

**PROJEKT WYKONAWCZY SCALONY - WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE**  
*projekt zamienny - Budowa i wyposażenie I etapu Pomerania Technopark w Szczecinie przy  
ul. Niemierzyńskiej / Cyfrowej, kontynuacja inwestycji*  
**BUDYNEK „A” – INSTALACJA WODY LODOWEJ**

**OPIS TECHNICZNY**

**ZAŁĄCZNIKI**

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO

UPRAWNIENIA BUDOWLANE PROJEKTANTA

UPRAWNIENIA BUDOWLANE SPRAWDZAJĄCEGO

ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO  
DO IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

KARTY KATALOGOWE PRZYKŁADOWYCH URZĄDZEŃ

**CZĘŚĆ RYSUNKU**

NAZWA RYSUNKU	SKALA	NR
<b>BUD.A - RZUT GARAŻU – INSTALACJA WODY LODOWEJ</b>	<b>1:50</b>	<b>S1</b>
<b>BUD.A - RZUT PARTERU – INSTALACJA WODY LODOWEJ</b>	<b>1:50</b>	<b>S2</b>
<b>BUD.A - RZUT I-go PIĘTRA – INSTALACJA WODY LODOWEJ</b>	<b>1:50</b>	<b>S3</b>
<b>BUD.A - RZUT II-go PIĘTRA – INSTALACJA WODY LODOWEJ</b>	<b>1:50</b>	<b>S4</b>
<b>BUD.A - RZUT DACHU – INSTALACJA WODY LODOWEJ</b>	<b>1:50</b>	<b>S5</b>
<b>PRZEKROJE INSTALACJI WODY LODOWEJ</b>	<b>1:50</b>	<b>S6</b>
<b>SCHEMAT TECHNOLOGICZNY INSTALACJI WODY LODOWEJ</b>	<b>brak</b>	<b>S7</b>
<b>ROZWINIĘCIE INSTALACJI WODY LODOWEJ</b>	<b>1:100</b>	<b>S8</b>
<b>SCHEMAT AUTOMATYKI INSTALACJI WODY LODOWEJ</b>	<b>brak</b>	<b>S9</b>

## **OPIS TECHNICZNY**

### **1. DANE OGÓLNE**

#### **1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- zlecenie inwestora,
- podkłady architektoniczne,
- Projekt Wykonawczy branży sanitarnej,
- obowiązujące normy i przepisy,
- katalogi techniczne.

#### **1.2. DANE OBIEKTU**

Całość inwestycji stanowi zabudowa składająca się z trzech budynków biurowych (budynek A – Centrum Komputerowe, budynek B – Inkubator Przedsiębiorczości, budynek C – Centrum Innowacyjności) połączonych wspólną piwnicą wraz z zagospodarowaniem terenu (parkingi i ciągi komunikacyjne). Budynek A jest trzykondygnacyjny a budynki B i C czterokondygnacyjne. Budynki całkowicie podpiwniczone, piwnice przeznaczone na miejsca postojowe dla samochodów i rowerów oraz pomieszczenia techniczne.

Obiekty zasilane będą w zimną wodę z projektowanego przyłącza wody (częściowo wykonane).. Ścieki sanitarne odprowadzane będą poprzez projektowane przyłącze do projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej w projektowanej na potrzeby SPNT drodze publicznej (wykonane), a wody opadowe odprowadzane będą poprzez projektowane przyłącze do projektowanej sieci kanalizacji deszczowej (wykonane). Przyłącza wodociągowe oraz kanalizacji sanitarnej i deszczowej stanowią odrębne opracowanie. Źródłem ciepła dla wszystkich trzech budynków biurowych będzie węzeł cieplny zlokalizowany w piwnicy – pomieszczenie nr - 1.15. Projekt węzła cieplnego stanowi zakres odrębnego opracowania (wykonany i odebrany przez dostawcę ciepła).

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt scalony który uwzględni docelowe potrzeby budynków ustalone z Zamawiającym oraz z uwzględnieniem elementów już wykonanych przez poprzedniego wykonawcę.

#### **1.3. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest Projekt Wykonawczy Zamienny-SCALONY instalacji chłodzenia szaf serwerowych i UPS. W zakresie niniejszej dokumentacji obejmuje ona scalenie wszystkich zmian aranżacyjnych i rewizyjnych wprowadzonych w trybie budowy z uwzględnieniem inwentaryzacji stanu wykonanego na dzień zamknięcia budowy.

Niniejsza część opracowania swym zakresem obejmuje instalację wody lodowej chłodzenia serwerów i pomieszczeń UPS wraz ze źródłem chłodu.

**Wszelkie instalacje należy wykonać zgodnie z Prawem Budowlanym, „Warunkami Technicznymi, Jakim Powinny Odpowiadać Budynki i Ich Usytuowanie”, innymi obowiązującymi przepisami, Polskimi Normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania, normami i innymi**

*dokumentami wskazanymi w Projekcie, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.” oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.*

*Część opisowa i rysunkowa dokumentacji stanowi wzajemnie uzupełniającą się całość. W przypadku wątpliwości co do zawartych rozwiązań projektowych wykonawca zobowiązany jest do ich wyjaśnienia z projektantem.*

*Obowiązkiem wykonawców instalacji jest dostarczenie wymaganych, aktualnych atestów (dopuszczeń, certyfikatów) wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń. Obowiązkiem wykonawców instalacji jest stosowanie Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r., określającego zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych, zgodnie z którym Wykonawca na etapie akceptacji materiałów (Wniosków Materiałowych), winien przedstawiać deklarację właściwości użytkowych wyrobu wprowadzanego do obrotu.*

*W zakresie instalacji wody lodowej dla potrzeb chłodzenia serwerowni nie zostały wykonane w budynku żadne prace instalacyjne, wykonane zostały częściowo prace ogólnobudowlane w zakresie przebić, szachtów.*

*W niniejszej dokumentacji przedstawiono rozwiązania chłodzenia serwerowni przy spełnieniu wymogów certyfikacji TIER III w dostosowaniu do projektu branży IT i wytycznych wskazanego przykładowego producenta szaf serwerowni w tej branży. Dla zaproponowanych rozwiązań układ chłodzenia serwerów obejmuje rozwiązanie zgodne z projektem IT na bazie rozwiązań systemowych firmy Rittal wskazanej jako przykładowa w zakresie branży IT. Wszystkie nazwy własne powołane w części opisowej i rysunkowej niniejszej dokumentacji stanowią składniki systemu wymagane dla kompleksowego rozwiązania przykładowego producenta i nie mogą podlegać zamianie wybiórczo. Całe rozwiązanie systemowe zabudowy szaf serwerowni oraz ich systemowego chłodzenia należy traktować jako przykładowe, możliwe do zmiany na kompletny system innego producenta, o parametrach zgodnych technicznie. Zgodność wyrobu zamiennego określana winna być w odniesieniu do mocy i sprawności chłodzenia serwerów i zgodnie wg wytycznych zastosowanego systemu szaf serwerów. Przy uwzględnianiu zmian chłodzenia serwerów na potrzeby przetargu i wyceny prac, wykonawca winien uwzględnić dodatkowo konieczność opracowania i uzgodnienia z zamawiającym i autorami niniejszej dokumentacji, realizowanych własnym kosztem projektów zamiennych w zakresie branży sanitarnej, informatycznej, elektrotechnicznej, gaszenia gazami obojętnymi.*

## **2. INSTALACJA WODY LODOWEJ CHŁODZENIA SERWEROWNI**

### **2.1. ZAŁOŻENIA**

*Do wykonania Projektu Wykonawczego Zamiennego-scalonego instalacji chłodniczej przyjęto następujące założenia projektowe:*

**PROJEKT WYKONAWCZY SCALONY - WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE**  
projekt zamienny - Budowa i wyposażenie I etapu Pomerania Technopark w Szczecinie przy  
ul. Niemierzyńskiej / Cyfrowej, kontynuacja inwestycji  
**BUDYNEK „A” – INSTALACJA WODY LODOWEJ**

- Projekt instalacji chłodniczej zostanie wykonany w oparciu o system wody lodowej przy wykorzystaniu modułów chłodzących międzyrackowych oraz agregatów chłodniczych zgodnych systemowo ze wskazanymi jako przykładowo rozwiązaniami branży IT.
  - Projekt instalacji wykonano dla etapu docelowej rozbudowy pomieszczeń serwerowni i pomieszczenia UPS, część systemu (wskazana m.in. w części rysunkowej) realizowana będzie w pierwszym etapie inwestycji do wyceny przez wykonawcę, pozostałe elementy uzupełniane w trakcie funkcjonowania obiektu.
  - Całkowite zyski ciepła do odbioru przez moduły wynoszą:
    - Parter Serwerownia A – 116 kW (I etap, częściowo urządzenia)
    - Parter Serwerownia B – 373 kW (I etap, częściowo urządzenia)
    - Parter Serwerownia C – 350 kW (I etap, częściowo urządzenia)
    - Parter Serwerownia D – 116 kW (I etap, bez urządzeń)
    - Parter Pom. archiwizacji – 25 kW (I etap, bez urządzeń)
    - Piętro Serwerownia – 1350 kW (w całości wyłączona z bieżącego kontraktu)
    - Garaż Pom. UPS – 40 kW (I etap, częściowo urządzenia)
- Łączne zyski ciepła dla docelowej instalacji bez uwzględniania podziału na etapy wynosić będą 2370kW.
- W projekcie założono, że w obsługiwanych pomieszczeniach nie ma dodatkowych zysków ciepła, a wszystkie okna zewnętrzne zostaną zamurowane lub zastąpione przed wnikaniem zysków ciepła od nasłonecznienia. Dla pomieszczeń serwerowni dodatkowo przewidziano układy klimatyzacji lokalnej dla potrzeb chłodzenia i ogrzewania tych pomieszczeń.
- Każdy moduł chłodzący posiada własne sterowanie i zostanie dostarczony w komplecie z zaworem 2-drogowym z siłownikiem (układ zmiennoprzepływowy), współpracującym ze sterownikiem modułu w celu utrzymania właściwej temperatury w obsługiwanej przestrzeni.
  - Dla całości Inwestycji (docelowo), źródłem chłodu będzie 6 agregatów chłodniczych, każdy o mocy chłodniczej 474kW. (5 pracujących + 1 rezerwowy) Pięć pracujących agregatów w pełni pokrywa zapotrzebowanie na chłód dla komór serwerowych, pomieszczenia archiwizacji i pomieszczenia UPS. W projekcie należy przyjąć, iż łączne zapotrzebowanie na chłód dla obsługiwanych pomieszczeń wynosi 2370 kW.
  - W pomieszczeniu maszynowni chłodniczej zostanie zamontowany komplet rozdzielaczy głównych, umożliwiający podłączenie kolejnych z 6 agregatów bez konieczności wyłączania systemu.
  - Każdy chiller wyposażony jest w moduł hydrauliczny, 1 pompa pracująca + 1 pompa rezerwowa (pompy z falownikiem), zbiornik buforowy o pojemności 700 dm<sup>3</sup>, naczynie wyrównawcze i zawór bezpieczeństwa. Agregaty wyposażone są w opcję free-cooling oraz posiadają 6 stopni kompresji (redundancja kompresora agregatu).
  - W budynku przewidziano 2 obiegi chłodnicze. Obieg agregatów chłodniczych, pracujący na roztworze wody i 35% glikolu etylenowego (temperatury pracy 17/23°C) oraz wewnętrzny obieg glikolowy, zasilający moduły LCP (temperatury pracy 17/27°C). Wymienione obiegi rozdzielone będą za pomocą sprzęgła hydraulicznego.
  - Pod podłogą techniczną serwerowni jako wyposażenie dodatkowe, przewidziano taśmy detekcji wycieku, które zostaną podłączone do niezależnych modułów np. CMC III PU Compact.

- **W pierwszym etapie inwestycji w zakresie kontraktu (zakres wyceny przez wykonawcę) przewiduje się uruchomienie 12 kpl wymienników ciepła LCP T3+ (część urządzeń w serwerowniach A, B, C), 2szt LCP CW (część urządzeń w pomieszczeniu UPS) oraz dwóch agregatów wody lodowej. Dla pionów, instalacji na dachu, całego układu w poziomie garażu i parteru pierwszy etap inwestycji obejmuje całego kompletu instalacji rurowych z izolacjami, pełną armaturą aż do węży elastycznych urządzeń które wbudowywane będą w innych etapach inwestycji. W zakresie instalacji rurowych dla poziomu pierwszego piętra wykonane będzie jedynie odejście od pionu do zaworów odcinających za pionem bez dalszych instalacji w poziomie pierwszego piętra.**

## **2.8.2. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE**

### **2.8.2.1. INSTALACJA CHŁODNICZA**

Dla pomieszczeń serwerowni, pomieszczenia archiwizacji oraz pomieszczenia UPS projektuje się instalację chłodzenia, uwzględniającą odbiór zysków ciepła od wyposażenia technicznego podanego przez Inwestora.

W powyższych pomieszczeniach przewiduje się utrzymanie następujących parametrów:

#### Komory serwerowe i pomieszczenie archiwizacji

LATO/ZIMA

- temperatura nawiewu do szafy serwerowej      $t_w = 25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
- wilgotność względna      $\phi = \text{wynikowa}$

#### Pomieszczenie UPS

LATO/ZIMA

- temperatura obliczeniowa      $t_w = 24^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
- wilgotność względna      $\phi = \text{wynikowa}$

W celu odebrania zysków ciepła od urządzeń serwerowych projektuje się moduły chłodzące typ np. LCP T3+ firmy Rittal lub równoważne, zlokalizowane pomiędzy szafami Rack. Moduły te są bezpośrednio połączone kubaturowo z szafami serwerowymi i będą pobierały ogrzane powietrze otworem pionowym w tylnej części obudowy, natomiast schłodzone powietrze nawiewane będzie pionowym otworem w części przedniej modułu chłodzącego.

W skład modułu chłodzącego wchodzi następujące elementy:

- nadrzędna jednostka sterująca
- dwa zespoły wodne
- wymiennik ciepła (Interlaced)
- moduły wentylatorowe

Dla każdej komory serwerowej zakłada się moduły chłodzące np. typ LCP T3+ (3300.230) o jawnej mocy chłodniczej **Q<sub>ch</sub> = 25,00kW** lub równoważny.

Liczbę modułów projektuje się zgodnie z wytycznymi TIER III, tj w konfiguracji n+1.

W pomieszczeniu UPS zlokalizowanym na poziomie garażu, projektuje się chłodzenie w oparciu o moduły chłodzące zlokalizowane między szafami UPS w systemie tzw. "zimnych i gorących korytarzy" pracujące z

**PROJEKT WYKONAWCZY SCALONY - WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE**  
projekt zamienny - Budowa i wyposażenie I etapu Pomerania Technopark w Szczecinie przy  
ul. Niemierzyńskiej / Cyfrowej, kontynuacja inwestycji  
**BUDYNEK „A” – INSTALACJA WODY ŁODOWEJ**

nawiewem powietrza obiegowego bezpośrednio do przestrzeni wydzielonego korytarza. W zimnym korytarzu racki ze sprzętem należy ustawić do siebie przodem tak, aby powietrze nawiewane z jednostek chłodniczych wpływało z przedniej strony sprzętu komputerowego, a wypływało z tyłu racków ze sprzętem do sąsiednich gorących korytarzy. Układ korytarza chłodnego wyznacza układ systemowych drzwi wejściowych do strefy pomiędzy dwoma rzędami szaf TS8 i zwieńczenie korytarza elementami dachowymi wg zakresu dostawy szaf (wg branży IT). Zastosowanie układu racków ze sprzętem w systemie tzw. "zimnych korytarzy" i "gorących korytarzy" ma na celu odseparowanie źródła powietrza chłodzącego od odprowadzenia gorącego powietrza, powracającego do jednostek chłodniczych.

Zgodnie z wytycznymi projektanta instalacji elektrycznych dla pomieszczenia UPS, maksymalne zyski ciepła od wyposażenia technologicznego wynoszą:

UPS na poziomie garażu :  $Q_{zys}=40kW$  (3 moduły pracujące + 1 rezerwowy)

W pomieszczeniu UPS projektuje się moduły chłodzące np. firmy Rittal typ LCP CW 3311.530 lub równoważne, każdy o jawnej mocy chłodniczej  $Q_{ch} = 16,0kW$ . Przy czym w niniejszym etapie inwestycji w zakresie kontraktu wykonawca winien uwzględnić podłączenie tylko dwóch jednostek LCP CW

Ww. moduły chłodzące posiadają własne sterowanie i odpowiadają za regulację temperatury w pomieszczeniu.

Ogrzewanie dyżurne pomieszczeń serwerowni (w okresach zimowych oraz przy braku zysków ciepła od urządzeń) zaprojektowano za pomocą instalacji klimatyzacji lokalnej freonowej, natomiast dyżurne ogrzewanie pomieszczeń ups oraz baterii ups za pomocą grzejników elektrycznych.

Zapotrzebowanie na chłód poszczególnych odbiorników przedstawia się następująco:

**Obieg/Tor 1**

- Parter Serwerownia A	(5 pracujących LCP T3+)	$Q_{ch}=116 kW$
- Parter Serwerownia B	(16 pracujących LCP T3+)	$Q_{ch}=373 kW$
- Parter Serwerownia C	(15 pracujących LCP T3+)	$Q_{ch}=350 kW$
- Parter Serwerownia D	(5 pracujących LCP T3+)	$Q_{ch}=116 kW$
- Parter Pom. archiwizacji	(1 pracujący LCP T3+)	$Q_{ch}=25 kW$
- Piętro Serwerownia	(58 pracujących LCP T3+)	$Q_{ch}=1350 kW$
- Garaż Pom. UPS	(3 pracujące LCP CW)	$Q_{ch}=40 kW$

Wymagana moc chłodnicza, służąca odebraniu zysków ciepła  $Q_{ch}=2370 kW$

Dyspozycyjna moc chłodnicza urządzeń wewnętrznych  $Q_{ch}=2500 kW$

**Obieg/Tor 2**

- Parter Serwerownia A	(5 pracujących LCP T3+)	$Q_{ch}=116 kW$
- Parter Serwerownia B	(16 pracujących LCP T3+)	$Q_{ch}=373 kW$
- Parter Serwerownia C	(15 pracujących LCP T3+)	$Q_{ch}=350 kW$
- Parter Serwerownia D	(5 pracujących LCP T3+)	$Q_{ch}=116 kW$
- Parter Pom. archiwizacji	(1 pracujący LCP T3+)	$Q_{ch}=25 kW$
- Piętro Serwerownia	(58 pracujących LCP T3+)	$Q_{ch}=1350 kW$
- Garaż Pom. UPS	(3 pracujące LCP CW)	$Q_{ch}=40 kW$

**PROJEKT WYKONAWCZY SCALONY - WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE**  
projekt zamienny - Budowa i wyposażenie I etapu Pomerania Technopark w Szczecinie przy  
ul. Niemierzyńskiej / Cyfrowej, kontynuacja inwestycji  
**BUDYNEK „A” – INSTALACJA WODY ŁODOWEJ**

**Wymagana moc chłodnicza, służąca odebraniu zysków ciepła  $Q_{ch}=2370 \text{ kW}$**

**Dyspozycyjna moc chłodnicza urządzeń wewnętrznych  $Q_{ch}=2500 \text{ kW}$**

*W obiekcie wyodrębniono 2 układy hydrauliczne, obsługujące wszystkie projektowane pomieszczenia.*

*Każdy z układów chłodniczych składa się z następujących obiegów*

- |                                      |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| - obieg produkcyjny;                 | agregaty – sprzęgło   |
| - obieg dystrybucyjny 1 (główny);    | sprzęgło – odbiorniki |
| - obieg dystrybucyjny 2 (rezerwowy); | sprzęgło – odbiorniki |

### Obieg agregaty – sprzęgło

Źródłem chłodu dla instalacji chłodniczej będą agregaty chłodnicze np. firmy Rittal, typ 3232.889 lub równoważne, każdy o mocy chłodniczej 474 kW. Docelowo w projekcie przewidziano możliwość podłączenia 6 chillerów (5 pracujących + 1 redundantny).

*Agregaty zlokalizowane będą na dachu budynku, na stalowej konstrukcji wsporczej oraz na podkładkach antywibracyjnych. Konstrukcje wsporcze w zakresie pionowych słupków na dachu zostały wykonane przez poprzedniego wykonawcę.*

Są to wysokowydajne zespoły sprężarek typu scroll, chłodzone powietrzem, pracujące na chłodziwie ekologicznym, mające możliwość automatycznej regulacji wydajności. Urządzenia jak wskazane przykładowe wykonane muszą być w wersji wyciszonej, do pracy całorocznej, dobrano do pracy przy temperaturze powietrza zewnętrznego +35°C.

- Agregaty wyposażone są w system freecooling, moduł pompowy składający się z 2 pomp z falownikiem (1 pracująca + 1 rezerwowa) o wydajności  $Q=72 \text{ m}^3/\text{h}$ ;  $H_{\text{dysp}}=270 \text{ kPa}$ , zbiornik buforowy  $700 \text{ dm}^3$ , czujnik przepływu, zawór bezpieczeństwa, naczynie wzbiorcze oraz pełną automatykę, umożliwiającą ich kaskadową pracę (pLAN) oraz mającą możliwość współpracy z nadrzędnym systemem sterowania.
- Na etapie zamówienia należy sprecyzować wymagany rodzaj komunikacji urządzeń z systemem nadrzędnym, tj. SNMP, ModBus lub RS485RTU zgodnie z projektem branży IT.
- W agregacie schładzany będzie wodny roztwór glikolu etylenowego. Należy zastosować płyn przeciwmrózny np. ERGOLID A firmy „Boryszew” lub równoważny o temperaturze krystalizacji poniżej  $-20^\circ\text{C}$ . (stężenie min. 35%).
- W agregatach wytwarzana będzie woda lodowa o parametrach  $17/23^\circ\text{C}$ .
- Pompa zlokalizowana w agregatach będzie dostarczała czynnik chłodniczy do rozdzielaczy znajdujących się w maszynowni chłodniczej, a następnie doprowadzona zostanie do sprzęgła hydraulicznego.

**PROJEKT WYKONAWCZY SCALONY - WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE**  
 projekt zamienny - Budowa i wyposażenie I etapu Pomerania Technopark w Szczecinie przy  
 ul. Niemierzyńskiej / Cyfrowej, kontynuacja inwestycji  
**BUDYNEK „A” – INSTALACJA WODY ŁODOWEJ**

- Rozprowadzenie czynnika przewodami z rur stalowych, bez szwu, łączonych przez spawanie. Ze względu na specyfikę obiektu należy zamontować przewody zabezpieczone antykorozyjnie oraz wykonać badania spawów metodą nieniszczącą.
- Przewody zasilające i powrotne oraz armaturę należy zaizolować otulinami i rolami samoprzylepnymi np. ARMAFLEX AC lub równoważne grubości zgodnej ze zmianami z dnia 06.11.2008 dokonany w Dz. U. nr 75 poz. 690 z 12 kwietnia 2003r.:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K))
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	20 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa ½ średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna powyżej 100 mm	50mm
5	Przewody prowadzone na zewnątrz	200% podanej grubości w pkt 1-3 (powyżej) Płaszcz z blachy aluminiowej

Agregaty na dachu należy objąć instalacją odgromową, a całą instalację zabezpieczyć przed prądami błędzającymi.

Instalacja zabezpieczona będzie przed wzrostem ciśnienia zaworem bezpieczeństwa oraz naczyniem przeponowym.

Po wykonaniu instalacji, a później okresowo należy wykonać badanie stężenia glikolu. Glikol winien posiadać inhibitory korozji oraz być wymieniany zgodnie z wytycznymi producenta. Zabrania się wypuszczania glikolu do kanalizacji. W przypadku awarii lub wymiany należy glikol zutylizować.

W czasie napełniania lub wypuszczania glikolu z instalacji należy zachować wytyczne podane przez producenta glikolu. Po wykonaniu instalacji należy ją trwale oznaczyć przy pomocy opasek. Nie dopuszcza się montażu oznaczeń na naklejkach samoprzylepnych. Wszystkie zawory oznaczyć, a w pomieszczeniu na ścianie zamontować schemat wykonanej instalacji. Wprowadzone zmiany po uzgodnieniu z projektantem nanieść do projektu powykonawczego. Po wykonaniu instalacji należy wykonać szkolenie obsługi.

#### Układ 1 oraz 2; sprzęgło – odbiorniki chłodu

Ze względu na konieczność zapewnienia stopnia bezpieczeństwa serwerowni określonego przez TIER III projektuje się dwustronne zasilanie modułów chłodzących. Moduły wyposażone są w 2 niezależne obiegi czynnika chłodniczego, które zostaną podłączone do oddzielnych układów chłodniczych.

W pomieszczeniu UPS przewidziano podłączenie modułów LCP CW do wspólnych rurociągów, zasilanych dwustronnie. W trakcie normalnej pracy układu jedna strona zasilania jest odcięta poprzez przepustnice kołnierzowe np. DR1EVS firmy TA lub równoważne wyposażone w szybko zamykający siłownik typ np. M135II lub równoważne.

Zawory te odcinają również dopływ wody po wykryciu wycieku przez instalację detekcji wody (wg PW automatyki) w pomieszczeniach komór serwerowych.

Sterowanie i okablowanie zaworów po stronie dostawcy urządzeń na bazie sterownika systemowego Rittal na bazie jednostki zarządzającej typu CMC III wraz z systemowym oprogramowaniem dedykowanym dla



potrzeb przedmiotowej instalacji. Montaż kompletu czujników ciśnienia, temperatury, podłączenia elementów wykonawczych stanowi zakres prac ekip wykonawczych branży chłodniczej zgodnie z ich referencjami i z wytycznymi dostawcy sterowania. Układ automatyki, sposób połączeń wskazano w niniejszej dokumentacji pkt.2.3 na bazie rozwiązania systemowego z jego dostosowaniem dla przedmiotowej inwestycji.

Podłączenie modułów chłodzących należy wykonać poprzez atestowane elastyczne węże ciśnieniowe zgodne z zakresem dostawy systemu przyjętego do realizacji jako przykładowe Rittal typ 3311.050 o klasie ciśnienia roboczego min. 16bar o długości ok. 1.0m z dopuszczeniem przez producenta pracy z czynnikiem glikol etylenowy. Na podejściu do modułu zaprojektowano zawór odcinający oraz równoważący, pozwalający na kontrolę oraz wyregulowanie hydrauliczne instalacji.

Czynnikiem w obiegach wewnętrznych będzie wodny roztwór glikolu etylenowego 35% o parametrach  $t_z/t_p=17/27^{\circ}\text{C}$ . Powyższe parametry nie pozwalają na wykraplanie w samych modułach chłodzących.

Rozprowadzenie czynnika w pionach i na dachu przyjęto przewodami z rur stalowych bez szwu łączonych przez spawanie, natomiast w podłodze podniesionej w obrębie serwerowni oraz w pomieszczeniu UPS z rur tworzywowych PP-R stabilizowanych w klasie nie gorszej niż PN10. Ze względu na specyfikę obiektu należy zamontować dla rur stalowych przewody zabezpieczone antykorozyjnie oraz wykonać badania spawów metodą nieniszczącą.

Pod podłogą podniesioną w obsługiwanych pomieszczeniach, należy zamontować taśmy detekcji wycieku czynnika, podłączone do modułów np. firmy Rittal typ CMC III Compact lub równoważny.

Każdy moduł posiada możliwość zestawienia max. 4 taśm detekcji wycieku.

W projekcie zakłada się, że do zabezpieczenia zespołu 4-9 modułów chłodzących, należy przewidzieć co najmniej 1 kompletny system detekcji wycieku, złożony z następujących elementów:

1. Moduł np. Rittal typ CMC III PU Compact lub równoważny w konfiguracji:

- 1x zintegrowany czujnik temp. w PU III Compact,
- wyjście przekaźnikowe NO/NC x1 zintegrowane w PU III Compact,
- wyjście cyfrowe x2 NO/NC dla urządzeń zew., zintegrowane w PU III Compact,
- zasilanie redundantne zasilaczem 7030.060 dla źródła prądu A i B,

2. 4 taśmy detekcji wycieku

Przepływ czynnika w obiegu wtórnym (wewnętrznym) będzie wymuszony zespołem pompowym ze zmiennym wydatkiem odpowiednio:

Układ 1 - Zespół pompowy złożony z 4 pomp (3 pracujące + 1 rezerwowa)

np. WILO typ IL-E 80/160-11/2-R1 o parametrach  $Q=300\text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H=24\text{ m.sł.w}$  lub równoważna.

Układ 2 - Zespół pompowy złożony z 4 pomp (3 pracujące + 1 rezerwowa)

np. WILO typ IL-E 80/160-11/2-R1 o parametrach  $Q=300\text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H=24\text{ m.sł.w}$  lub równoważna

W każdym obiegu zaprojektowano cztery pompy, pracujące w układzie 3 pracujące + 1 rezerwowa.

Wszystkie pompy wyposażone są w falowniki, pozwalające na ograniczenie zużycia energii oraz dostosowanie do rzeczywistych potrzeb chłodniczych odbiorników. Pompy należy wyposażyć w zabezpieczenie przed suchobiegiem. Należy zamontować również czujniki ciśnienia minimalnego i maksymalnego, a sygnał doprowadzić do pomieszczenia kontroli – stacji roboczej.

**PROJEKT WYKONAWCZY SCALONY - WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE**  
 projekt zamienny - Budowa i wyposażenie I etapu Pomerania Technopark w Szczecinie przy  
 ul. Niemierzyńskiej / Cyfrowej, kontynuacja inwestycji  
**BUDYNEK „A” – INSTALACJA WODY LODOWEJ**

Zespoły pompowe należy wyposażyć w przetwornik różnicy ciśnienia np. Wilo typ DDG40 lub równoważny oraz urządzenie regulacyjne np. VR-HVAC 4x11 WA lub równoważne, którego zadaniem jest nadzorowanie pracy pomp obiegowych oraz komunikacja z systemem automatyki budynku.

Przewody zasilające i powrotne oraz armaturę należy zaizolować otulinami i rolami samoprzylepnymi np. ARMAFLEX AC lub równoważne o grubości zgodnej ze zmianami z dnia 06.11.2008 dokonany w Dz. U. nr 75 poz. 690 z 12 kwietnia 2003r.:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K))
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	20 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa ½ średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna powyżej 100 mm	50mm
5	Przewody prowadzone na zewnątrz	200% podanej grubości w pkt 1-3

Cały obieg zabezpieczyć przed prądami błądzącymi.

Instalacja zabezpieczona będzie przed wzrostem ciśnienia zaworami bezpieczeństwa oraz naczyniem przeponowym.

Po wykonaniu instalacji należy ją trwale oznaczyć przy pomocy opasek. Nie dopuszcza się montażu oznaczeń na naklejkach samoprzylepnych. Wszystkie zawory oznaczyć, a w pomieszczeniu na ścianie zamontować schemat instalacji z naniesionymi zmianami wykonawczymi. Po wykonaniu instalacji należy wykonać szkolenie obsługi. Etykiety będą umieszczane przed oddaniem danego urządzenia/instalacji do eksploatacji. Tekst na etykiecie będzie odpowiadał dokumentacji technicznej.

Sieć przewodów rozprowadzających wyposażona będzie w odpowiednią armaturę zaporową, regulacyjną, zwrotną, zabezpieczającą, odwadniającą i odpowietrzającą oraz pomiarową.

Do napełniania instalacji po stronie pierwotnej płynem przeciwsmrożnym przewiduje się króciec w maszynowni wody lodowej.

Instalację należy napełnić czynnikiem chłodniczym z pojemnika własnego poprzez pompę uzupełniającą wspólną dla wszystkich układów chłodniczych.

Projektuje się przenośną pompę do uzupełniania zładu np. firmy Grundfoss typ JP-5 lub równoważna.

Do napełniania instalacji projektuje się króćce zakończone zaworami z kurkami spustowymi do połączenia za pomocą węży z zaworami do napełniania, zamontowanymi na instalacji chłodniczej.

Przed napełnianiem instalację należy przepłukać i poddać próbie na ciśnienie.

Przy napełnianiu i odpowietrzaniu zawory regulacyjne powinny znajdować się w pozycji całkowitego otwarcia.

Do uzupełniania zładu projektuje się pompę typ np. JP 5 o parametrach:

$Q = 2,09 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H_p = 25,0 \text{ mH}_2\text{O}$ ,  $N = 1,4 \text{ kW}$  lub równoważną, załączaną ręcznie przy spadku ciśnienia w instalacji.

Napełnienie powinno odbywać się przy minimalnym przepływie, tak aby nie napowietrzać instalacji.

Sposób prowadzenia prób wg pkt. 11.8.1 „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II - instalacje sanitarne i przemysłowe”.

**PROJEKT WYKONAWCZY SCALONY - WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE**  
projekt zamienny - Budowa i wyposażenie I etapu Pomerania Technopark w Szczecinie przy  
ul. Niemierzyńskiej / Cyfrowej, kontynuacja inwestycji  
**BUDYNEK „A” – INSTALACJA WODY ŁODOWEJ**

Do napełnienia zładu i spuszczenia glikolu z instalacji można zatrudnić wyspecjalizowaną firmę zewnętrzną.

W najwyższych punktach instalacji przewiduje się montaż automatycznych odpowietrzników np. firmy Pneumatex lub równoważne, wyposażonych w zawory stopowe oraz zawory odcinające. Dodatkowo na rozdzielaczu powrotnym instalacji produkcji chłodu przewidziano króćce, umożliwiające podłączenie przenośnego odgazowywacza próżniowego np. Vento TecBox typ VP6.1EC firmy Pneumatex lub równoważny.

Pompy obiegowe należy postawić na fundamentach zdylatowanych od posadzki maszynowni, zgodnie z PW Konstrukcji.

Wszelkie elementy instalacji poziomych na dachu należy mocować na podporach bez perforowania warstw dachu np. w systemie Walraven wg rysunków warsztatowych wykonawcy systemu podpór. Dla ciągów rur i urządzeń w maszynowni stosować podwieszenia na odpowiednich, systemowych, atestowanych zamocowaniach i podwieszeniach np. firmy Walraven Mefa, Hilti, lub równorzędne, zakotwionych w elementach konstrukcyjnych budynku i obudowy maszynowni. Dla elementów o większych ciężarach jak rozdzielacze, główne przewody poziome przyjęto konieczność wykonania ram stalowych przez analogię jak dla węzłów cieplnych z profili ocynkowanych L40 spawanych wg rysunków warsztatowych wykonawcy. Mocowania i podwieszenia przewodów należy wykonać w sposób zapewniający odizolowanie przewodów od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasu w przewodach i przegrodach budowlanych.

W projekcie dobrano od strony hydraulicznej zawory regulacyjne z siłownikiem. Na schemacie podano kvs zaworów. W trakcie realizacji i wyceny prac w bieżącym kontrakcie przewidzieć dowolne zamienniki z uwzględnieniem średnicy, charakterystyki zaworu, wartości kvs wg schematów i rozwinięć. Należy zapewnić siłowniki zasilane napięciem 230V, sterowane sygnałem 0-10V oraz posiadające wyłączniki krańcowe.

## **2. 2. MATERIAŁ**

Instalacja zostanie wykonana w systemie mieszanym. Dla instalacji na dachu oraz w pionach do pierwszych zaworów za odejściem od pionu z rur stalowych czarnych wg PN-80/H-74219 bez szwu, łączonych przez spawanie i zabezpieczonych antykorozyjnie. Rury powinny posiadać atest producenta i świadectwo odbioru przez Ośrodek Badania Jakości wyrobów Hutniczych „ZETOM”. Dla układów wewnętrznych od pionu do jednostek wewnętrznych z uwagi na warunki montażu przewidziano zastosowanie rur z tworzywa sztucznego łączonych przez zgrzewanie z rur przystosowanych do pracy z czynnikiem glikol etylenowy np. wg katalogu firmy Aquatherm rury climatherm StabiGlass SDR11 PN10 wykonane z materiału PP-R. Na potrzeby umożliwienia kontynuacji prac należy przewidzieć wykonanie w istniejących już szachtach instalacyjnych otworów rewizyjnych m.in. dla potrzeb montażu pionów. Przejścia przez ściany i stropy o ile nie występują w przygotowanych szachtach wykonywać z zastosowaniem lokalnych rur osłonowych dla instalacji min. o jedną dymensję większych niż średnica rury przewodowej. Z uwagi na przejścia rur przez różne strefy pożarowe stosować rozwiązania mające doprowadzić przejście do wymaganej odporności pożarowej. Wszystkie przewody nie palne przechodzące przez przegrody oddzielenia ppoż. zabezpieczyć masami np. HILTI: dla przegród budowlanych o odporności ogniowej 120 minut - masami o EI120, dla przegród budowlanych o odporności ogniowej 60 minut - masami o EI60. Przy przejściach przez przegrody oddzielenia ppoż. rurami z tworzywa sztucznego stosować kołnierze

pożarowe. Rurociągi należy zaizolować izolacją termiczną. Grubość izolacji zgodnie z Warunkami technicznymi. (patrz tabela z grubościami izolacji w treści opisu). Dla przewodów prowadzonych wewnątrz budynku grubość izolacji nie może być mniejsza niż 20mm. Przewody biegnące na zewnątrz budynku dodatkowo należy zabezpieczyć płaszczem z blachy aluminiowej.

Jako armaturę odcinającą przewidziano zawory kulowe dla średnic do Dn50 oraz przepustnice międzykołnierzowe dla średnic powyżej Dn65.

Rurociągi stalowe przed założeniem izolacji należy oczyścić do II stopnia czystości zgodnie z PN-72/H-95051 i PN-72/H-97052. Wszystkie rurociągi stalowe należy zabezpieczyć przed korozją zgodnie z instrukcją KOR-3A w min.dwóch warstwach.

Próbę ciśnienia instalacji należy przeprowadzić wodą o ciśnieniu min. 0,4 MPa.

Próba powinna być przeprowadzona dwukrotnie przez 30 min w odstępach 10 min i po uzyskaniu pozytywnych wyników dodatkowo ciągle przez okres 2godziny.

Po 30 min. próby ciśnienie nie może się obniżyć i nie może być widoczny żaden przeciek. Następnie należy wykonać próbę główną. Czas trwania próby wynosi 2 godz. Po zakończeniu próby nie można odnotować spadku ciśnienia większego niż 0,2 mbar i nie może wystąpić żaden przeciek.

Po sporządzeniu próby ciśnieniowej wykonać protokół. Protokół winien być podpisany przez przedstawiciela Inwestora oraz Inspektora nadzoru.

#### Możliwe scenariusze funkcjonowania układów:

1. Start instalacji po okresie serwisowania lub awarii obiegu agregatów przy założeniu, że temperatura glikolu spadła poniżej 0°C. Zawory 3-drogowe na obiegach wewnętrznych pozostają zamknięte na przelocie. Po włączeniu agregatów i pomp obiegowych, zawory powoli otwierają się tak, aby odbiorniki wewnętrzne zasilane były glikolem o temperaturze powyżej 0°C. Podczas normalnej pracy układu i temperaturze glikolu > 0°C, zawory pozostają otwarte i służą do regulacji temperatury zasilania obiegów odbiorników chłodu.

2. W instalacji chłodniczej na wejściu do każdego pomieszczenia, przewidziano przepustnice z siłownikiem szybkiego reagowania. Układ automatyki chłodniczej w czasie rzeczywistym sprawdza ciśnienie w instalacji. Jeśli otrzyma sygnał od czujników detekcji wycieku w pomieszczeniu, najpierw wysyłany jest sygnał alarmowy do obsługi budynku. Jeśli wyciek jest na tyle duży, że zaczyna spadać ciśnienie w instalacji, następuje automatyczne odcięcie zaworów na gałęziach, zasilających zalane pomieszczenie.

3. Jeśli jeden z obiegów chłodniczych, zasilający odbiorniki ulegnie awarii, całkowitą kontrolę nad schładzaniem pomieszczeń powinien przejąć obieg awaryjny. Należy wtedy przy rozdzielaczu chłodniczym, znajdującym się w maszynowni chłodu, zamknąć ręcznie zawory odcinające, znajdujące się w uszkodzonym obiegu.

4. W przypadku awarii obiegu sprzęgła hydraulicznego należy otworzyć spinkę łączącą rozdzielacze. Spinka jest zamknięta podczas prawidłowo funkcjonującego obiegu przez sprzęgło i filtrododmulacz.

W magazynie należy przechowywać zbiornik z glikolem etylenowym 35% o pojemności 2 m<sup>3</sup> oraz pompę ładującą obieg, na wypadek wycieku czynnika i potrzeby jego natychmiastowego uzupełnienia, chyba że istnieje możliwość natychmiastowego uzupełnienia zładu poprzez firmę zewnętrzną.

### **2.2.1. DOBÓR NACZYŃ WYRÓWNAWCZYCH**

Zgodnie z PN- 99/B-02414

#### **Strona pierwotna – glikol (agregaty)**

Pojemność instalacji 15000 dm<sup>3</sup>

$V_u = 15,0 \times 1150 \times 0,0224 = 386,4 \text{ dm}^3$  z rezerwą eksploatacyjną:

$V_{uR} = 386,4 + 15,0 \times 0,5\% \times 10 = 461,4 \text{ dm}^3$ ;  $p_R = 1,5$

$V_{nR} = 461,4 \times (5,0 + 1,0) / (5,0 - 1,5) = 791,0 \text{ dm}^3$

Dobrano np. Reflex typ G1000/10 na ciśnienie 1,0 MPa, ciśnienie wstępne 1,5 bar lub równoważny.

#### **Strona wtórna – glikol (obieg 1 i 2)**

Pojemność instalacji 23000 dm<sup>3</sup>

$V_u = 23,0 \times 1150 \times 0,0224 = 592,48 \text{ dm}^3$  z rezerwą eksploatacyjną:

$V_{uR} = 592,48 + 23,0 \times 0,5\% \times 10 = 707,48 \text{ dm}^3$

$p_R = 1,5$

$V_{nR} = 707,48 \times (5,0 + 1,0) / (5,0 - 1,5) = 1212,82 \text{ dm}^3$

Dobrano np. Reflex typ G1500/10 na ciśnienie 1,0 MPa, ciśnienie wstępne 1,5 bar lub równoważny.

### **2.2.2. DOBÓR ZAWORÓW BEZPIECZEŃSTWA**

Zgodnie z PN- 99/B-02414

#### **Strona pierwotna – glikol (agregaty)**

- ciśnienie otwarcia  $p_0 = 5,5 \text{ bar}$

- zład:  $V = 15000 \text{ dm}^3$

- przepustowość zaworu  $G = 0,44 \times 15,0 = 6,6 \text{ kg/s}$

- współczynnik wypływu:

$\alpha_c = 0,9 \times 0,54 = 0,486$

- średnica gniazda:

$$d = 54 \sqrt{\frac{6,6}{0,486 \sqrt{5,5 \times 1150}}} = 22,31 \text{ mm}$$

Dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa np. Pneumatex typ DSV32DGH, Dn32,  $p_0 = 5,5 \text{ bar}$  lub równoważny.

#### **Strona wtórna – glikol (obieg 1 i 2)**

- ciśnienie otwarcia  $p_0 = 5,5 \text{ bar}$

- zład:  $V = 23000 \text{ dm}^3$

- przepustowość zaworu  $G = 0,44 \times 23,0 = 10,12 \text{ kg/s}$

- współczynnik wypływu:

$\alpha_c = 0,9 \times 0,54 = 0,486$

- średnica gniazda:

$$d = 54 \sqrt{\frac{10,12}{0,486 \sqrt{5,5 \times 1150}}} = 27,63 \text{ mm}$$

**PROJEKT WYKONAWCZY SCALONY - WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE**  
 projekt zamienny - Budowa i wyposażenie I etapu Pomerania Technopark w Szczecinie przy  
 ul. Niemierzyńskiej / Cyfrowej, kontynuacja inwestycji  
**BUDYNEK „A” – INSTALACJA WODY ŁODOWEJ**

Dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa np. Pneumatex typ DSV32DGH , Dn32,  $p_0 = 5,5$  bar lub równoważny.

### 2.2.3. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW INSTALACJI CHŁODNICZEJ

Lp	Nazwa – opis, materiał, parametry	Przykładowy producent, typ	Ilość	j.m.
1	Agregat chłodniczy lub równoważny o mocy chłodniczej 474 kW przy $t_{zew} = +35^{\circ}\text{C}$ , chłodzony powietrzem, medium 35% glikol etylenowy 17/23 $^{\circ}\text{C}$ , wersja wyciszona z freecoolingiem; zabezpieczenie agregatu przed zamarzaniem zimą, do pracy całorocznej, kompletna automatyka, moduł hydrauliczny z pompą obiegową z falownikiem, o całkowitej wysokości podnoszenia 270 kPa, zbiornik buforowy 700 dm <sup>3</sup> , naczynie wzbiorcze	np. firmy Rittal, typ Rimatrix5 3232.889	2 (docelowo 6)	kpl.
2	Pompa obiegowa z przetwornicą częstotliwości, czynnik glikol 35%; Ne=11,0 kW; Q=100 m <sup>3</sup> /h; H=24 m.sł.w. w komplecie ze sterownikiem i przetwornikiem różnicy ciśnienia lub równoważna	np. WILO typ IL-E 80/160-11/2-R1	8	kpl.
3	Odgazowywacz próżniowy cooling, z izolacją przeciwskrapającą, sterownikiem, ciśn. pracy 1,5-4,5 bar lub równoważny	np. Vento VP6.1EC w wersji i ster. BrainCube	1	kpl.
4	Naczynie wzbiorcze zamknięte 1000L, Pwst=1,5 bar; na ciśnienie 10 bar lub równoważne, w komplecie z izolacją	Reflex typ G 1500/10	1	kpl.
5	Naczynie wzbiorcze zamknięte 1000L, Pwst=1,5 bar; na ciśnienie 10 bar lub równoważne, w komplecie z izolacją	np. Reflex typ G 1000/10	1	kpl.
6	Sprzęgło hydrauliczne 300x1200mm Pn10 bar, o pojemności 3,1m <sup>3</sup> lub równoważne, w komplecie z zaworem odpowietrzającym i spustowym oraz izolacją	np. Termen typ SPP 300/1200/10	1	kpl.
7	Filtroodmulnik 0,6 MPa, Dn250 z filtrem siatkowym 0,4x0,4mm oraz wkładami magnetycznymi lub równoważny, w komplecie z izolacją	np. Termen typ TerFM-G 250/0,6MPa	1	kpl.
8	Zawór bezpieczeństwa; Dn32; Po = 5,5 bar lub równoważny	np. Pneumatex typ DSV 32-5,5 DGH dn32	2	kpl.
9	Rozdzielacz rurowy stalowy, Dn400; L=4,1m, wraz z izolacją		2	kpl.
10	Rozdzielacz rurowy stalowy, Dn400; L=3,5m, wraz z izolacją		2	kpl.
11	Rozdzielacz rurowy stalowy, Dn300; L=3,2m, wraz z izolacją		4	kpl.
12	Zawór zwrotny Dn250		2	szt.
13	Zawór zwrotny Dn150		8	szt.
14	Zawór zwrotny Dn125		6	szt.
15	Zawór zwrotny Dn25		1	szt.
16	Zawór balansowy wraz z króćcami pomiaru przepływu i zaw. spustowym; Dn200	np. Tour&Anderson typ STAF Dn200	2	szt.
17	Zawór balansowy wraz z króćcami pomiaru przepływu i zaw. spustowym; Dn125	np. Tour&Anderson typ STAF Dn125	6	szt.
18	Zawór balansowy wraz z króćcami pomiaru przepływu i zaw. spustowym; Dn100	np. Tour&Anderson typ STAF Dn100	2	szt.
19	Zawór balansowy wraz z króćcami pomiaru przepływu i zaw. spustowym; Dn80	np. Tour&Anderson typ STAF Dn80	24	szt.
20	Zawór balansowy wraz z króćcami pomiaru przepływu i zaw. spustowym; Dn65	np. Tour&Anderson typ STAF Dn65	14	szt.
21	Zawór balansowy wraz z króćcami pomiaru przepływu i zaw. spustowym; Dn50	np. Tour&Anderson typ STAD dn50	10	szt.
22	Zawór balansowy wraz z króćcami pomiaru przepływu i zaw. spustowym; Dn40	np. Tour&Anderson typ STAD dn40	214	szt.
23	Przepustnica międzykołnierzowa z napędem ręcznym; Dn300 lub równoważna	np. Tour&Anderson typ Xurox dn300	6	szt.
24	Przepustnica międzykołnierzowa np. Tour&Anderson typ Xurox z napędem ręcznym; Dn250	np. Tour&Anderson typ Xurox dn250	9	szt.
25	Przepustnica międzykołnierzowa np. Tour&Anderson typ Xurox z napędem ręcznym; Dn200	np. Tour&Anderson typ Xurox dn200	8	szt.
26	Przepustnica międzykołnierzowa np. Tour&Anderson typ Xurox z napędem ręcznym; Dn150	np. Tour&Anderson typ Xurox dn150	24	szt.
27	Przepustnica międzykołnierzowa np. Tour&Anderson typ Xurox z napędem ręcznym; Dn125	np. Tour&Anderson typ Xurox dn125	38	szt.
28	Przepustnica międzykołnierzowa np. Tour&Anderson typ Xurox z napędem ręcznym; Dn100	np. Tour&Anderson typ Xurox dn100	8	szt.
29	Przepustnica międzykołnierzowa np. Tour&Anderson typ Xurox z napędem ręcznym; Dn80	np. Tour&Anderson typ Xurox dn80	28	szt.
30	Przepustnica międzykołnierzowa np. Tour&Anderson typ Xurox z napędem ręcznym; Dn65	np. Tour&Anderson typ Xurox dn65	22	szt.
31	Kulowy zawór odcinający, gwintowany; Dn50		10	szt.
32	Kulowy zawór odcinający, gwintowany; Dn40		214	szt.
33	Kulowy zawór odcinający, gwintowany; Dn32		10	szt.

**PROJEKT WYKONAWCZY SCALONY - WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE**  
 projekt zamienny - Budowa i wyposażenie I etapu Pomerania Technopark w Szczecinie przy  
 ul. Niemierzyńskiej / Cyfrowej, kontynuacja inwestycji  
**BUDYNEK „A” – INSTALACJA WODY ŁODOWEJ**

34	Kulowy zawór odcinający, gwintowany; Dn25		2	szt.
35	Kulowy zawór odcinający, gwintowany; Dn20		2	szt.
36	Zawór 3-drogowy, mieszający, dn200, kvs=500m3/h wraz z siłownikiem	np. Tour&Anderson typ CV316 wraz z siłownikiem MC1503/230V	2	szt.
37	Regulator różnicy ciśnienia np. Tour&Anderson typ DA 516F; dP=60-150 kPa; Dn100	Tour&Anderson typ DA 516F dn100	4	szt.
38	Regulator różnicy ciśnienia np. Tour&Anderson typ DA 516F; dP=60-150 kPa; Dn65 lub równoważny	Tour&Anderson typ DA 516F dn65	34	szt.
39	Regulator różnicy ciśnienia np. Tour&Anderson typ DA 516F; dP=60-150 kPa; Dn50 lub równoważny	Tour&Anderson typ DA 516F dn50	2	szt.
40	Regulator różnicy ciśnienia dP=40-160 kPa; Dn65	Tour&Anderson typ STAPFdn65	2	szt.
41	Przepustnica międzykołnierzowa Dn200, wraz z siłownikiem	np. Tour&Anderson typ DR16EVS; Dn200 z siłownikiem M180II	8	szt.
42	Przepustnica międzykołnierzowa Dn80, wraz z siłownikiem	np. Tour&Anderson typ DR16EVS; Dn80 z siłownikiem M150II	8	szt.
43	Przepustnica międzykołnierzowa Dn65, wraz z siłownikiem	np. Tour&Anderson typ DR16EVS; Dn65 z siłownikiem M135II	4	szt.
44	Przepustnica międzykołnierzowa Dn50, wraz z siłownikiem	np. Tour&Anderson typ DR16EVS; Dn50 z siłownikiem M135II	4	szt.
45	Zawór nadmiarowo-upustowy Dn32	np. Tour&Anderson typ PM512; Dn32	4	szt.
46	Automatyczny regulator przepływu dn20	np. Tour&Anderson typ TBV-CMP NF; Dn20	1	szt.
47	Odpowietrzniki automatyczne z zaworami odcinającymi Dn15		40	szt.
48	Zawór spustowy Dn25		50	szt.
49	Zawór odcinający gwintowany Dn65, ze zdejmowaną rączką - remontowy		2	szt.
50	Filtr siatkowy (100 oczek na 1 cm2) Dn 150 / glikol		8	szt.
51	Filtr siatkowy (100 oczek na 1 cm2) Dn 125 / glikol		6	szt.
52	Filtr siatkowy (400 oczek na 1 cm2) Dn 25 / glikol		1	szt.
53	Łącznik amortyzacyjny ZKB, Dn100	np. prod. Danfoss; Dn100	12	szt.
54	Łącznik amortyzacyjny ZKB, Dn80	np. prod. Danfoss; Dn80	16	szt.
55	Manometr techniczny w oprawie cylindrycznej 0-0,6 MPa		50	szt.
56	Termometr techniczny w oprawie cylindrycznej -20-60°C		40	szt.
57	Czujnik ciśnienia elektroniczny, zgodny z systemem automatyki producenta		22	szt.
58	Czujnik temperatury elektroniczny, zgodny z systemem automatyki producenta		18	szt.
59	Glikol etylenowy	ERGOLID A	38	m3
60	Pompa do uzupełniania zładu Q=2,09 m3/h; H=25 mH2O	np. Grundfos typ JP-5	1	kpl.
61	Blacha aluminiowa płaszcza zewnętrznego izolacji rur na dachu		-	-
62	Rury stalowe bez szwu wg PN-80/H-74219 wraz z izolacją – zgodnie z rzutami		-	-
62a	Rury z polipropylenu sieciowanego PP-R stabilizowane do pracy z czynnikiem chłodniczym – glikol etylenowy, w klasie PN10, SDR11	Np. aquatherm typ climatherm Stabi Glass SDR11 PN10 dz=40-250mm		
63	Moduł detekcji wycieku z 4 taśmami detekcji wycieku oraz redundantnym zasilaczem	np. Rittal typ CMC III PU Compact wraz z 4 taśmami detekcji wycieku oraz redundantnym zasilaczem 7030.060	21	kpl.
64	Moduł chłodzący montowany pomiędzy szafy serwera zgodnie z ich wymiarami wraz z zasilaniem, kompletnym sterowaniem, wyświetlaczem, zaworem 2-drogowym z siłownikiem oraz kompletem wentylatorów z podwójnym zasilaniem czynnikiem w renundancji	np. Rittal typ LCP T3+ (3300.230)	Docelowo 107	kpl.
65	Moduł chłodzący montowany pomiędzy szafy UPS wraz z zasilaniem, kompletnym sterowaniem, wyświetlaczem, zaworem 2-drogowym z siłownikiem oraz kompletem wentylatorów z podwójnym zasilaniem czynnikiem w renundancji	np. Rittal typ LCP CW (3311.530)	4	kpl.
66	Dedykowany wąż przyłączeniowy producenta urządzeń poz.64 i 65	z podwójnym zasilaniem czynnikiem w renundancji	222	szt.

## 2.3. AUTOMATYKA – CZĘŚĆ AKPiA

### 2.3.1. Zakres opracowania

Niniejsza część dokumentacji zawiera projekt automatyki opracowany w zakresie:

Części opisowej, schematu funkcjonalnego, dokumentacji szafy SA-1 (ZAŁĄCZNIK „spnt - akpia schemat szafy automatyki.pdf”) oraz określenia elementów systemu AKPiA przez wskazanie przykładowych kart

katalogowych. Automatyka układu wody lodowej stanowi wraz z urządzeniami, oprogramowaniem składnik całego systemu i nie może podlegać wymianie na wyroby równoważne wybiórczo – układ automatyki zweryfikować do całości systemu przyjętego do wyceny i wbudowania przez wykonawcę zgodnie z założeniami i schematem działania wg niniejszej dokumentacji.

**Wytyczne dla montażu wewnętrznego:**

Połączenia wewnętrzne dla płyty automatyki wykonać przewodem LgY 0.75 mm<sup>2</sup>.

Ekrany kabli wchodzących z obiektu do szafy automatyki połączyć ze sobą oraz z szyną uziemienia.

Listwy zaciskowe oznaczyć numerami zacisków.

Oznakowanie elementów montowanych w szafie wykonać za pomocą taśmy samoprzylepnej nadrukiem numeru pozycji danego elementu w projekcie.

Przewody połączeń wewnętrznych oznaczyć znacznikami z alfanumerycznym opisem.

Połączenia wewnętrzne dla obwodów siłowych i sterujących - jeśli nie zaznaczono w projekcie wykonać przewodem LgY 1,5 mm<sup>2</sup>.

**Wytyczne dla montażu zewnętrznego:**

Podstawę lokalizacji czujników i elementów wykonawczych stanowią schematy funkcjonalne automatyki.

Elementy automatyki montować zgodnie z kartami katalogowymi.

Przy zabudowie aparatów i osprzętu należy przestrzegać zaleceń z DTR.

Wszystkie kable poprowadzić w korytkach kablowych lub rurkach PCV.

Wszędzie gdzie jest to możliwe należy wykorzystywać istniejące trasy koryt kablowych.

Przewody automatyki prowadzić oddzielnie od przewodów elektrycznych zachowując odległość między nimi co najmniej 150 mm.

Przewody i kable powinny być opisane numerem projektowym kabla.

Elementy obiektowe oznaczyć tabliczkami lub naklejkami z oznaczeniem i opisem elementu.

Wszystkie przepusty przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego, po wprowadzeniu kabli należy uszczelnić masą ognioodporną tak, aby uzyskać odporność ogniową przepustu nie mniejszą od odporności ogniowej przegrody budowlanej w której został wykonany tak jak przejścia rurowe.

**2.3.2. Bezpieczeństwo:**

**Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo w instalacjach o napięciu do 1kV**

Zgodnie z obowiązującą Polską Normą PN-HD60364-4-41:2007 *"Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – ochrona przeciwporażeniowa"* oraz zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie* w projektowanych instalacjach zastosowano następujące środki ochrony przeciwporażeniowej:

1. ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa)
  - izolacja podstawowa
  - obudowy o stopniu ochrony wyższym od IP2x
  - uzupełnienie ochrony przy użyciu urządzeń ochronnych różnicowoprądowych
  - znamionowym różnicowym prądzie nie większym niż 30mA
2. ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa)



- szybkie samoczynne wyłączenie zasilania uszkodzonego obwodu w układzie sieci TN-S i zastosowanie połączeń wyrównawczych dodatkowych (miejscowych), realizowane przez:
  - wyłączniki instalacyjne z wyzwalaczami zwarciovymi i przeciążeniowymi wyłączającymi zasilanie w czasie  $\leq 0,4$  s dla 230V i  $\leq 0,2$  s dla 400V
  - wyłącznik różnicowo-prądowy o prądzie wyzwalającym 30mA.
  - ochrona przez zastosowanie urządzeń II klasy ochronności lub o izolacji równoważnej
- równoczesna ochrona przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim (równoczesna ochrona podstawowa i dodatkowa).
- obwody o napięciu 24V~ nie przekraczające wartości napięć dotykowych dopuszczalnych długotrwale w określonych warunkach otoczenia, nie wymagające ochrony przed dotykiem bezpośrednim na napięciu bezpieczne – SELV bez uziemień.

Wszystkie części przewodzące są połączone z uziemionym punktem sieci za pomocą przewodów ochronnych PE.

#### **Warunki i wytyczne BHP:**

Wszelkie prace montażowe, wykonawcze i czynności serwisowe prowadzone przy systemach sterowania, monitoringu, automatyki, szafach sterujących, zasilających, wentylatorach i centralach wentylacyjnych powinny być prowadzone z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz z zastosowaniem sprzętu ochronnego.

#### **2.3.3. Opis rozwiązań technicznych AKPiA:**

Szafa SA1 zlokalizowana jest na dachu budynku. Szafa SA1 posiada zabezpieczenie przed zanikiem zasilania części sterowniczej. W tym celu zaprojektowano układ podtrzymania zasilania DR-UPS z akumulatorem 7Ah.

Z szafy SA1 przewidziano zasilanie poniższych urządzeń:

- Zawory regulacyjne trójdrogowe
- Zawory odcinające dwudrogowe
- Z szafy SA1 przewidziano sterowanie poniższych urządzeń:
- Zawory regulacyjne trójdrogowe
- Zawory odcinające dwudrogowe
- Zespoły pompowe dla obiegu 1 i 2
- Sygnalizacja detekcji wycieku na recepcji

Szafa SA1 monitoruje:

- Temperaturę wody w miejscach pomiarowych
- Ciśnienie wody w miejscach pomiarowych
- Pracę i awarię zespołu pomowego
- Pracę i awarię z każdej pompy
- Kontrolę otwarcia i zamknięcia zaworów
- Detekcję wody w każdej serwerowni, pom. UPS i archiwum

#### **Instalacja automatycznej regulacji, sterowania i kontroli**

Do sterowania, kontroli, nadzoru i sygnalizacji stanów pracy i awarii instalacji zastosowano sterowniki firmy Delta Controls. Sterowniki Delta Controls umożliwiają podłączenie do systemu nadrzędnego BMS za pomocą protokołu BACnet IP lub MSTP.

### **Funkcje UKŁADU AKPiA**

#### **Monitorowanie parametrów pracy układu wody lodowej**

Agregaty chłodnicze oraz wewnętrzne moduły chłodzące typ LCP posiadają własne układy sterowania. Szafa SA1 poprzez własne czujniki i przetworniki kontroluje parametry temperatury i ciśnienia w układzie wody lodowej.

#### **Regulacja temperatury wody lodowej**

Regulacja wody na zasilaniu danego obiegu 1(2) odbywa się poprzez podmieszanie wody na zaworze regulacyjnym trójdrogowym Y.1.0(Y.2.0) i kontrolowana na czujniku temperatury T17(T18). Woda lodowa tłoczona jest poprzez odpowiedni zestaw pompowy ZP1 (ZP2).

#### **Praca obiegów wody lodowej**

W celu zapewnienia równomiernego zużycia układów pompowych automatyka zapewnia rotację dwóch obiegów pompowych oraz przełączenie w przypadku awarii. Z układu automatyki podawany jest sygnał pozwolenia pracy na sterownik HVAC-WILO odpowiedniego obiegu. Na etapie uruchomienia ustalić z użytkownikiem czasy pracy poszczególnych obiegów (wstępnie 72h).

#### **Detekcja wycieku wody**

W przypadku otrzymania sygnału z detekcji wycieku w danym pomieszczeniu rozpoczyna się następująca procedura alarmowa:

Powiadomienie obsługi poprzez panel sygnalizacyjny akustyczno-optyczny w recepcji

Sprawdzenie ciśnienia wody w instalacji i w przypadku spadku w określonej jednostce czasu (np. 0,5 bar w czasie 10 minut) zamknięcie zaworu odcinającego w odpowiednim obiegu w odpowiedniej strefie

Przełączenie zespołu pompowego na drugi obieg.

W przypadku wycieku w obu obiegach wyłączenie pracy pomp

#### **Panel sygnalizacyjny**

W pomieszczeniu recepcji zaprojektowano panel sygnalizacyjny akustyczno – optyczny. W przypadku pojawienia się alarmu detekcji wody nastąpi wyzwolenie sygnału akustycznego i włączenie lamki sygnalizującej wyciek w danej strefie. Zaprojektowano również możliwość wyłączenia sygnalizacji dźwiękowej przez obsługę na czas sprawdzenia informacji alarmowej.

### **2.3.4. ZESTAWIENIE ELEMENTÓW BRANŻY AKPiA WODY LODOWEJ**

L.p.	Nazwa elementu	Wytwórca	Artykuł, NR.KAT.	Ilość
1.	Oświetlenie szafy 230VAC	Brilux	ESTILLA18	1 szt.
2.	Złączka uziemiająca sprężynowa jedнопrzewodowa 2,5mm <sup>2</sup>	Cabur	HTE.2	26 szt.
3.	Złączka sprężynowa jedнопrzewodowa 2,5mm <sup>2</sup> niebieska	Cabur	HMM.2 (Ex)i	26 szt.
4.	Złączka sprężynowa jedнопrzewodowa 2,5mm <sup>2</sup>	Cabur	HMM.2	290 szt.
5.	Expander enteliBUS, 4 moduły	Delta Controls	eBX-04	1 szt.
6.	Sterownik enteliBUS z szyną przyłączeniową dla 4 modułów we/wy	Delta Controls	eBCON	1 szt.
7.	Moduł wejść,8IP	Delta Controls	eBM-800	5 szt.
8.	Moduł wejść/wyjść,4IP,4AO	Delta Controls	eBM-440	1 szt.

**PROJEKT WYKONAWCZY SCALONY - WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE**  
*projekt zamienny - Budowa i wyposażenie I etapu Pomerania Technopark w Szczecinie przy*  
*ul. Niemierzyńskiej / Cyfrowej, kontynuacja inwestycji*  
**BUDYNEK „A” – INSTALACJA WODY ŁODOWEJ**

9.	Moduł wejść,8BI	Delta Controls	eBM-D800	5 szt.
10.	Moduł wejść/wyjść,4BI,4RO	Delta Controls	eBM-D400R4	6 szt.
11.	Expander enteliBUS, 8 modułów	Delta Controls	eBX-08	2 szt.
12.	Przetwornik ciśnienia,IP54,0-6bar,4-20mA	Delta Controls	PL-507-6	22 szt.
13.	Czujnik temperatury,zanurzeniowy,NTC10kOhm,150mm	Delta Controls	TT-541-B	18 szt.
14.	Ośłona czujnika zanurzeniowego,stal nierdzewna,150mm	Delta Controls	TT-PO521	18 szt.
15.	Przek. miniaturowy 2P /5A /24V DC	Finder	40.52.9.024.00.00	12 szt.
16.	Przek. miniaturowy 2P /5A /230V AC	Finder	40.52.8.230.00.00	24 szt.
17.	Gniazdo do przek. 40.51,52,61/41.52,61/44.52,62	Finder	95.05	36 szt.
18.	Zasilacz stabilizowany, 230VAC/24VDC, 240W	MEAN WELL	DPR-240	1 szt.
19.	Zasilacz awaryjny UPS, 24VAC, 40A	MEAN WELL	DR-UPS40	1 szt.
20.	Gniazdo serwisowe 230VAC, 2P+E	Merlin Gerin	PC10/16	1 szt.
21.	Wkładka bezpiecznikowa, 16A, 8.5/31.5mm	Merlin Gerin	gG 16A	2 szt.
22.	Rozłącznik bezpiecznikowy z sygnalizacją zadziałania	Merlin Gerin	STI 1P+N	2 szt.
23.	Ogranicznik przepięć	Moeller	SPD-S-1+1	1 szt.
24.	Wyłącznik nadprądowy 1-bieg	Moeller	CLS6-B6	1 szt.
25.	Wyłącznik nadprądowy 1-bieg	Moeller	CLS6-B2	1 szt.
26.	Wyłącznik nadprądowy 1-bieg	Moeller	CLS6-C4	1 szt.
27.	Wyłącznik nadprądowy 1-bieg	Moeller	CLS6-C6	3 szt.
28.	Dioda LED, czerwona, 12-30VAC/DC, montaż do M22-A	Moeller	M22-LED-R	6 szt.
29.	Łącznik mocujący	Moeller	M22-A	8 szt.
30.	Główka lampki sygnalizacyjnej, płaska, czerwona	Moeller	M22-L-R	6 szt.
31.	Tester do LED,12-30VDC	Moeller	M22-XLED-T	6 szt.
32.	Tabliczka opisowa do elementów M22	Moeller	M22-ST	8 szt.
33.	Brzęczyk,ton ciągły,12-30VAC/DC	Moeller	M22-XAM	1 szt.
34.	Obudowa brzęczyka M22-XAM	Moeller	M22-AMC	1 szt.
35.	Rozłącznik główny izolacyjny	Moeller	IS-16/2	1 szt.
36.	Element stykowy NO, montaż do łącznika M22-A	Moeller	M22-K10	2 szt.
37.	Napęd przycisku z samopowrotem płaski,czarny	Moeller	M22-D-S	2 szt.
38.	Szyna montażowa 35x7,5mm	Moeller	TS35X7,5	4 szt.
39.	Kanał kablowy 80/60	Moeller	KL 80/60	1 szt.
40.	Kanał kablowy 60/60	Moeller	KL 60/60	5 szt.
41.	Kanał kablowy 40/60	Moeller	KL 40/60	2 szt.
42.	Szafka montażowa,460x380x120,IP55,dławiki	Pawbol	S-BOX 806	1 szt.
43.	Szafa 1200x800x300 z płytą montażową	Sarel	S18602	1 szt.
44.	LIYYn2x0,75	Technokabel	LIYY 2x0,75mm2	2 600 mb
45.	LIYCYn2x0,75	Technokabel	LIYCY 2x0,75mm2	100 mb
46.	LIYYn8x0,75	Technokabel	LIYY 8x0,75mm2	300 mb
47.	LIYYn12x0,75	Technokabel	LIYYn12x0,75mm2	50 mb
48.	H05VV-Fn3x1,5	Telefonica	H05VV-Fn3x1,5mm2	100 mb
49.	H05VV-Fn2x0,75	Telefonica	H05VV-Fn2x0,75mm2	1 260 mb
50.	H05VV-Fn5x1,5	Telefonica	H05VV-F 5x1,5mm2	1 200 mb
51.	Akumulator 12V, 17Ah	Yuasa	NP17ah	2 szt.

### 2.3.5. WYTYCZNE BRANŻOWE BRANŻY AKPIA:

#### Ogólne

Niniejsza dokumentacja techniczna wykonawcza zakłada powierzenie realizacji prac podmiotom i osobom posiadającym poświadczony doświadczenie w realizacji podobnych przedsięwzięć, a także mogących wykazać się certyfikatami autoryzacji producentów urządzeń i podzespołów oraz dostawców przywołanych

w projekcie technologii oraz, że prace wykonane będą w zgodzie z obowiązującymi przepisami, specyfikacjami technicznymi i dobrą praktyką inżynierską.

Wymaga się, aby wszelkie zmiany w odniesieniu do niniejszego projektu wynikły na etapie jego realizacji zyskały akceptację Inwestora i Projektanta oraz zostały skoordynowane międzybranżowo pod nadzorem głównego projektanta i architekta obiektu.

Dokumentacja stanowi nierozłączną całość. W przypadku wykrycia oczywistych błędów edytorskich należy skonfrontować je z listą punktów, dokumentacją szafy i rzutami.

### **Branża elektryczna**

dostarczyć zasilanie gwarantowane do projektowanej szafy automatyki (2kW)

### **2.4. UWAGI**

1. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów.
2. Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej ca najmniej EI 60, lub REI 60, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) tych elementów.
3. Przez cały czas prowadzenia prac króćce wymienników powinny być zaślepię fabrycznymi zaślepkami. Przed napełnieniem instalacji płynem chłodniczym i podłączeniem wymienników odbiorników do instalacji instalację należy wypłukać szczególnie starannie. Następnie należy (bez podłączonych wymienników) dokonać rozruchu instalacji z magnesami w koszach filtrów siatkowych. Po stwierdzeniu zatrzymania zanieczyszczeń na filtrach należy oczyścić bądź wymienić (w zależności od potrzeb) wkłady filtrów i magnesy, i dopiero po upewnieniu się, że wymiennikom nie zagrażają zanieczyszczenia, można je podłączyć.
4. Instalację należy poddać próbie ciśnieniowej zgodnie z pkt.2.2
5. Wykonać płukanie instalacji wodą z sieci miejskiej
6. Instalację należy napełniać bardzo powoli i dokładnie odpowietrzyć.
7. Obieg glikolowy należy napełniać gotowym płynem chłodniczym jednorodnym, zawierającym inhibitory korozji, przewidzianym dla instalacji chłodniczych. Przestrzega się przed mieszaniem wody i glikolu w rurociągach oraz przed uzupełnianiem zładu innym niż użyto pierwotnie płynem.
8. W przypadku wystąpienia konieczności opróżnienia części rurociągów płyn chłodniczy należy magazynować w beczkach. Nie wolno roztworu glikolu odprowadzać do kanalizacji.
9. Agregat chłodniczy i pompy należy włączyć do instalacji poprzez króćce elastyczne.
10. Przewody nie mogą przenosić żadnych drgań ani obciążeń na wymienniki ciepła.
11. Instalację agregatu oraz regulację parametrów pompy należy prowadzić zgodnie z załączonymi do urządzenia dokumentami.
12. W czasie prac należy zapewnić spełnienie wymagań przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej, przepisów dotyczących pracy przy urządzeniach elektrycznych, etc.
13. Należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby w trakcie prac nie doszło do uszkodzenia ani zanieczyszczenia montowanych elementów instalacji bądź innych elementów budynku. Wszelkie

- otwarte zakończenia przewodów należy na czas budowy zabezpieczyć odpowiednimi zaślepkami. Należy dopilnować, aby wewnątrz przewodów wolne było od wszelkich zanieczyszczeń lub ciał obcych.
14. Wszelkie elementy instalacji, które mogą być narażone na uszkodzenie należy odpowiednio zabezpieczyć lub czasowo (na czas robót, które mogą spowodować ich uszkodzenie) zdemontować i przechować do czasu ponownego montażu w odpowiednio zabezpieczonym pomieszczeniu.
15. Należy zastosować systemowe rozwiązania podwieszenia rurociągów np. typu Hilti.
16. Osoby wykonujące prace instalacyjne, konserwacyjne i serwisowe systemów chłodniczych dla serwerowni SPNT Pomerania powinny posiadać wiedzę, kwalifikacje oraz doświadczenie w zakresie instalacji i serwisowania systemów chłodniczych podobnych mocy, potwierdzone odpowiednimi certyfikatami producenta.
17. Zastosowane urządzenia, armatura oraz materiały powinny posiadać aktualne dopuszczenia do stosowania w budownictwie, wydane przez ITB, COBRTI „Instal” oraz PZH
18. Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót ...” wydanie COBRTI INSTAL w latach 2002-2003.

### **3. UWAGI**

Wszelkie instalacje należy wykonać zgodnie z Prawem Budowlanym, „Warunkami Technicznymi, Jakim Powinny Odpowiadać Budynki i Ich Usytuowanie”, innymi obowiązującymi przepisami, Polskimi Normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania, normami i innymi dokumentami wskazanymi w Projekcie, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.” oraz zgodnie z instrukcjami i kartami katalogowymi producentów.

**Część opisowa i rysunkowa dokumentacji stanowi wzajemnie uzupełniającą się całość. W przypadku wątpliwości, co do zawartych rozwiązań projektowych wykonawca zobowiązany jest do ich wyjaśnienia z projektantem.**

**Dopuszcza się innych producentów materiałów budowlanych, niż podani w opracowaniu, pod warunkiem zagwarantowania równorzędnych parametrów technicznych i technologicznych oraz zgodności z obowiązującymi wymaganiami prawnymi oraz w porozumieniu z projektantami zgodnie z pkt.1 niniejszego opracowania. Materiały i urządzenia równoważne muszą być zaakceptowane przez projektanta na warunkach wyartykułowanych w SIWZ**

Obowiązkiem wykonawców instalacji jest dostarczenie wymaganych, aktualnych atestów (dopuszczeń, certyfikatów) wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń.

**Obowiązkiem wykonawców instalacji jest stosowanie Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r., określającego zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych, zgodnie z którym Wykonawca na etapie akceptacji materiałów (Wniosków Materiałowych), winien przedstawiać deklarację właściwości użytkowych wyrobu wprowadzanego do obrotu.**

Całość robót należy wykonać zgodnie z:

- "Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych Część II - Instalacje Sanitarne i Przemysłowe (Arkady, Warszawa 1988)",
- Sztuką budowlaną,

**PROJEKT WYKONAWCZY SCALONY - WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE**  
*projekt zamienny - Budowa i wyposażenie I etapu Pomerania Technopark w Szczecinie przy  
ul. Niemierzyńskiej / Cyfrowej, kontynuacja inwestycji*  
**BUDYNEK „A” – INSTALACJA WODY ŁODOWEJ**

- *Materiały zastosowane do budowy powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie (znak B lub CE),*
- *Przy układaniu rur z tworzyw sztucznych należy przestrzegać wytycznych technologicznych producenta rur i kształtek, prace montażowe mogą prowadzić wykonawcy uprawnieni do wykonania instalacji w technologii określonej w projekcie,*
- *Montaż instalacji, i urządzeń powinien być wykonany zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami bhp i p.poż., aktualnymi warunkami technicznymi i instrukcjami montażu producenta,*
- *Prowadzący roboty obowiązany jest opracować „plan bioz” (bezpieczeństwa i ochrony zdrowia) zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. (D.U. z dnia 10 lipca 2003r.) oraz z dnia 6 lutego 2003 r. (D.U. z dnia 19 marca 2003r.).*
- *Szczególnie należy uwzględnić roboty: spawalnicze, zgrzewanie, malarskie, montaż ciężkich urządzeń prefabrykowanych, roboty na wysokości powyżej 5m, roboty ziemne.*

*Projektant:*  
*Dr inż. Adam Krupiński*

**PROJEKT WYKONAWCZY SCALONY - WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE**  
*projekt zamienny - Budowa i wyposażenie I etapu Pomerania Technopark w Szczecinie przy  
ul. Niemierzyńskiej / Cyfrowej, kontynuacja inwestycji*  
**BUDYNEK „A” – INSTALACJA WODY ŁODOWEJ**

**OŚWIADCZENIE**

w trybie art. 20 pkt.4 Ustawy „Prawo budowlane”

dotyczy projektu :

**PROJEKT WYKONAWCZY SCALONY - WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE**  
*projekt zamienny - Budowa i wyposażenie I etapu Pomerania Technopark w Szczecinie przy  
ul. Niemierzyńskiej / Cyfrowej, kontynuacja inwestycji*  
**BUDYNEK „A” – INSTALACJE WODY ŁODOWEJ**

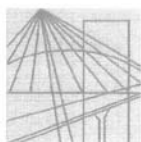
Niniejszym, własnoręcznym podpisem potwierdzam, że **zaprojektowana** przeze mnie dokumentacja projektowa, wchodząca w skład niniejszego projektu budowlanego jest opracowana zgodnie z obowiązującymi na dzień jej wykonania przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

dr inż. Adam Krupiński upr. nr ZAP/0072/POOS/06 specjalność instalacje sanitarne w zakresie pełnym	
--	--

Niniejszym, własnoręcznym podpisem potwierdzam, że **sprawdzona** przeze mnie dokumentacja projektowa, wchodząca w skład niniejszego projektu budowlanego jest opracowana zgodnie z obowiązującymi na dzień jej wykonania przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

mgr. inż. Agnieszka Cichocka Nr ewid. ZAP/0222/PWOS/10 upr. bud. w specj. instalacyjnej - bez ograniczeń	
--	--

**PROJEKT WYKONAWCZY SCALONY - WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE**  
projekt zamienny - Budowa i wyposażenie I etapu Pomerania Technopark w Szczecinie przy  
ul. Niemierzyńskiej / Cyfrowej, kontynuacja inwestycji  
**BUDYNEK „A” – INSTALACJA WODY ŁODOWEJ**



**ZACHODNIOPOMORSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA**

**OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA**

Sygn. akt ZAP.OKK-7131s/61/06

Szczecin, dnia 30 czerwca 2006r.

**DECYZJA**

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm.*) i **art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt. 4** ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2003r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.*), **§ 28 ust. 1 i § 29** rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz.U. z 2006r. Nr 83, poz. 578*), w związku **§ 12 pkt 1 i § 23 ust. 1** rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2005r. Nr. 96, poz. 817*), oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (*Dz. U. z 2000r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.*)

**Zachodniopomorska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**

**n a d a j e**

**Panu ADAMOWI BOLESŁAWOWI KRUPIŃSKIEMU**  
mgr inż. o kierunku budownictwo w zakresie urządzeń sanitarnych

ur. dnia 19 sierpnia 1975r. w Szczecinie

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**Nr ewid. ZAP/0072/POOS/06**

**DO PROJEKTOWANIA  
BEZ OGRANICZEŃ**

**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.**

**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 odwozie decyzji.

**Pouczenie**

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Szczecinie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



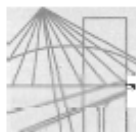
**Skład orzekający OKK:**

- |                       |       |
|-----------------------|-------|
| 1. Stanisław Kamiński | ..... |
| 2. Krzysztof Motylak  | ..... |
| 3. Daria Kozakowska   | ..... |

za zgodność z oryginałem  
dr inż. Adam Krupiński



**PROJEKT WYKONAWCZY SCALONY - WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE**  
projekt zamienny - Budowa i wyposażenie I etapu Pomerania Technopark w Szczecinie przy  
ul. Niemierzyńskiej / Cyfrowej, kontynuacja inwestycji  
**BUDYNEK „A” – INSTALACJA WODY ŁODOWEJ**



**ZACHODNIOPOMORSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA**

**OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA**

Sygn. akt: ZAP.OKK-7131,7132/251s/10

Szczecin, dnia 15 grudnia 2010 roku

**DECYZJA**

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 oraz art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.), § 11 ust. 1 pkt 1 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

**Zachodniopomorska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**

**nadaje**

Pani mgr inż. **Agnieszce Agacie Cichockiej**  
urodzonej dnia 19 lutego 1983 r. w Wałczu

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**numer ewidencyjny ZAP/0222/PWOS/10**

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

**UZASADNIENIE**

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadniania decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

**Pouczenie**

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Szczecinie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

**Otrzymują:**

1. Pani Agnieszka Agata Cichocka  
ul. Krucza 10, 78-600 Wałcz
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. Rada Okręgowa ZOIB
4. OKK ZOIB - aa



**Skład orzekający  
OKK ZOIB**

mgr inż. Mieczysław Otarzewski

mgr inż. Andrzej Gałkiewicz

prof. dr hab. inż. Władysław Szaflik

*za zgodność z oryginałem  
dr inż. Adam Krupiński*

**PROJEKT WYKONAWCZY SCALONY - WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE**  
*projekt zamienny - Budowa i wyposażenie I etapu Pomerania Technopark w Szczecinie przy  
ul. Niemierzyńskiej / Cyfrowej, kontynuacja inwestycji*  
**BUDYNEK „A” – INSTALACJA WODY ŁODOWEJ**



**Zaświadczenie**

o numerze weryfikacyjnym:

**ZAP-UF1-FVQ-MMA \***

Pan Adam Bolesław KRUPIŃSKI o numerze ewidencyjnym ZAP/IS/0203/06  
adres zamieszkania ul. Gen. Maczka 40/4, 71-050 SZCZECIN  
jest członkiem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada  
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2013-08-01 do 2014-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2013-07-02 roku przez:

Zygmunt Meyer, Przewodniczący Rady Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci  
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są  
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.

*za zgodność z oryginałem  
dr inż. Adam Krupiński*

**PROJEKT WYKONAWCZY SCALONY - WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE**  
projekt zamienny - Budowa i wyposażenie I etapu Pomerania Technopark w Szczecinie przy  
ul. Niemierzyńskiej / Cyfrowej, kontynuacja inwestycji  
**BUDYNEK „A” – INSTALACJA WODY ŁODOWEJ**



**Zaświadczenie**

o numerze weryfikacyjnym:

**ZAP-J85-CQQ-65L \***

Pani Agnieszka Agata CICHOCKA o numerze ewidencyjnym ZAP/IS/0067/11

adres zamieszkania ul. Krucza 10, 78-600 WAŁCZ

jest członkiem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2013-03-01 do 2014-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2013-01-30 roku przez:

Zygmunt Meyer, Przewodniczący Rady Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

za zgodność z oryginałem  
dr inż. Adam Krupiński