

I. Spis treści

1	Część formalna	3
1.1	Nazwa i adres inwestycji	3
1.2	Zakres opracowania	3
2	Instalacja chłodnicza	3
2.1	Rozdzielnia elektryczna	3
3	Opis działania instalacji chłodniczej	4
4	Integracja z systemem Gemos	7
5	Część rysunkowa	7
6.	Parametry przełączników przemysłowych model 1 i model 2	8

„Wszystkie użyte w dokumentacji projektowej określenia wskazujące znaki towarowe, patenty lub pochodzenie, źródło lub szczególny proces, który charakteryzuje produkty lub usługi dostarczane przez konkretnego wykonawcę należy odczytywać wraz z wyrazami "lub równoważne".

Określenia te mają na celu opisanie wymaganych minimalnych parametrów, wymaganego standardu, co oznacza, że Zamawiający dopuszcza zastosowanie innych materiałów, wyrobów budowlanych, urządzeń, osprzętu, systemów i sprzętu niż opisane w dokumentacji projektowej pod warunkiem zapewnienia równoważnych parametrów technicznych określonych w projekcie, tj. o parametrach nie gorszych niż określone w dokumentacji projektowej.

Zamawiający będzie sprawdzał, na podstawie kart technicznych lub innych dokumentów określających parametry techniczne lub właściwości fizyczne, zgodność zaoferowanych materiałów, wyrobów budowlanych, urządzeń, osprzętu, systemów i sprzętu z dokumentacją projektową.

W przypadku zaoferowania przez wykonawcę rozwiązań równoważnych do wskazanych w dokumentacji projektowej, wykonawca zobowiązany jest wskazać, że oferowane przez niego materiały, wyroby budowlane, urządzenia, osprzęt, systemy i sprzęt spełniają wymagania określone przez Zamawiającego, w szczególności w dokumentacji projektowej.”

1 Część formalna

1.1 Nazwa i adres inwestycji

Inwestycja :

„Opracowanie dokumentacji projektowej w ramach projektu „Pełna czytelnia Rzeczypospolitej” w budynkach Biblioteki Narodowej przy al. Niepodległości 213 w Warszawie”

Adres:

ul. Niepodległości 213
02-086 Warszawa
Działka ewid. Nr 21 obr. 2-01-06

Inwestor:

Biblioteka Narodowa
Al. Niepodległości 213
02-086 Warszawa

1.2 Zakres opracowania

Projekt swoim zakresem obejmuje wymianę istniejącej instalacji wody lodowej w budynku magazynowym Biblioteki Narodowej „C” w Warszawie, al. Niepodległości 213.

2 Instalacja chłodnicza

2.1 Rozdzielnia elektryczna

Instalacja chłodu została podzielona na dwie szafy sterownicze: RGS-C.1.2 i RGS-C2.2 o wymiarach: 2160mmx1200mmx300mm oraz trzecia szafa o wymiarach: 1860mmx600mmx300mm dla Stacji Uzdatniania Wody RGS-C.2.1. Każda z szaf będzie zawierała poniższe komponenty automatyki:

a) Sterownik automatyki

Podstawowe funkcje:

- Sterownik pełni funkcje regulacyjne, optymalizacyjne, sterownicze i monitorujące,
- Przyłącze sygnałów wejścia i wyjścia,
- 24 wyjść/wejść binarnych z możliwością alternatywnego przełączenia,
- 24 wejść /wyjść analogowych z możliwością przełączenia 0..10V
- Zegar z buforowaniem baterijnym,
- komunikacja poprzez TCP/IP, opcjonalnie poprzez kabel Ethernet (Cat5, 10/100 Mbit)
- wbudowana obsługa protokołu BACnet zgodna z normą DIN EN ISO 16484-5,

b) Panel Operatorski,

c) Switch 8-Port,

- d) Bramka Ethernet IP/BACnet MSTP,
- e) Moduły wejść/wyjść cyfrowych
Min. 4 wejść/wyjść binarnych
Napięcie znamionowe 24 V DC
Obsługiwane protokoły komunikacyjne Modbus/BACnet
Montaż na szynie DIN
- f) Moduły wejść/wyjść analogowych
Min. 8 uniwersalnych wejść 0-5 VDC, 0-10 VDC, 4-20 mA lub wyjść 0-10 V 20 mA max
Napięcie znamionowe 12..24 V DC
Obsługiwane protokoły komunikacyjne Modbus/BACnet
Montaż na szynie DIN
- g) Aparaty zabezpieczające.
- h) Zasilacz 24V DC na szynę DIN

Do szaf sterowniczych zostaną podłączone wszystkie urządzenia, które wchodzi w skład instalacji wody lodowej m.in. pompy, zawory, czujniki temperatury, ciśnienia.

Infrastruktura sieciowa Zamawiającego oparta jest o sieć ethernet, którego szkielet stanowią przełączniki Alcatel-Lucent OS6900-X20-F-EU, OS6850-24X-EU, OS6450-48-EU, OS6450-P48L-EU. Urządzenia sieciowe w pomieszczeniach technicznych oraz oprogramowanie muszą być kompatybilne z posiadanym przez Inwestora sprzętem. Urządzenia powinny mieć możliwość zestawiania w stos oraz zarządzania przez wspólny interfejs graficzny z urządzeniami już zainstalowanymi w obiektach Biblioteki Narodowej.

3 Opis działania instalacji chłodniczej

W budynku znajduje się instalacja chłodnicza oparta o dwa agregaty chłodnicze, dwa free coolery oraz cztery dry coolery. W celu zapewnienia nieprzerwanej pracy instalacji chłodu instalacja została wykonana w redundancji. Podczas normalnej pracy harmonogram z BMS-u będzie zarządzał naprzemienną pracą agregatów a w przypadku awarii jednego z urządzeń instalacji chłodu automatycznie zostanie przełączona na drugą instalację chłodu. Każda z dwóch identycznych instalacji chłodu składa się z następujących elementów:

1. Przetworniki temperatury
2. Przetworniki ciśnienia
3. Free Cooler
4. Agregat chłodniczy
5. Dry Cooler x2
6. Zestawy pompowe
7. Zawory regulacyjne

8. Czujnik przepływu

W przypadku awarii urządzeń z jednej instalacji chłodu zostaje ona automatycznie przełączona na drugą instalację chłodniczą.

Centralnym elementem układu chłodniczego jest zbiornik buforowy B1, w którym znajduje się woda, która jest cały czas chłodzona do żądanej wartości. Zestawy pompowe P5 i P6 oraz P7 i P8 mają za zadanie zapewnić odpowiednią ilość wody lodowej do poszczególnych pomieszczeń w budynku. Pompy P5 i P6 przypisane są do jednej instalacji chłodu natomiast pompy P7 i P8 do drugiej. Podczas normalnej pracy pompy pracują naprzemiennie natomiast w przypadku awarii jednej z pomp automatycznie zostaje przełączona praca na drugą pompę.

Jednostką nadrzędną sterowania będzie sterownik automatyki swobodnie programowalny. Sterowniki te powinny posiadać web serwer i układ autodiagnostyczny, który pozwala na faktyczny pomiar wystawiania wyjść ze sterowników oraz modułów rozszerzeń, tak aby mieć pewność poziomu sygnału na fizycznym wyjściu. Każdy sterownik ma mieć wbudowane narzędzie do swobodnego programowania, umożliwiające tworzenie i modyfikację aplikacji (programu) bez konieczności użycia dodatkowego oprogramowania narzędziowego. Sterowniki wyposażone będą w pamięci typu Pendrive, na których znajduje się kopia programu. W przypadku awarii jednostki centralnej, użytkownik wymieni jedynie urządzenie i podmieniając Pendrive ma ponownie działający układ – nie wymaga to ponownego programowania jednostki centralnej.

Sterowniki programowalne, zapewniać będą komunikację w standardowym otwartym protokole BACnet IP, BACnet MSTP, CAN lub Modbus RTU, Modbus TCP/IP. Komunikacja pomiędzy projektowanymi sterownikami a systemem nadrzędnym (systemem wizualizacji) BMS odbywa się za pomocą warstwy fizycznej Ethernet w standardzie 10/100 Mbit/s. Sterowniki będą spełniały standardy otwartego protokołu komunikacyjnego BACnet oraz specyfikacji komunikacyjnej Ethernet. Każdy sterownik wyposażony będzie w port komunikacyjny RS 232 i RS 485 oraz port Ethernetowy.

Jednostki centralne wyposażone zostaną w odpowiednie moduły wejść/wyjść cyfrowych i analogowych oraz interfejsy komunikacyjne umożliwiające integrację z innymi elementami systemu poprzez magistrale oraz protokoły komunikacyjne.

Sterownik automatyki za pomocą zamkniętej pętli regulacji steruje urządzeniami w taki sposób aby utrzymywać temperaturę wody lodowej na zadanym poziomie. Agregat oraz dry cooler mają swoje wewnętrzne sterowniki, natomiast sterownik PLC komunikuje się z agregatem i wysyła mu sygnały binarne: włącz/wyłącz oraz wystawianie. Komunikacja z agregatem jest zrealizowana za pomocą bramki komunikacyjnej z M-Bus/Modbus na BACnet IP. Każdy agregat chłodniczy współpracuje z dwoma dry coolerami. Automatyka instalacji chłodu będzie realizować funkcję free coolingu.

Sterowanie pracą dry coolerów odbywa się za pomocą wbudowanej automatyki w agregatach.

Regulują obroty wentylatorów, sterują temperaturą zasilania skraplacza poprzez zmianę obrotów pompy obiegowej. Pompy obiegowe wody oraz glikolu są załączane automatycznie na sygnał z głównej tablicy automatyki w agregacie.

Sterowanie instalacją wody lodowej oraz diagnostyka jej poszczególnych urządzeń będzie dostępna z poziomu panelu operatorskiego HMI (zainstalowanego na szafie) oraz systemu BMS. Poniżej zostały przedstawione dostępne funkcje:

1. włączenie i wyłączenie całego układu chłodniczego
2. sterowanie w trybie ręcznym poszczególnymi urządzeniami wykonawczymi
3. sygnalizacja pracy i awarii poszczególnych urządzeń
4. parametry wody i glikolu w poszczególnych obiegach
5. trendy oraz alarmy

Do systemu BMS zostanie podłączona centralka detekcji wycieku wody, Stacja Uzdatniania Wody oraz zraszacz drycoolerów. BMS musi umożliwiać sterowanie oraz monitorowanie sygnałów. Komunikacja będzie odbywać się za pomocą bramki komunikacyjnej z M-Bus/Modbus na BACnet IP.

Wszystkie sygnały muszą zostać zwizualizowane na BMS-ie w postaci ekranów, grafik i parametrów.

Wentylator W1 będzie zasilany z nowoprojektowanej szafy. Sterowanie wentylatora W1 będzie realizowane w oparciu o pomiar temperatury w maszynowni chłodu. Wentylator musi być zwizualizowany w postaci grafiki na wizualizacji. Kolejnym urządzeniem jest wentylator w pomieszczeniu (0414) rozdzielaczy. Zasilany będzie z nowoprojektowanej szafy. Sterowanie wentylatorem będzie realizowane za pomocą grafiki na wizualizacji BMS przez operatora.

Zachowanie w rozbudowywanym BMS pełnej funkcjonalności obecnego BMS-Schneider Electric (budynek C). Do integracji automatyki (bud. C) należy uwzględnić zakup odpowiednich licencji firmy Schneider Electric, modułu komunikacyjnego, bramki komunikacyjnej. Połączenie automatyki maszynowni chłodu rozdzielni RGA, RGB, RGS-C oraz budynku C z BMS będzie zrealizowane za pomocą światłowodu. W szafach sterowniczych, które będą podłączone do BMS-u muszą zostać zamontowane konwertery światłowodowe. Kable światłowodowe mają być doprowadzone do punktu dystrybucji LPDS1 pom. 044.

W rozdzielniach RGA, RGB, RGS-C zamontować szafy rack 19" 24U wyposażone w UPS, panele wentylacyjne oraz po dwie listwy zasilające 19". W szafach zostaną zamontowane konwertery Modbus RTU, moduły I/O oraz panele światłowodowe, patch panel UTP,

switch UTP i switch światłowodowy do komunikacji z szafą LPDS1.2 w pomieszczeniu 044. Analizatory sieci, układy SZR, UPS podtrzymujące automatykę i inne elementy wskazane w dokumentacji, w tym w projekcie elektrycznym podłączyć i zintegrować z projektowanym systemem BMS. Istniejący BMS rozdzielni RGA podłączyć i zintegrować z projektowanym BMS. Liczniki energii elektrycznej w rozdzielni RGA i RGB podłączyć do projektowanego BMS.

Z rozdzielni należy podłączyć analizatory sieci, układy SZR, układy UPS, CZF, ochronniki i inne elementy wskazane w dokumentacji elektrycznej i zintegrować z projektowanym systemem BMS. Szafy sterownicze, w których znajduje się sterownik Schneider zostaną połączone do nowego sterownika BMS w szafie RGS-C.1.1 z wykorzystaniem protokołu BACnet IP. Następnie szafa sterownicza RGS-C.1.1 zostanie połączona z szafą LPDS1.1 za pomocą światłowodu.

4 Integracja z systemem Gemos

BMS zostanie zintegrowany poprzez rozbudowę funkcjonującego w Bibliotece Narodowej systemu integrującego Gemos.

Integracja BMS będzie polegała na naniesieniu na rzuty sytuacyjne wszystkich elementów BMS wraz z wizualizacją ich aktualnego stanu, wyświetleniem parametrów takich jak temperatura i wilgotność wskazywana przez czujniki służące do monitorowania tych wartości, wyświetlanie aktualnego stanu pracy elementów BMS z możliwością sterowania stanem tych elementów (m. in. zmianę nastaw temperatury, wilgotności, , reset urządzeń po alarmie pożarowym). Integracja umożliwi również ustawienie parametrów brzegowych dla temperatury, wilgotności i innych wartości monitorowanych przez BMS po których przekroczeniu zostanie wygenerowany alarm w systemie Gemos.

Integracja w Gemos obejmuje zakres zaplanowany dla działania zaprojektowanych systemów w ramach BMS.

Wykonawca dostarczy licencje niezbędne do rozbudowy systemu Gemos w zakresie integrowanych systemów.

Alarm z BMS spowoduje w systemie integrującym: wyświetlenie informacji o sygnale alarmowym na stosie alarmowym, po rozpoczęciu obsługi alarmu – spowoduje wyświetlenie okna obsługi zdarzenia, wskazanie na rzutach sytuacyjnych miejsca montażu urządzenia z którego wystąpił alarm oraz wyświetlenie okna wideo w którym zostanie odtworzone nagranie z chwili wystąpienia alarmu z kamery CCTV powiązanej z urządzeniem z którego wystąpił alarm i drugiego okna wideo w którym zostanie wyświetlony bieżący obraz z tej samej kamery.

5 Część rysunkowa

Instalacje elektryczne

T-04a Schemat konfiguracji sterownika D1
T-04b Schemat konfiguracji sterownika D2,D3
T-04c Schemat konfiguracji sterownika D4,D5
T-04d Schemat konfiguracji sterownika D6
T-05a Schemat konfiguracji sterownika D1
T-05b Schemat konfiguracji sterownika D2,D3
T-05c Schemat konfiguracji sterownika D4,D5
T-05d Schemat konfiguracji sterownika D6
T-06 Schemat funkcjonalny instalacji chłodu
T-07 Schemat strukturalny BMS
T-08 Widok szaf RACK BMS

6. Parametry przełączników przemysłowych model 1 i model 2

- Przemysłowy zarządzalny switch Ethernet wyposażony w interfejsy 4x sloty 1/2,5/10G SFP/SFP+ i 8/16x 10M/100M/1G RJ45 PoE÷High PoE IEEE802.3bt lub 8/16x 100M/1G SFP (model 1)

Przemysłowy przełącznik wyposażony w 4x sloty 1/2.5/10G SFP/SFP+ oraz 8x/16x portów RJ45 10M/100M/1G lub 8x/16x slotów 100M/1G SFP. Dodatkowy port zarządzania NMI UTP RJ45 10/100Mbit/s. Praca w ringu zgodnym ze standardem ITU-T G.8032 z rekonfiguracją < 20ms, do 64 ringów jednocześnie. Wsparcie protokołów: STP, RSTP i MSTP. Uwierzytelnianie IEEE802.1x, Radius, Tacacs+ - AAA. Obsługa PRP (IEC 62439-3 Clause 4) lub HSR (IEC 62439-3 Clause 5) na portach w module R. Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe secondary w modułach UTP na portach RJ-45 tylko w torze transmisyjnym, ITU-T K.44 4kV 10/700us. Zarządzanie IPv4, IPv6, Web, telnet, SSH i lokalne CLI (RS232), SNMP v1,2,3. Bezpieczeństwo dostępu SNMPv3, HTTPS, SSH. Standardowo wyposażony w interfejsy I/O: interfejs 4 wejścia i 2 wyjścia 'cc' w celach monitorowania, alarmów i sterowania. Temperatura pracy: -40 do +85°C przy spełnionych warunkach. Obudowa do montażu na szynę DIN.

Wspierane standardy transmisyjne:

IEEE 802.3 10Base-T Ethernet. IEEE 802.3u 100Base-TX Fast Ethernet. IEEE 802.3u 100Base-FX Fast Ethernet Fiber. IEEE 802.3ab 1000Base-T, IEEE 802.3z Gigabit Fiber. IEEE 802.3ae 10GBASE-SR/LR/ER/ZR (SFP+) 10 Gigabit Ethernet. IEEE 802.3x Flow Control and Back-pressure. IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP). IEEE 802.1p Class of Service (CoS). IEEE 802.1Q VLAN. IEEE 802.1ad QinQ. IEEE 802.1D- Spanning Tree Protocol (STP). IEEE 802.1D-2004 Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP). IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP). IEEE 802.3ad Link Aggregation Protocol (LACP). IEEE 802.1ak Multiple Registration Protocol (MRP, GARP, GVRP). IEEE 802.1x Port Based Network Access Protocol, EAP, TACACS+, RADIUS – funkcje uwierzytelnianie, autoryzacja i rozliczanie – AAA. IEEE 802.3az EEE. IEEE 802.3af/at typ 1/2 i PoE+ do 30W na port, maksymalnie na wszystkich portach 500W. IEEE 802.3bt High PoE do 90W na port, maksymalnie na wszystkich portach 500W ✓ ITU K.44 – wbudowane zabezpieczenie

przebiegiem secondary na RJ-45 dla toru transmisyjnego, 4kV, 10/700us zgodne z wymaganiami: Resistibility tests for telecommunication equipment exposed to overvoltages and overcurrents – Basic Recommendation

Wspierane protokoły:

IPv4, IPv6, ARP, ICMP, TCP, UDP, DNS. IGMP v1, v2, v3, MLD v1, v2, GMRP, GVRP. SNMP v1/v2c/v3. DHCP klient/serwer. NTP klient/serwer, SNTP. IEEE1588 PTP v2 (dostępne wyłącznie w wersji 200.2). Synchroniczny Ethernet G.8261 (dostępny wyłącznie w wersji 200.2). HTTP, HTTPS, Telnet, SSH v2, Syslog. EtherNet/IP, SNMP Inform, RMON, LLDP, LLDP-MED. MIB-II, Ethernet-Like MIB PROFINET Conformance Class A. IEEE 802.1x Port Based Network Access Protocol, EAP, TACACS+, RADIUS, NAS

- Przemysłowy przełącznik posiadający 8/4x RJ45 10/100Mbps lub 4x RJ45 10/100/1000Mbps oraz 2/4x SFP 100M/1000M/2.5Gbps (2x porty SFP 2,5 Gbps) (model 2)

Wspierane standardy transmisyjne:

IEEE 802.3u 100Base-TX Fast Ethernet. IEEE 802.3 10Base-T Ethernet. IEEE 802.3u 100Base-FX Fast Ethernet Fiber. IEEE 802.3ab 1000Base-T. IEEE 802.3z Gigabit Fiber. IEEE 802.3x Flow Control and Back-pressure. IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP). IEEE 802.1p Class of Service (CoS). IEEE 802.1Q VLAN. IEEE 802.1ad QinQ. IEEE 802.1D- Spanning Tree Protocol (STP). IEEE 802.1D-2004 Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP). IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP). IEEE 802.3ad Link Aggregation Protocol (LACP). IEEE 802.1x Port Based Network Access Protocol. IEEE 802.3az EEE. IEEE 802.3af/at typ 1/2 – moc na port 30W maksymalnie na wszystkich portach 240W. ITU K.44 – wbudowane zabezpieczenie przepięciowe secondary na RJ-45 tylko w torze transmisyjnym, 4kV, 10/700us zgodne z wymaganiami: Resistibility tests for telecommunication equipment exposed to overvoltages and overcurrents – Basic Recommendation

Wspierane protokoły:

IPv4, IPv6, ARP, ICMP, TCP, UDP, DNS. IGMP v1, v2, v3, MLD v1, v2, GMRP, GVRP. SNMP v1/v2c/v3, DHCP Client. NTP, SMTP, RMON. HTTP, HTTPS, Telnet, SSH v2, Syslog. EtherNet/IP, SNMP Inform, LLDP. Serwer/klient NTP ✓ MIB-II, Ethernet-Like MIB. PROFINET Conformance Class. Radius centralized password management. 1-wire.

Interfejsy Ethernet:

Złącza Ethernet: 8/4x 10/100 Mbps RJ45 lub 4x 10/100/1000 Mbps RJ45 oraz 2/4x 100/1000/2500Mbps SFP (2x porty SFP 2,5 Gbps) (prędkość 100Mb/s na Interfejsie optycznym współpracuje wyłącznie z optycznymi wkładkami SFP). QoS: Wsparcie 8 fizycznych kolejek, algorytm Weighted Round Robin oraz kolejkowanie Strict Priority. Ustawienia priorytetów na podstawie: priorytetów PCP. 802.1p, DSCP/ToS, ustawienia priorytetów na portach, możliwości konfiguracji priorytetów na podstawie numerów portów. TCP/UDP. VLAN: 4096 wpisów VLAN, 802.1Q, 802.1QinQ, prywatne VLAN, translacja VLAN. Kontrola przepływności: filtrowanie dla ruchu wchodzącego typu Broadcast, Multicast, Unknown DA lub wszystkich pakietów, filtrowanie ruchu wychodzącego dla pakietów wszystkich typów, limitowanie przepływności. IGMP

snooping V1/V2/V3, IGMP Filtering/ Throttling, IGMP query, IGMP proxy reporting, MLD snooping V1/V2. RMON, MIB II, Port mirroring, DNS, IEEE802.1ab LLDP, LLDP-MED. Syslog - współpraca z serwerem syslog. Port Mirroring: Monitorowanie ruchu na wybranych portach. IEEE 802.3az: Energy Efficient Ethernet, 4 tryby oszczędzania energii V 2.14. ITU K.44 – standardowo wbudowane zabezpieczenie przepięciowe secondary na portach RJ45 tylko w torze transmisyjnym, 4kV, 10/700us. Port Trunk: IEEE 802.3ad LACP lub agregacja statyczna. Tablica adresów MAC: do 8192 wpisów. IEEE 802.1x Port Based Network Access Protocol, EAP, TACACS+, RADIUS – funkcje uwierzytelnianie, autoryzacja i rozliczanie – AAA. Bezpieczeństwo: HTTP/HTTPS, SSL/SSH. Obudowa do montażu na szynę DIN.

Wyniki pomiarów należy zamieścić w formie wydruków w dokumentacji powykonawczej. Przewidziane do uzupełnienia przez wykonującego pomiar rubryki na wydrukach należy bezwzględnie wypełnić. Wykonawca dostarczy zestawienie wszystkich urządzeń aktywnych zawierające oznaczenie modeli, numery seryjne, adresy MAC ze wskazaniem miejsca zainstalowania.

