowana - szerokość 30mm x grubość 4mm Producent: <u>BAKS</u>	30 mb	
106		Maszt odgromowy na trójnogu ze złączkami – nr kat. 6.40.04	6	
107		Złącze krzyżowe 25 - nr kat. 3.02	20	
108		Złącze kontrolne 25 do iglic nr kat. 3.08.01	8	
109		Bednarka ocynkowana 30x4 nr kat. 1.11	90	
110		Studzienka gruntowa 200x200x165	1	

11.5 Wyposażenie szafy sterującej SPA - w pomieszczeniu wymiennika ciepła

Lp	Symbol	Opis	Ilość	Uwagi
111	A1	SIMATIC S7-1200, CPU 1215C DC/DC/PRZEKAŹNIK, INTERFEJS PROFINET (2 X RJ 45), - 14 WEJŚĆ BINARNYCH (24V DC) - 10 WYJŚĆ BINARNYCH (PRZEKAŹNIK/2A) - 2 WEJŚCIA ANALOGOWE (0 - 10V DC) - 2 WYJŚCIA ANALOGOWE (0 - 20 mA), ZASILANIE: 24V DC, PAMIĘĆ PROGRAMU/DANYCH: 125 KB; FIRMWARE 4.X (WYMAGANY TIA PORTAL V14 LUB WYŻSZY) 6ES7 215-1BG40-0XB0 Producent: SIEMENS, Niemcy	1	
112	A2	SIMATIC S7-1200 1234 - Moduł wejść/wyjść analogowych 6ES7 234-4HE32-0XB0 - 4 WEJŚCIA ANALOGOWE 0 - 10V DC / 0 ... 20mA - 2 WYJŚCIA ANALOGOWE 0 - 10V DC / 0 ... 20mA - ZASILANIE: 24V DC 6ES7 234-4HE32-0XB0 Producent: SIEMENS, Niemcy	1	
113	A3	SIMATIC S7-1200 – Płytki sygnałowa SB 1231 - wejście - 1 AI – 4 ... 20 mA Kod zamówieniowy: 6ES7231-4HA30-0XB0 Producent: SIEMENS, Niemcy	1	
114	A0	SIMATIC S7-1200, MODUŁ KOMUNIKACYJNY CM 1241- RS422/485 - 6ES7241-1CH32-0XB0 Kod zamówieniowy: 6ES7241-1CH32-0XB0 Producent: SIEMENS, Niemcy	1	
115	32A11	SIMATIC PANEL OPERATORSKI HMI KTP900 BASIC COLOR PN, 9" 8 PRZYCISKÓW FUNKCYJNYCH; INTERFEJS ETHERNET/PROFINET (RJ45) 6AV2123-2JB03-0AX0 Producent: SIEMENS, Niemcy	1	
116	32ZUPS	Zasilacz UPS typ MINI / 720 PLUS Producent: <u>ETA</u>	1	

Lp	Symbol	Opis	Ilość	Uwagi
117	32Z2	Zasilacz 24V DC / 5A Nr. katalogowy: DR-100-24 do mocowania na szynę TS35 Producent: Mean Well	1	
118	32A1	Przełącznik Ethernet (switch) 5 x RJ 45 zarządzalny - typ EDS-405A Producent: MOXA	1	
119	32A4 32A5	Przemysłowy media konwerter 1*10/100Tx + 1*100Fx, zasilanie 12-48VDC typ: METU-0201-M Producent: COMPARTA	2	
120	37A1	Przetwornik/separator uniwersalny typ AR593 Producent: APAR	1	
121		Kabel SC/APC - SC/APC LANBERG 2 m (Patchcord)	4 kpl.	
122		Przełącznica światłowodowa na szynę DIN - 6x SC simplex / LC duplex	2	
123 - 130		<i>Numeracja rezerwowa</i>		

11.6 Osprzęt

Lp	Symbol	Opis	Ilość	Uwagi
131	31SG	Wyłącznik główny 3-torowy 63A na drzwi szafy typ 4G63-10-U r112 Producent: APATOR	1	
132	31FZP1	Rozłącznik izolacyjny z bezpiecznikami 63A typ STV D02 63A 3p Producent: ETI	1	
133	31FP1, 31FP2, 31FP3	Rozłącznik izolacyjny z bezpiecznikami 25A typ STV D02 63A 3p Producent: ETI	3	

Lp	Symbol	Opis	Ilość	Uwagi
134	31ZP1	Ochronnik przepięciowy / ogranicznik przepięć SPD 3-fazowy B+C (Typ 1+2) 4P 5kA + 25kA/50kA Producent: Schelinger	1	
135	31F1	Wyłącznik instalacyjny 6kA / 3 faz typ HN-B6/3 Producent: EATON	1	
136	31F2, 31F3, 36F5	Wyłącznik instalacyjny 6kA / 3 faz typ HN-B10/1 Producent: EATON	3	
137	31F4, 32F1	Wyłącznik instalacyjny 6kA / 1 faz typ HN-C10/1 Producent: EATON	2	
138	32F4 ... 32F6	Wyłącznik instalacyjny 6kA / 1 faz typ HN-C6/1 Producent: EATON	3	
139	32F3	Wyłącznik instalacyjny 6kA / 1 faz typ HN-C4/1 Producent: EATON	1	
140 - 150		<i>Numeracja rezerwowa</i>		
151	33K1-3 34K1-3, 35K1-3 38K1, 38K2	Przełącznik przemysłowy 230V AC typ R4 - styki: 4P - z gniazdem typ GZT-4 - szare Producent: RELPOL	11	
152	31Gn1, 32Gn5	Gniazdo wtykowe na szynę typ t-2P+Z-10/16A-250V Producent: ELSIN	2	
153	33SG, 34SG, 35SG	Przełącznik pokrętny 3--pozycyjny z lampką zieloną typ: M22-WRLK3-G +M22-A + 2xM22-K10 + M22-LED230G Producent: EATON	3	

Lp	Symbol	Opis	Ilość	Uwagi
154	33H1, 34 H1, 35 H1	Lampka sygnalizacyjna 24V czerwona typ: M22-L-R+M22-A+M22-LED-W 24V Producent: EATON	3	
155	33H2, 34 H2, 35 H2	Lampka sygnalizacyjna 24V zielona typ: M22-L-G+M22-A+M22-LED-G 24V Producent: EATON	3	
156	31H1, 31 H2, 31 H3	Lampka sygnalizacyjna 230V niebieska typ: M22-L-B+M22-A+M22-LED-W Producent: EATON	3	
157	36F1 ... 36F3 37F1 38F1,F2 39F1	Złączka uniwersalna śrubowa z bezpiecznikiem szklanym typ MRK-S 6mm2 szara / wkładka 50mA Producent: ONKA Elektrik Tr	7	
158		Zacisk na szynę PE 2,5mm ² Producent: WEIDMULLER	10	
159		Zacisk PE 10mm ² Producent: WEIDMULLER	10	
160		Zacisk 10mm ² Producent: WEIDMULLER	20	
161		Zacisk 2,5mm ² Producent: WEIDMULLER	120	
162		Zacisk 4mm ² Producent: WEIDMULLER	20	
163		Koryto grzebieniowe 30 x 30 Producent: LICATEC	8m	
164		Koryto grzebieniowe 50 x 40 Producent: LICATEC	4m	
165		Koryto grzebieniowe 80 x 60 Producent: LICATEC	4m	

Lp	Symbol	Opis	Ilość	Uwagi
166	SPA	Szafa sterownicza stojąca typ NSYSM20840P - wys. x sz. x gł. 2000 x 800 x 400 - z płytą montażową - z cokołem 100mm Producent: SCHNEIDER	1kpl	
167 - 170		Numeracja rezerwowa		

11.7 Obiekt

Lp	Symbol	Opis	Ilość	Uwagi
171	25B1,B2 26B1,B2 27B1,B2 36B1,B2	Czujnik temperatury zasilania zanurzeniowy typ CT-08 0 ... 150°C / 4 ... 20mA L = 100mm, M20x1,5 Producent: LIMATHERM	8	
122	39B1	Czujnik temperatury zewnętrznej typ AP-TOPZ 850 -40 ... 85°C / 4 ... 20mA Producent: LIMATHERM	1	
123	25B1,B2 26B1,B2 27B1,B2 36B1,B2	Ośłona czujnika (do wspawania w rurociąg) typ OSG-15-M20x1,5-100 Producent: LIMATHERM	8	
124	37B1	Przetwornik różnicy ciśnień typ APR-2000 PD zakres: 0 ... 100kPa / 4 ... 20mA Producent: APLISENS	1	
125	38B1, 38B2	Presostat ciśnienia MIN 0,2 ... 6 bar / 017-523766 typ: RT 200 / G3/8" Producent: DANFOSS	2	

Lp	Symbol	Opis	Ilość	Uwagi
126	37.1N2 37.2N2 38.1N2 38.2N2	Kurek manometryczny PN16	4	
127	37.1N1 37.2N1 38.1N1 38.2N1	Zawór odcinający ½" – PN16	4	
128	25B3 26B3 27B3 36B3	Przepływomierz ENKO MPP 6 - Czujnik CP 650 (przyłącze kołnierzowe) - z przetwornikiem MPP 600 Wyposażony w dwa czujniki temperatury (ciepłomierz) i możliwość zapisu na karcie SD. Montaż z zachowaniem odcinków rozbiegowych pokazanych na rysunku. Producent: ENKO	4	Ujęto w projekcie technologicznym
129	37Y1	Zawór regulacyjny z siłownikiem sterowanie 24V DC / 4 ... 20mA Producent: SIEMENS		Ujęto w projekcie technologicznym
130		Kable zasilające, sterownicze i komunikacyjne - g albumu tras kablowych - powyżej		

12 Spis rysunków

Nr rysunku	Nazwa rysunku	Format
1	Rozdzielnica n/n - zasilanie z trafo TR-1. Schemat ideowy.	A4
2	Rozdzielnica n/n - zasilanie z trafo TR-2. Schemat ideowy.	A4
3	<i>Numeracja rezerwowa</i>	
4	Rozdzielnica n/n - zasilanie z trafo TR-1. Zasilanie agregatu tymczasowego. Schemat ideowy.	A4
5	<i>Numeracja rezerwowa</i>	
6	Rozdzielnica n/n - zasilanie agregatu AG-1. Schemat ideowy.	A4
7	Rozdzielnica n/n - zasilanie agregatu AG-2. Schemat ideowy.	A4
8	Rozdzielnica n/n - zasilanie agregatu AG-3. Schemat ideowy.	A4
9, 10	<i>Numeracja rezerwowa</i>	
11	Szafka analizatorów - SAS1. Elewacja i rozmieszczenie aparatów.	A4
12	Szafka analizatorów - SAS2. Elewacja i rozmieszczenie aparatów.	A4
13	<i>Numeracja rezerwowa</i>	
14	Rozdzielnia zasilająca w budynku Trafo. Rozmieszczenie odpływów w pomieszczeniu RG	A4
15	Rozdzielnica SK 11/11. Elewacja.	A4
16	Rozdzielnica SK 11/11. Rozmieszczenie - połączenia	A4
17 ... 20	<i>Numeracja rezerwowa</i>	
21	Rozdzielnica główna RG-6/II. Zasilanie szaf SPo i SPA. Schemat ideowy.	A4
22	Szafka SPo-Gn – zasilania. Schemat ideowy.	A4

Nr rysunku	Nazwa rysunku	Format
23	Szafa SPo-St – zasilania. Schemat ideowy.	A4
24 a.1	Szafa SPo-St – zasilanie 24V DC - cz. 1. Schemat ideowy.	A4
24 a.2	Szafa SPo-St – zasilanie 24V DC - cz. 2. Schemat ideowy.	A4
25	Pomiary temperatury i przepływu wody lodowej - Agregat AG-1. Schemat ideowy.	A4
26	Pomiary temperatury i przepływu wody lodowej - Agregat AG-2. Schemat ideowy.	A4
27	Pomiary temperatury i przepływu wody lodowej - Agregat AG-3. Schemat ideowy.	A4
28	Szafka pośrednicząca SPo - kable rezerwowe. Schemat ideowy.	A4
29	Szafka pośrednicząca Spo. Elewacja.	A4
30 a.1	Szafka pośrednicząca Spo. Rozmieszczenie - widok po otwarciu drzwi zewnętrznych.	A4
30 a.2	Szafka pośrednicząca Spo. Rozmieszczenie - widok po otwarciu drzwi wewnętrznych.	A4
31 a.1	Szafa SPA – zasilania. Schemat ideowy.	A4
31 a.2	Szafa SPA – zasilania. Pompy wody lodowej. Schemat ideowy.	A4
32	Szafa SPA - zasilania 230V AC i 24V DC. Schemat ideowy.	A4
33	Pompa wody lodowej – 1. Sterowanie. Schemat ideowy.	A4
34	Pompa wody lodowej – 2. Sterowanie. Schemat ideowy.	A4
35	Pompa wody lodowej – 3. Sterowanie. Schemat ideowy.	A4

Nr rysunku	Nazwa rysunku	Format
36	Pomiary temperatury i przepływu wody lodowej. Schemat ideowy.	A4
37	Regulacja ciśnienia dyspozycyjnego. Schemat ideowy.	A4
38	Sygnalizacja ciśnienia MIN w obiegach. Schemat ideowy.	A4
39	Pomiar temperatury zewnętrznej. Schemat ideowy.	A4
40 ... 44	<i>Numeracja rezerwowa</i>	
45	Sieć połączeń komunikacyjnych. Schemat ideowy.	A4
46 ... 50	<i>Numeracja rezerwowa</i>	
51	Rozdzielnica / szafa pomp wody lodowej SPA. Elewacja.	A4
52	Rozdzielnica / szafa pomp wody lodowej SPA. Rozmieszczenie aparatów.	A4
53	Rozdzielnica główna RG-6/II. Elewacja.	A4
54	Rozdzielnica główna RG-6/II. Rozmieszczenie aparatów.	A4
55 ... 60	<i>Numeracja rezerwowa</i>	
61	Agregaty chłodnicze – trasy kablowe. Rzut w terenie.	A4
62	Agregaty chłodnicze. Rysunek poglądowy montażu drabinek kablowych.	A4
63	Agregaty chłodnicze. Instalacja odgromowa.	A4
64	<i>Numeracja rezerwowa</i>	
65	Pomieszczenie wymienników. Plan - rozmieszczenie - szafa i koryta.	A4
66	Lokalizacja podstawowych urządzeń. Plan sytuacyjny, rzut piwnic.	A3
67	Trasa światłowodu do szafy SPO. Plan sytuacyjny.	A3