

 Efekt-Automatyka	EFEKT-AUTOMATYKA Sp. z o.o.	
	41-703 Ruda Śląska ul. Karola Goduli 36 www.efekt-automatyka.com.pl	tel: 723 973 849, 783 967 099, 783 967 101 Fax: 32 750 50 23 e-mail: info@efekt-automatyka.com.pl

TEMAT OPRACOWANIA	OPRACOWANIE KONCEPCJI I DOKUMENTACJI PFU DLA NADRZĘDNEGO SYSTEMU WIZUALIZACJI
OBIEKT	Miejski Zakład Energetyki Ciepłej w Kędzierzynie-Koźlu
STADIUM	Projekt koncepcyjny
NUMER PROJEKTU	P18011 Nadrzędny system wizualizacji Program Funkcjonalno-Użytkowy
ZAMAWIAJĄCY	Miejski Zakład Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Kędzierzynie-Koźlu
NUMER UMOWY	1/DT/2018
BRANŻA	IT

Projektował:

Sprawdził:

Zatwierdził:

mgr inż.
Szymon Seget

mgr inż.
Michał Muszer

mgr inż.
Sylwia Kornas-Kołodczek



1 Wykaz opracowań

Opracowanie zawiera Program Funkcjonalno-Użytkowy z rysunkami koncepcji systemu (załączniki 4szt.) dla nadrzędnego systemu wizualizacji miejskiego systemu ciepłowniczego w Kędzierzynie-Koźlu.



2 Strona koordynacyjna, uzgodnienia i opinie

Opracowanie skoordynowano z branżą:	Nazwa firmy	Imię i nazwisko	Data	Podpis

SPRAWDZENIA I WERYFIKACJE

Sprawdził	Imię i nazwisko	Data	Podpis

OŚWIADCZENIE O KOMPLETNOŚCI

Niniejsza dokumentacja jest kompletna pod względem jej zawartości z punktu widzenia celu, któremu służy.



3 Karta zmian

Numer zmiany	Wyszczególnienie	Imię i nazwisko	Data	Podpis
0	Pierwsza edycja		02.2018	
1	Pierwsza edycja - aktualizacja		02.2018	



Kody robót według Wspólnego Słownika Zamówień CPV

NAZWY ROBÓT wg CPV	KODY ROBÓT
Usługi doradztwa w zakresie audytu komputerowego oraz sprzętu komputerowego	72150000-1
System sterowania i kontroli	42961000-0
Komputerowy system sterujący	48151000-1
Serwery komputerowe	48822000-6
Przemysłowe specyficzne pakiety oprogramowania	48100000-9
Usługi instalowania urządzeń komputerowych	51611100-9
Usługi instalowania systemów sterowania i kontroli	51900000-1

1. Informacje ogólne i dane formalno-prawne

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest program funkcjonalno-użytkowy (w skrócie PFU) dla zadania „Modernizacja nadrzędnego systemu wizualizacji miejskiego systemu ciepłowniczego w Kędzierzynie-Koźlu”.

1.2 Zamawiający:

Miejski Zakład Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.
ul Pawła Stalmacha 18
47-220 Kędzierzyn-Koźle

1.3 Adres inwestycji:

Miejski Zakład Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.
ul Pawła Stalmacha 18
47-220 Kędzierzyn-Koźle

1.4 Jednostka projektowa:

Efekt-Automatyka Spółka z o.o.
ul. Karola Goduli 36
41-703 Ruda Śląska



2. Część opisowa

2.1 Ogólny opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest modernizacja nadrzędnego systemu wizualizacji miejskiego systemu ciepłowniczego realizowana w formule „projektuj i wybuduj” obejmująca:

- 2.1.1 Opracowanie i uzgodnienie z Zamawiającym projektu wykonawczego nadrzędnego systemu wizualizacji miejskiego systemu ciepłowniczego.
- 2.1.2 Dostawę oraz instalację urządzeń typu bramka dostępowa do komunikacji z węzłami cieplnymi wyposażonymi w sterowniki Xenta zgodnie z opracowanym projektem wykonawczym wraz z uruchomieniem komunikacji z węzłami cieplnymi z zał. 1.
- 2.1.3 Dostawę oraz instalację urządzeń do komunikacji z węzłami cieplnymi wyposażonymi w sterowniki SWC zgodnie z opracowanym projektem wykonawczym wraz z uruchomieniem komunikacji z węzłami cieplnymi z zał. 2.
- 2.1.4 Dostawę oraz instalację urządzeń i sprzętu komputerowego klastra serwerów zgodnie z opracowanym projektem wykonawczym.
- 2.1.5 Uruchomienie i rozruch urządzeń oraz sprzętu komputerowego klastra serwerów po instalacji.
- 2.1.6 Dostawę oraz instalację oprogramowania, licencji, kont dostępowych i kluczy zabezpieczających, środowiska wirtualnego, maszyn wirtualnych zgodnie z opracowanym projektem wykonawczym.
- 2.1.7 Wykonanie i skonfigurowanie systemu nadrzędnego do wizualizacji, konfiguracji, parametryzacji, zdalnego sterowania, alarmowania, archiwizacji danych, generowania wykresów i raportów dla miejskiego systemu ciepłowniczego.
- 2.1.8 Uruchomienie wizualizacji pracy węzłów cieplnych zgodnie z listą z zał. 1.
- 2.1.9 Uruchomienie wizualizacji pracy węzłów cieplnych zgodnie z listą z zał. 2.
- 2.1.10 Przeprowadzenie procedur odbioru nadrzędnego systemu wizualizacji.
- 2.1.11 Szkolenie obsługi i osób nadzorujących.
- 2.1.12 Serwis gwarancyjny i pogwarancyjny.

Nadrzędny system wizualizacji powinien docelowo objąć cały miejski system ciepłowniczy w Kędzierzynie-Koźlu. Z uwagi na wielkość istniejącego systemu ciepłowniczego przewiduje się etapową realizację modernizacji. W I etapie prac do nadrzędnego systemu wizualizacji zostaną włączone węzły cieplne z zał. 1 i zał. 2.

Prowadzona modernizacja nie może ograniczać pracy miejskiego systemu ciepłowniczego. Część systemu ciepłowniczego pracuje w trybie całorocznym, tj. poza sezonem grzewczym, który trwa ok. 9 miesięcy w roku.

2.2 Stan obecny

2.2.1 Struktura miejskiego systemu ciepłowniczego w Kędzierzynie-Koźlu

Miejski system ciepłowniczy obejmuje przyłącze do stacji ciepłowniczych (Centrala Miejska) w Zakładach Azotowych w Kędzierzynie-Koźlu, własne źródła ciepła (lokalne kotłownie), sieci ciepłownicze,



przepompownie i inne urządzenia techniczne oraz węzły cieplne 1-no oraz 2-wu funkcyjne do których podłączeni są odbiorcy komunalni i przemysłowi. Część węzłów cieplnych stanowi własność odbiorców komunalnych lub przemysłowych. Głównym dostawcą ciepła dla sieci ciepłowniczej jest Centrala Miejska w ZAK S.A.

2.2.2 Przyłącze do stacji ciepłowniczej Centrala Miejska w ZAK S.A.

Centrala Miejska w Zakładach Azotowych w Kędzierzynie-Koźlu pracuje pod kontrolą systemu wizualizacji ASIX. Pomiar ilości dostarczanego ciepła do miejskiej sieci ciepłowniczej oraz odczyt parametrów medium jest wykonywany na przyłączy do Centrali Miejskiej. Zamawianie dostaw ciepła (wystawianie dyspozycji) odbywa się na podstawie podglądu parametrów medium. Aktualnie system wizualizacji nie zapewnia dodatkowych narzędzi do wspomagania zamówień dostaw ciepła.

2.2.3 Kotłownia K41

Kotłownia K41 przy ul. Piastowskiej 52 w Kędzierzynie-Koźlu wyposażona jest w trzy kotły gazowe, stację DEMI, wymiennikownię i instalacje pomocnicze. Kotłownia K41 wraz lokalnym systemem sterowania i wizualizacji jest przewidziana do modernizacji w latach 2018-2019 jako odrębne zadanie.

System sterowania i wizualizacji kotłowni K41 po modernizacji powinien umożliwiać integrację z nadrzędnym systemem wizualizacji.

2.2.4 Kotłownia ul. Bałtycka

Kotłownia przy ul. Bałtyckiej w Kędzierzynie-Koźlu wyposażona jest w dwa kotły gazowe oraz lokalny węzeł cieplny. System sterowania kotłownią przy ul. Bałtyckiej oparty jest na dedykowanych sterownikach firmy Viessmann. Każdy z kotłów posiada własny sterownik, nadrzędnie sterowany przez regulator kaskadowy. Lokalny węzeł cieplny jest również zarządzany poprzez sterownik firmy Viessmann. Kotłownia przy ul. Bałtyckiej na chwilę obecną nie jest włączona do istniejącego systemu wizualizacji.

2.2.5 Komora pomiarowa Al. Lisa

W komorze pomiarowej przy Al. Lisa w Kędzierzynie-Koźlu jest zabudowany sterownik Xenta, do którego podłączone są czujniki temperatur i ciśnienia zainstalowane na rozgałęzieniach magistrali ciepłowniczej. Dodatkowo w komorze zainstalowano lokalny komputer PC wyposażony w kartę LonWorks przekazujący dane pomiarowe z komory i osiedla Piastów do istniejącego systemu wizualizacji.

2.2.6 Węzły cieplne wyposażone w sterowniki Xenta

Sterowanie elementami wykonawczymi w tych węzłach cieplnych opiera się o sterowniki XENTA firmy Schneider Electric. Istniejący system wizualizacji TAC VISTA 4 komunikuje się ze sterownikami obiektowymi poprzez sieć obiektową LonWorks. Jako okablowanie obiektowe zastosowano kabel wieloparowy miedziany (min. 2 pary). Zastosowany kabel obiektowy może być współdzielony pomiędzy różnymi sieciami obiektowymi (aktualnie LonWorks i M-Bus dla sieci inkasenckiej ciepłomierzy). Sieć obiektowa LonWorks składa się kilku odseparowanych podsieci.



2.2.7 Węzły ciepłe wyposażone w sterowniki SWC

Sterowanie elementami wykonawczymi w tych węzłach ciepłych opiera się o sterowniki SWC firmy SAIA Burgess Control. Istniejący system wizualizacji dla tych węzłów ciepłych oparty jest o lokalny serwer www wbudowany w użytkowaną aplikację węzła ciepłego. Zastosowane sterowniki SWC są dostosowane do pracy w sieci obiektowej Ethernet i komunikacji z nadrzędnym systemem wizualizacji poprzez protokół S-Bus.

2.3 Szczegółowy zakres modernizacji

2.3.1 Założenia do projektu wykonawczego

Nadrzędny system wizualizacji miejskiego systemu ciepłowniczego powinien spełniać następujące wymagania:

- a) wysoki stopień niezawodności wynikający z zastosowanej konfiguracji, specyfikacji zabudowanego sprzętu komputerowego, urządzeń i algorytmów sterowania,
- b) skalowalność i otwartość systemu umożliwiającą jego dalszą rozbudowę i integrację z innymi systemami,
- c) zastosowane rozwiązania sprzętowe powinny być oparte o nowoczesne technologie zapewniające wsparcie techniczne producentów urządzeń po okresie gwarancji na dostarczony sprzęt techniczny,
- d) zastosowane oprogramowanie powinno być dostarczone w najwyższych stabilnych wersjach zapewniających wsparcie techniczne producentów oprogramowania po okresie gwarancji na nadrzędny system wizualizacji,
- e) łatwa parametryzacja systemu oraz szeroki zestaw parametrów, których wartości można zmieniać w zależności od aktualnych potrzeb,
- f) zachowanie jak najdalej idącej unifikacji rozwiązań i urządzeń technicznych,
- g) system powinien być zaprojektowany i zbudowany z zachowaniem obowiązujących przepisów, norm i zasad bezpieczeństwa bhp i p.poż.,
- h) urządzenia elektryczne powinny posiadać odpowiednie certyfikaty, atesty, świadectwa, dopuszczenia, stopień ochrony IP oraz wymagane oznaczenia - tabliczki znamionowe z identyfikacją producenta, znakiem bezpieczeństwa, znakiem CE,
- i) możliwość wykonywania zdalnego serwisu systemu w zakresie oprogramowania sprzętowego (sterowniki urządzeń) jak i oprogramowania użytkowego (klaster serwerów).

2.3.2 Wytyczne do projektu wykonawczego

Projekt wykonawczy systemu powinien być kompletny i spełniać całościowo wymagania przedstawione w dokumencie. Projekt wykonawczy po zatwierdzeniu przez Zamawiającego będzie podstawą prowadzenia prac wykonawczych.



2.3.3 Zakres prac objętych projektem wykonawczym

2.3.3.1 Dobór rozwiązania do komunikacji z węzłami cieplnymi wyposażonymi w sterownik Xenta

W zakresie zadania należy dobrać urządzenia typu bramka dostępowa umożliwiające sterowanie i odczyt parametrów technologicznych węzłów cieplnych wyposażonych w sterowniki Xenta pracujących w sieci obiektowej LonWorks zgodnie z listą z zał. 1. Przesyłanie danych pomiędzy systemem nadrzędnym, a bramką dostępową powinno odbywać się poprzez łącze teletechniczne przy pomocy protokołów opartych o protokoły TCP/IP. Transmisja danych powinna być zabezpieczona poprzez zestawienie tunelu VPN i użycie niepublicznych adresów IP. Dopuszcza się podział sieci LonWorks na odrębne podsieci, każda zakończona bramką dostępową. Projekt wykonawczy powinien zostać zoptymalizowany w celu osiągnięcia minimalnej ilości łącz telekomunikacyjnych i kosztów ich utrzymania, np. poprzez zestawienie lokalnej sieci obiektowej Ethernet pomiędzy bramkami dostępowymi przy użyciu modemów ADSL i doprowadzenie jednego łącza teletechnicznego.

Projekt wykonawczy powinien zawierać:

- liczbę i typ dobranej bramki dostępowej,
- liczbę i typ dobranych urządzeń do zestawiania tuneli VPN,
- liczbę podsieci z zestawieniem węzłów cieplnych w danej podsieci,
- lokalizację miejsca zainstalowania bramek dostępowych ze schematem i opisem łącz telekomunikacyjnych.

Zamawiający na podstawie projektu wykonawczego zawrze odpowiednie umowy z operatorami telekomunikacyjnymi w celu zastawienia zaprojektowanych łącz telekomunikacyjnych.

Dobre rozwiązanie powinno zapewniać min. możliwość wymiany danych OUT/ IN dla każdego węzła cieplnego:

- Siłownik CO – położenie zaworu	OUT
- Siłownik CO – sterowanie	IN
- Pompa CO – stan pracy/ status	OUT/IN
- Pompa CO – awaria	OUT
-Pompa CO – sterowanie ręczne	OUT/IN
- Ciśnienie NP	OUT
- Ciśnienie WP	OUT
- Temperatura zewnętrzna	OUT
- Temperatura zasilanie NP	OUT
- Temperatura zasilanie WP	OUT
- Temperatura powrót WP	OUT
- Energia pomiar	OUT
- Przepływ pomiar	OUT
- Krzywa grzewcza 8 pkt.	OUT/IN
- Przesunięcie krzywej	OUT/ IN
- Temperatura wyłączenia pompy CO	OUT/IN
- Temperatura zewnętrzna wyłączenia siłownika CO	OUT/IN
- Temperatura zadana z krzywej grzewczej	OUT



2.3.3.2 Dobór rozwiązania do komunikacji z węzłami cieplnymi wyposażonymi w sterownik SWC

W zakresie zadania należy dobrać urządzenia umożliwiające sterowanie i odczyt parametrów technologicznych węzłów cieplnych wyposażonych w sterowniki SWC pracujących w sieci Ethernet zgodnie z listą z zał. 2. Przesyłanie danych pomiędzy systemem nadrzędnym, a sterownikiem SWC powinno odbywać się poprzez łącze teletechniczne przy pomocy protokołu S-Bus TCP/IP. Transmisja danych powinna być zabezpieczona poprzez zestawienie tunelu VPN i użycie niepublicznych adresów IP. Projekt wykonawczy powinien zostać zoptymalizowany w celu osiągnięcia minimalnej ilości łącz telekomunikacyjnych i kosztów ich utrzymania.

Projekt wykonawczy powinien zawierać:

- a) liczbę i typ dobranych urządzeń do zestawiania tuneli VPN,
- b) liczbę ew. podsieci z zestawieniem węzłów cieplnych w danej podsięci,
- c) lokalizację miejsca zainstalowania urządzeń do zestawiania tuneli VPN ze schematem i opisem łącz telekomunikacyjnych.

Zamawiający na podstawie projektu wykonawczego zawrze odpowiednie umowy z operatorami telekomunikacyjnymi w celu zastawienia zaprojektowanych łącz telekomunikacyjnych.

Dobre rozwiązanie powinno zapewniać min. możliwość wymiany danych OUT/ IN dla każdego węzła cieplnego:

- Siłownik CO – położenie zaworu	OUT
- Siłownik CO – sterowanie	IN
- Pompa CO – stan pracy/ status	OUT/IN
- Pompa CO – awaria	OUT
- Pompa CO – sterowanie ręczne	OUT/IN
- Ciśnienie NP	OUT
- Ciśnienie WP	OUT
- Temperatura zewnętrzna	OUT
- Temperatura zasilanie NP	OUT
- Temperatura zasilanie WP	OUT
- Temperatura powrót WP	OUT
- Energia pomiar	OUT
- Przepływ pomiar	OUT
- Krzywa grzewcza 8 pkt.	OUT/IN
- Przesunięcie Krzywej	OUT/ IN
- Temperatura wyłączenia pompy CO	OUT/IN
- Temperatura zewnętrzna wyłączenia siłownika CO	OUT/IN
- Temperatura zadana z krzywej grzewczej	OUT

2.3.3.3 Dobór urządzeń i sprzętu komputerowego klastra serwerów

Wykonawca dobierze konfigurację klastra serwerów wraz z urządzeniami pomocniczymi zapewniającymi poprawną pracę nadrzędnego systemu wizualizacji. Dobrana konfiguracja powinna zapewnić pracę systemów w przypadku wystąpienia zdarzenia:



- a) awaria i wyłączenie 1 hosta w klastrze serwerów,
- b) awaria i wyłączenie 1 kontrolera w macierzy dyskowej,
- c) po zaniku zasilania system kontynuuje działanie przez okres 10 minut, następnie automatycznie wyłącza maszyny wirtualne.

Sprzęt komputerowy i urządzenia zostaną zamontowane w istniejącej szafie serwerowej w siedzibie Zamawiającego. Projekt wykonawczy powinien zawierać:

- a) zestawienie dobranego sprzętu komputerowego i urządzeń,
- b) schematy połączeń elektrycznych i logicznych pomiędzy elementami systemu,
- c) opis wymagań instalacyjnych dla dobranego sprzętu komputerowego i urządzeń,
- d) widok elewacji szafy serwerowej z zaznaczonym miejscem montażu.

2.3.3.4 Dobór oprogramowania, licencji, kont dostępowych i kluczy zabezpieczających oraz konfiguracji środowiska wirtualnego klastra

Wykonawca dobierze oprogramowanie SCADA, oprogramowanie i konfigurację środowiska wirtualnego na klastrze serwerów, typy licencji oraz niezbędne dodatkowe oprogramowanie, konta dostępowe, typy kluczy zabezpieczających itp. zapewniających poprawną pracę nadrzędnego systemu wizualizacji oraz spełnienie postawionych wymagań. Projekt wykonawczy powinien zawierać:

- a) zestawienie dobranego oprogramowania, licencji i kont,
- b) opis wymagań instalacyjnych dla dobranego oprogramowania i licencji,
- c) opis konfiguracji środowiska wirtualnego oraz schemat połączeń logicznych i sieciowych pomiędzy maszynami wirtualnymi.

2.3.4 Wykonanie i skonfigurowanie nadrzędnego systemu wizualizacji

2.3.4.1 Koncepcja konfiguracji nadrzędnego systemu wizualizacji

W środowisku wirtualnym na klastrze serwerów zostanie uruchomiony zestaw min. 6 maszyn wirtualnych pełniących role:

- a) serwerów danych (serwerów operatorskich) 2szt.,
- b) terminali operatorskie 3szt.,
- c) serwera technicznego (backup i zarządzania klastrem) 1szt.

Serwery danych (serwery operatorskie) będą służyły do akwizycji i archiwizacji danych z węzłów ciepłych (oraz docelowo z innych obiektów systemu ciepłowniczego np. lokalnych kotłowni) oraz będą udostępniały dane dla terminali operatorskich.

Serwery danych w zakresie akwizycji i archiwizacji danych będą posiadały równoważną konfigurację oraz równoważną bazę archiwalnych danych i będą stanowiły parę redundantną serwerów danych archiwalnych. Kopie baz archiwalnych danych z obu serwerów będą automatycznie zapisywane na macierzy NAS na odrębnym zasobie dyskowym.

Dodatkowo jeden z serwerów danych będzie pełnił rolę serwera www dla terminali przeglądarek oraz serwera danych dla klientów mobilnych. Drugi z serwerów danych będzie pełnił rolę serwera raportowego (lub źródła danych dla innych systemów raportowych).



Terminale operatorskie będą służyły do wizualizacji i sterowania siecią ciepłowniczą za pośrednictwem dowolnego serwera danych (serwera operatorskiego).

Operatorzy prowadzący ruch sieci ciepłowniczej będą pracowali na urządzeniach typu „thin client” łączących się za pomocą sesji RDP z terminalami operatorskim i dostępem do aplikacji w trybie desktop. Operatorzy nie będą pracowali bezpośrednio na serwerach danych (serwerach operatorskich). Przyjęto 2 stanowiska dla operatorów systemu, każde wyposażone w 2 monitory o rozdzielczości UltraHD. Przyjęto uruchomienie 1szt. nadmiarowego terminala operatorskiego pracującego w trybie gorącej rezerwy z możliwością uruchomienia kolejnego stanowiska operatorskiego.

Dodatkowy dostęp do nadrzędnego systemu wizualizacji będzie możliwy przez:

- a) przeglądarkę www (komputer, tablet z system Windows)
 - przyjęto dostawę 1 szt. licencji dostępowej z możliwością sterowania,
 - przyjęto dostawę 2 szt. licencji dostępowych bez możliwości sterowania,
- b) klientów mobilnych (smartfon, tablet z systemem Android lub IOS)
 - przyjęto dostawę 2 licencji dostępowych.

Serwer techniczny będzie służył do zarządzania systemem backupowym, aktualizacjami Windows, programem antywirusowym i środowiskiem wirtualnym. Dostęp do środowiska projektowego aplikacji SCADA będzie zapewniony na każdym stanowisku operatorskim pracującym z aplikacją trybie desktop. Wymaga się, aby zmiany wprowadzane na dowolnym stanowisku operatorskim były automatycznie wprowadzane na pozostałych stanowiskach operatorskich.

Przyjęta konfiguracja powinna zapewniać pracę i dostęp do systemu wizualizacji w przypadku wystąpienia awarii:

- a) jednego z dwóch wirtualnych serwerów danych,
- b) dwóch z trzech wirtualnych terminali operatorskich,
- c) awarii obu urządzeń „thin client” - istnieje możliwość uruchomienia sesji RDP do wolnego terminala operatorskiego lub uruchomienia terminala przeglądarkowego z dowolnego komputera PC.

2.3.4.2 Funkcje nadrzędnego systemu wizualizacji

2.3.4.2.1 Diagramy synoptyczne

Wykonawca skonfiguruje system diagramów synoptycznych dla 2-monitorowych stanowisk operatorskich z możliwością swobodnego wyboru i jednoczesnego wyświetlenia wielu diagramów synoptycznych z obsługą efektu przeźroczystości.

2.3.4.2.2 Wizualizacja parametrów technologicznych na diagramach

Konfiguracja wizualizacji parametrów technologicznych powinna uwzględniać możliwość włączenia do wizualizacji, poza węzłami cieplnymi, innych obiektów w kolejnych etapach modernizacji. W związku z tym wymagana jest standaryzacja wizualizacji w zakresie:



- a) wyświetlanie na ekranie monitora widoku instalacji technologicznej w postaci graficznej,
- b) wyświetlanie wartości wszystkich wejść i wyjść analogowych sterownika PLC oraz innych urządzeń, w jednostkach inżynierskich (temperatury, ciśnienia, przepływy, poziom, itp.),
- c) wyświetlanie stanu wejść i wyjść binarnych sterownika PLC oraz innych urządzeń,
- d) wyświetlanie wartości dowolnego sygnału wyliczanego, pośredniego,
- e) możliwość wyboru trybu pracy oraz sterowania elementami wykonawczymi (pompy, zawory i siłowniki itp.),
- f) wybór trybu pracy, nastawa parametrów i wartości zadanych oraz sterowanie regulatorami PID,
- g) wyświetlanie wykresów wartości analogowych i binarnych bieżących i historycznych,
- h) nastawa progów alarmowych dla wielkości mierzonych,
- i) wyświetlanie alarmów bieżących i historycznych,
- j) rejestracja alarmów i wykresów historycznych,
- k) generowanie i wyświetlanie raportów.

2.3.4.2.3 Archiwizacja parametrów technologicznych

Wykonawca dostarczy licencje, które umożliwią archiwizację docelowo wszystkich odczytywanych parametrów technologicznych systemu ciepłowniczego na każdym z dwóch serwerów danych. Przyjęto, że każda licencja powinna umożliwiać archiwizację min. 16 tys. zmiennych. Wykonawca skonfiguruje moduł archiwizujący parametry technologiczne dla węzłów cieplnych z listy zał. 1 oraz zał. 2. Wykonawca zapewni poprawną pracę modułu archiwizacji w układzie redundantnym z uzupełnianiem brakującym danych archiwalnych pomiędzy serwerami danych (serwerami operatorskimi).

2.3.4.2.4 Technologia GIS

Diagram z widokiem ogólnym sieci ciepłowniczej powinien zawierać prezentację na mapach cyfrowych, infrastruktury sieci ciepłowniczej z uwzględnieniem ich współrzędnych geograficznych oraz parametrów technologicznych. Przyjęte rozwiązanie powinno umożliwiać aktualizację map cyfrowych w trybie on-line oraz off-line.

Niezbędne jest, by system SCADA umożliwiał import danych opisujących infrastrukturę techniczną sieci ciepłowniczej (lokalizacja rurociągów z ich parametrami technicznymi, przepompowni, węzłów cieplnych itp.) z istniejących baz danych lub za pośrednictwem plików zgodnych ze standardem „Shapefile” lub „SDF”.

Diagram z widokiem ogólnym sieci ciepłowniczej powinien zawierać ilość informacji dostosowaną do wybranej skali i wielkości wybranego obszaru.

2.3.4.2.5 Bilansowanie dystrybucji ciepła

Dla węzłów cieplnych ze zdalnym odczytem liczników ciepła należy przygotować zbiorczy diagram prezentujący bilansowanie dystrybucji ciepła.



2.3.4.2.6 Zabezpieczenia i kontrola eksploatacji

Konta dostępu do systemu wizualizacji powinny być centralnie zarządzane i zintegrowane z domeną Active Directory Zamawiającego.

W zakresie zadania należy uruchomić moduł rejestracji wykonanych czynności przez operatora z przechowaniem w bazie danych, dla wybranych czynności, informacji o:

- a) zadanej i poprzedniej wartości,
- b) czasie operacji,
- c) numerze stanowiska operatorskiego,
- d) loginie operatora wykonującego daną czynność.

2.3.4.2.7 Alarmy

Wykonawca skonfiguruje system alarmowy umożliwiający generowanie alarmów umożliwiających prawidłową i bezpieczną eksploatację systemu. Wybrane alarmy w uzgodnieniu z Zamawiającym będą wysyłane poprzez powiadomienia e-mail. Administrator systemu powinien posiadać możliwość samodzielnej modyfikacji:

- a) hierarchii alarmów,
- b) listy i adresów e-mail odbiorców powiadomień,
- c) harmonogramowania czasowego wysyłania powiadomień (powiadomienia powinny trafiać do wybranych osób zgodnie z przyjętym planem czasowym).

2.3.4.2.8 Raporty

Wykonawca w uzgodnieniu z Zamawiającym skonfiguruje system raportowy umożliwiający generowanie raportu dystrybucji ciepła dla węzłów cieplnych objętych zdalnym odczytem liczników ciepła. System powinien zapewniać:

- a) generowanie raportów do plików PDF,
- b) generowanie raportów o strukturze podanej przez Zamawiającego,
- c) narzędzia do tworzenia nowych wzorów raportów przez użytkowników.

2.3.4.2.9 Terminale mobilne

Aplikacja na terminalach mobilnych powinna umożliwiać:

- a) wybór przez użytkownika wizualizacji dowolnego obiektu (węzła cieplnego),
- b) prezentację wybranych wartości danych bieżących i archiwalnych,
- c) prezentacja stanów wybranych alarmów,
- d) aktywne powiadamianie o wystąpieniu wybranych alarmów (również przy wyłączonej aplikacji),
- e) logowanie i integrację z centralnym zarządzaniem uprawnieniami użytkowników,
- f) możliwość sterowania pracą obiektu (dla wybranych urządzeń).
- g) możliwość wprowadzania notatek operatorskich przekazywanych do stanowisk operatorskich desktop i przeglądarkowych.

Aplikacja na urządzenia mobilne musi być zgodna z systemami Android i iOS.



2.3.4.2.10 Dodatkowe funkcjonalności systemu

Zadanie obejmuje skonfigurowanie następujących funkcjonalności:

- a) uruchamianie aplikacji przeglądarkowej www zaimplementowanej np. w kamerze video w węźle cieplnym lub w bramce dostępowej i otwarcie jej w oknie zarządzanym przez system SCADA, bez uruchomienia pełnej standardowej przeglądarki internetowej.
Należy zauważyć, że wymagane rozwiązanie dodatkowo zabezpiecza przed dostępem przez operatora do Internetu oraz zasobów systemu operacyjnego. Ograniczy to możliwości niepożądanego użycia komputera operatorskiego przez operatorów.
- b) Możliwość wprowadzania notatek operatorskich z dowolnego stanowiska operatorskiego centralnie obsługiwanych i pokazywanych w całej aplikacji.

2.3.4.2.11 Rozszerzenia systemu

Wykonawca zaprojektuje integrację z systemem Centrali Miejskiej w Zakładach Azotowych w Kędzierzynie-Koźlu opartym o system wizualizacji Asix w zakresie automatyzacji zamawiania dostaw ciepła i korygowania parametrów medium (interfejs do wymiany danych pomiędzy systemami). Wdrożenie zaprojektowanej integracji będzie wymagało zawarcia umowy pomiędzy Zamawiającym, a Zakładami Azotowymi w Kędzierzynie-Koźlu w oparciu o zaprojektowane i zatwierdzone przez Zamawiającego rozwiązanie. Wykonanie integracji systemów (poza wykonaniem projektu interfejsu) nie stanowi prac w zakresie postępowania i będzie stanowiło prace dodatkowe.

2.3.4.3 Wizualizacja węzłów cieplnych

Wykonawca przygotuje odrębny diagram synoptyczny dla każdego węzła cieplnego oraz min. 3 zbiorcze diagramy:

- a) widok ogólny całej sieci ciepłowniczej z naniesionymi węzłami cieplnymi z zał. 1 i zał. 2 zgodnie z ich lokalizacją (mapa cyfrowa z możliwością wyboru skali i wielkości wybranego obszaru),
- b) diagram bilansujący dystrybucję ciepła,
- c) diagram diagnostyczny dla połączeń sieciowych do bramek dostępowych/ sterowników węzłów cieplnych.

Diagramy węzłów cieplnych oraz zbiorcze diagramy powinny być ze sobą połączone odpowiednimi linkami ułatwiającymi szybkie przejście pomiędzy diagramami.

Wizualizacja poszczególnych węzłów cieplnych, niezależnie od zastosowanego sterownika, powinna być w jak największym stopniu zunifikowana. Dla każdego z węzłów cieplnych, dla których będzie dostępny odczyt wskazań ciepłomierza należy skonfigurować moduł strażnika mocy przeznaczony do kontroli bieżącego zużycia/ dostawy ciepła.

2.4 Szczegółowe wymagania co do własności funkcjonalno-użytkowych dla urządzeń, oprogramowania i innych elementów systemu

Urządzenia powinny być oznaczone znakiem CE. Spełnienie odpowiednich norm i dyrektyw powinno być potwierdzone deklaracją zgodności CE wystawioną przez producenta.



2.4.1 Urządzenia i sprzęt komputerowy

2.4.1.1 Bramka dostępowa do sieci LonWorks

Liczba dostarczanych bramek dostępowych będzie określona w projekcie wykonawczym systemu.

Przyjęto, że bramka dostępowa powinna spełniać minimalne wymagania:

- a) port do obsługi sieci obiektowej LonWorks TP/FT-10: 1 szt.,
- b) port do obsługi sieci obiektowej Ethernet 10/100 MBit: 1 szt.,

2.4.1.2 Router brzegowy VPN

Liczba dostarczanych routerów brzegowych VPN będzie określona w projekcie wykonawczym systemu.

Przyjęto, że router brzegowy VPN powinien spełniać minimalne wymagania:

- a) obsługa szyfrowanych protokołów VPN: IPsec, Open VPN,
- b) port do obsługi sieci obiektowej Ethernet 10/100 MBit: 3 szt.,

2.4.1.3 Klaster serwerów

Konfiguracja klastra serwerów powinna spełnić minimalne wymagania:

- a) Podstawowe wymagania dla systemu operacyjnego hosta, maszyn wirtualnych, platformy wirtualizacyjnej:
 - system operacyjny hosta: Windows Server 2016,
 - system operacyjny wirtualnych maszyn serwerów operatorskich, serwera technicznego: Windows Server 2016,
 - system operacyjny terminali operatorskich: Windows 10,
 - platforma wirtualizacyjna Hyper-V dla min. 2 hostów z obsługą wysokiej dostępności,
 - możliwość zdalnego dostępu do systemu BIOS hostów,
- b) Podstawowe wymagania dla systemu antywirusowego:
 - program antywirusowy zainstalowany na każdej maszynie wirtualnej z pobieraniem i dystrybucją szczepionek poprzez serwer techniczny z zainstalowaną konsolą zarządzającą,
- c) Podstawowe wymagania sprzętowe dla serwera (hosta).

Przyjęto dostawę 2szt. serwerów (hostów) o identycznej konfiguracji, każdy spełniający wymagania:

 - typ obudowy serwera: Rack 19" ze wszystkimi wymaganymi elementami montażowymi,
 - 1 procesor z możliwością zainstalowania dodatkowego procesora, co najmniej klasy Intel Xeon Silver 4114 10C,
 - pojemność zainstalowanej pamięci RAM: 64 GB,
 - rodzaj zainstalowanej pamięci: DDR4,
 - karta FiberChanel do SAN 1x 16Gb: 2szt.,
 - karta sieciowa: 4 x 10/100/1000 Mbit/s,
 - ilość zasilaczy w serwerze: 2 szt., każdy o mocy 450W,
 - gwarancja 3 lata,



d) Podstawowe wymagania dla macierzy dyskowej SAN.

Przyjęto dostawę 1szt. macierzy dyskowej SAN spełniającej wymagania:

- typ obudowy macierzy: Rack 19" ze wszystkimi wymaganymi elementami montażowymi,
- macierz SAN z dyskami twardymi HD 6TB, 7200 obrotów, 3.5 cal: 8szt.
- kontroler FiberChanel 16G: 2szt.,
- gwarancja 3 lata,

e) Podstawowe wymagania dla systemu backupowego NAS.

Przyjęto dostawę 1szt. systemu backupowego NAS spełniającego wymagania:

- typ obudowy macierzy backup: Rack 19" ze wszystkimi wymaganymi elementami montażowymi,
- macierz NAS z dyskami twardymi HD 6TB, 7200 obrotów, 3.5 cal - 4szt.
- platforma oprogramowania VEEAM do wykonywania backupów maszyn wirtualnych.

f) Podstawowe wymagania sprzętowe dla przełącznika sieciowego obsługującego klaster serwerów.

Przyjęto dostawę 1 szt. przełącznika sieciowego spełniającego wymagania:

- typ obudowy macierzy backup: Rack 19" ze wszystkimi wymaganymi elementami montażowymi,
- przełącznik sieciowy 24 port Gbit, Layer 3 z obsługą VLAN Trunking - 1szt.

g) Podstawowe wymagania sprzętowe dla systemu zasilania awaryjnego UPS.

Przyjęto dostawę 1szt. systemu zasilania awaryjnego UPS spełniającego wymagania:

- czas podtrzymania napięcia dla całego klastra serwerów nie krótszy niż 30 min. dla nowego zestawu baterii,
- automatyczne zamykanie maszyn wirtualnych w przypadku zaniku napięcia.

2.4.1.4 Urządzenia typu „thin client”

Podstawowe wymagania dla urządzeń typu „thin client. Przyjęto dostawę 2szt. urządzeń typu „thin client” spełniających wymagania:

- system operacyjny Windows 10 IoT Enterprise,
- dysk mSATA 32 GB,
- możliwość podłączenia min. 2 monitorów o rozdzielczości 1920x1080 pikseli,
- możliwość wyboru nawiązywania sesji RDP pomiędzy min. 2 hostami RDP (terminalami operatorskimi).

2.4.1.5 Monitory dla urządzeń typu „thin client”

Podstawowe wymagania dla monitorów dla urządzeń typu „thin client”. Przyjęto dostawę 4szt. monitorów spełniających wymagania:

- rozdzielczość UHD 3840x2160,
- matryca IPS,
- przekątna ekranu min. 27 cali,
- złącze HDMI, Display Port/DVI



- wbudowane głośniki.

2.4.2 Oprogramowanie SCADA

Zastosowane oprogramowanie SCADA powinno spełniać następujące wymagania:

2.4.2.1 Dopuszczenia

Oprogramowanie SCADA musi posiadać interfejs użytkownika, dokumentację użytkową oraz środowisko projektowe w języku polskim. Oprogramowanie musi posiadać dopuszczenie przez producenta do pracy pod systemem operacyjnymi Windows 10 i Windows Server 2016 pracującym zarówno na fizycznym komputerze jak również w środowisku wirtualnym.

2.4.2.2 Wsparcie techniczne i serwis

Wymagane jest, aby producent oprogramowania zapewniał wsparcie techniczne w języku polskim dla dostarczonej wersji oprogramowania przez okres co najmniej 3 lat. W tym samym okresie producent oprogramowania powinien zapewnić usuwanie błędów w oprogramowaniu SCADA lub dostęp do wolnej od błędów wersji oprogramowania bez dodatkowych kosztów.

2.4.2.3 Konfiguracja i moduły dodatkowe

Oprogramowanie SCADA powinno zawierać dodatkowe zintegrowane moduły, które będą uruchamiane w zakresie funkcjonalnym w kolejnych etapach modernizacji systemu:

- a) moduł zliczania czasów pracy i liczby załączeń urządzeń z samodzielną bazą danych, której kopia bezpieczeństwa będzie automatycznie zapisywana na macierzy NAS na odrębnym zasobie dyskowym. Moduł powinien umożliwiać wysyłaniem powiadomień o zbliżaniu się do wartości granicznych dla tych zasobów w celu optymalnego planowania remontów i wymian urządzeń zgodnie z wymaganiami ruchowymi określonymi przez producentów. Wymagany moduł powinien zawierać obsługę min. 50 urządzeń co pozwoli na usprawnienie zarządzania ruchem sieci ciepłowniczej.
- b) moduł harmonogramów, pozwalający na zaawansowane planowanie automatycznego wykonywania akcji operatorskich.

2.4.2.4 Środowisko projektowe

Oprogramowanie SCADA powinno być wyposażone w środowisko projektowe (konstruktor aplikacji SCADA) dostępne na każdym stanowisku operatorskim pracującym w trybie desktop zapewniające po uzyskaniu odpowiednich uprawnień:

- a) projektowanie diagramów synoptycznych w trybie graficznym z edytorem graficznym obiektów,
- b) edycję diagramów synoptycznych z aktywnym podglądem online wartości danych procesowych,



- c) dostępność konfigurowalnych obiektów wizualizacyjnych, których cechy (właściwości) można uzależniać od dynamicznych parametrów środowiska pracy (wartości zmiennych, stanu alarmów, zdarzeń, pojedynczych bitów lub dowolnych grup bitów zmiennych itp.),
- d) zarządzanie i parametryzowanie diagramów pozwalające na wielokrotne użycie tego samego diagramu do wizualizacji różnych części kontrolowanego obiektu, sieci ciepłowniczej,
- e) dostęp do wszystkich parametrów, atrybutów zmiennych z poziomu diagramów i obiektów synoptycznych z możliwością rozbudowywania funkcjonalności systemu o własne skrypty, funkcje,
- f) zarządzanie i konfigurację trybów uruchamiania dodatkowych skryptów.

2.4.2.5 Komunikacja z urządzeniami i innymi systemami

System zbudowany w oparciu o oprogramowanie SCADA powinien być otwarty tzn., umożliwiać odczyt danych z urządzeń jak również udostępniać dostęp do odczytanych danych bieżących i archiwalnych za pośrednictwem standardowych protokołów przemysłowych.

Oprogramowanie SCADA powinno umożliwiać obsługę i odczyt danych dla następujących urządzeń/protokołów:

- a) Modbus RTU, Modbus TCP/IP,
- b) S7 TCP/IP,
- c) S-Bus, S-Bus TCP/IP,
- d) M-Bus (np. dla Kamstrup) oraz liczników ciepła innych firm np. Metronic,
- d) odczyt danych bieżących zgodny ze standardem OPC DA i OPC UA,

wraz z przyjmowaniem znaczników czasu i statusów wiarygodności danych dla urządzeń/ protokołów przekazujących te informacje.

Oprogramowanie powinno zapewniać wykrywanie i alarmowanie o błędach w kanałach wymiany danych. Wymagane jest, aby odczytane zmienne miały możliwość wstępnego przeliczania wartości (np. dostosowanie do innych jednostek fizycznych) wraz z możliwością tworzenia dodatkowych zmiennych wirtualnych (wyliczanych).

Oprogramowanie SCADA powinno umożliwiać obsługę i udostępnianie danych do innych systemów przy użyciu następujących protokołów:

- a) serwer OPC DA wartości bieżących zmiennych,
- b) serwer OPC HDA wartości archiwalnych zmiennych,
- c) serwer OPC UA wartości bieżących i archiwalnych zmiennych.
- d) serwer klasy REST dla wartości bieżących i archiwalnych zmiennych.
- e) możliwość zapytań o wartości archiwalne zmiennych poprzez zapytania T-SQL.
- f) udostępnianie danych jako Modbus Slave.

Nadrzędny system wizualizacji powinien umożliwiać integrację z dowolnym stanowiskiem operatorskim w lokalnych kotłowniach, np. poprzez zainstalowanie na tym stanowisku operatorskim aplikacji serwera danych w wariantcie umożliwiającym sterowanie lub poprzez opracowanie odpowiedniego interface do wymiany danych z lokalnym stanowiskiem operatorskim.



2.4.2.6 Moduł archiwizacji

System wizualizacji musi być wyposażony w moduł archiwizacji (Historian). Wielkość archiwów może być ograniczona jedynie wielkością dostępnej przestrzeni dyskowej klastra serwerów. Należy zagwarantować minimum 5-letni okres przechowania danych.

Moduł archiwizacji musi zapewniać uzupełnienie brakujących odczytów dla parametrów technologicznych pobieranych z urządzeń i obiektów udostępniających historię pomiarów.

Automatyczne wyliczanie agregatów dla archiwizowanych zmiennych z dowolnym interwałem agregacji. Zestaw dostępnych agregatów powinien minimalnie obejmować:

- a) wartość na początku interwału,
- b) wartość na końcu interwału,
- c) różnica wartości na końcu i na początku interwału,
- d) minimalna wartość w interwale,
- e) maksymalna wartość w interwale,
- f) różnica między maksymalną a minimalną wartością w interwale,
- g) suma wartości ważonych czasowo w interwale (całka po czasie),
- h) średnia wartości ważonych czasowo w interwale.

Zarchiwizowane zmienne oraz wyliczone agregaty muszą być dostępne na wszystkich stanowiskach operatorskich.

Moduł archiwizacji powinien umożliwiać rejestrowanie wartości minimum 50 000 zmiennych na pojedynczym serwerze oraz minimum 100 000 zmiennych na wszystkich stanowiskach zgodnie z okresem odświeżania zmiennych.

Moduł archiwizacji powinien umożliwiać archiwizację warunkową (tylko przy spełnieniu zadanego warunku, np. przekroczenie limitu, wystąpienie awarii). Dla wybranych zmiennych w ilości 500 powinna być możliwość archiwizacji danych w odstępie czasu co 100 ms.

Bazy archiwalnych danych powinny być zabezpieczone przed łatwym dostępem i modyfikacją ich zawartości przez jakiekolwiek osoby. Za wystarczający sposób zabezpieczenia przyjmuje się szyfrowanie danych lub niepubliczny (poufny) format danych.

2.4.2.7 Narzędzia do analizy danych archiwalnych

Narzędzie do analizy danych archiwalnych w postaci trendów (wykresów) powinno zapewniać minimalną funkcjonalność:

- a) wybór źródła wyświetlanych danych, okresu czasu i stylu wykresów,
- b) możliwość wyświetlania wykresów dla danych z poniższych źródeł:
 - pomiary archiwalne pochodzące z modułu archiwizacji zmiennych pomiarowych jako dane nieprzetworzone lub agregowane z dowolnym okresem,
 - wykresy przebiegów zmian sygnałów alarmowych,
 - dane pochodzące z niezależnych źródeł danych, np. serwerów typu OPC HDA i OPC UA,
 - dane z plików tekstowych i arkuszy programu Excel,
- c) możliwość umieszczenia danych pochodzących z różnych źródeł na wspólnym wykresie,
- d) minimalny zestaw stylów wykresów to: liniowy, słupkowy, obszarowy, schodkowy,
- e) możliwość wyświetlenia wykresu o charakterze binarnym dla dowolnego bitu zmiennej,



- f) możliwość tworzenia wykresów dla danych wyliczanych na podstawie wielu zmiennych źródłowych.
- g) dla wykresów o charakterze binarnym, możliwość wyświetlenia opisów osi Y w postaci etykiet tekstowych opisujących poszczególne stany,
- h) możliwość wyświetlenia wykresów dla zależności typu X-Y danych źródłowych, np. temperatura A – temperatura B,
- i) możliwość wyświetlenia na wykresie co najmniej dwóch linii kursora odczytu,
- j) możliwość wyświetlenia wielu osi Y dla pojedynczego wykresu wielu danych, z opcją wspólnej osi procentowej,
- k) możliwość eksportu danych użytych do wyświetlenia wykresu w postaci tabelarycznej do pliku csv,
- l) możliwość eksportu danych archiwalnych do programu Excel,

2.4.2.8 Diagramy synoptyczne

System diagramów synoptycznych powinien zapewniać obsługę minimum 4 monitorów dla stanowiska operatorskiego oraz jednoczesne wyświetlenie wielu diagramów synoptycznych z obsługą efektu przeźroczystości.

Diagramy synoptyczne powinny cechować się w pełni skalowalną grafiką dostosowującą się do wielkości okna. Dla diagramów synoptycznych o dużych rozmiarach (np. map całego obszaru sieci ciepłowniczej), dla których w oknie może być pokazywany tylko fragment diagramu, menu systemu należy wyposażyć w wybór pokazywanego fragmentu mapy obszaru i jego skali.

Wymaga się, aby diagramy synoptyczne mogły być budowane przy użyciu wektorowych plików graficznych typu SVG.

Widok i cechy obiektów wizualizacyjnych na diagramie powinny umożliwiać:

- a) uzależnienia widoku ich od wartości zmiennych, stanu alarmów i innych warunków,
- b) obsługę wbudowanych mechanizmów obsługi ruchu, zmiany rozmiaru obiektów,
- c) mechanizm do centralnego zarządzania osadzonymi obiektami wizualizacyjnymi pozwalającego na kontrolowanie wybranych cech (np. kolory ostrzegawcze) z przechowaniem ostatnio ustawionych wartości,

System diagramów synoptycznych powinien umożliwiać wyświetlanie treści dokumentów w formacie PDF (np. schematy elektryczne) na diagramach węzłów cieplnych.

2.4.2.9 Obsługa map cyfrowych i technologii GIS

Z uwagi na wizualizację obiektów liniowych jak sieci ciepłownicze oprogramowanie SCADA powinno być dostosowane do obsługi map cyfrowych i technologii GIS w minimalnym zakresie:

- a) możliwość wyświetlania diagramów synoptycznych łączących dane dotyczące parametrów technologicznych infrastruktury technicznej z cyfrowymi mapami geograficznymi,
- b) wykorzystanie publicznie dostępnych map cyfrowych w trybie offline i online,
- c) elementy dynamiczne obrazujące stan procesu pozycjonowane wg współrzędnych geograficznych,
- d) obsługa plików Shapefile lub SDF zawierających dane o infrastrukturze technicznej,
- e) Integracja z bazami danych zawierającymi informacje zorientowane geograficznie,



- f) możliwość wyboru na diagramie skali mapy, ilość informacji synoptycznych na diagramie jest automatycznie dostosowana ,od skali mapy,
- g) informacje synoptyczne podzielone na warstwy indywidulanie wybierane w trybie online.

2.4.2.10 System alarmów

Dobre rozwiązanie powinno zintegrować system alarmów obejmujący serwery danych, terminale operatorskie, terminale przeglądarkowe i terminale mobilne w celu uzyskania pełnej synchronizacji obsługi alarmów w sieci wszystkich stanowisk operatorskich. Czynności podejmowane na dowolnym stanowisku (np. potwierdzenie alarmu) powinny być widoczne na wszystkich pozostałych stanowiskach. System alarmów powinien spełniać wymagania:

- a) dla każdego zdarzenia alarmowego rejestrowany jest czas wykrycia zdarzenia przez oprogramowanie SCADA (czas pokazania alarmu w aplikacji), czas zdarzenia, czas wykrycia końca zdarzenia, czas końca zdarzenia, czas, miejsce i użytkownika potwierdzającego zdarzenie,
- b) możliwość umieszczenia w treści alarmu wartości wybranych pomiarów z chwili wystąpienia alarmu,
- c) możliwość wprowadzenia notatek przez operatora powiązanych z operacją potwierdzeniem alarmu,
- d) funkcja wykluczania i filtrowania zbędnych alarmów (np. krótkotrwałych lub "migających") konfigurowana przez operatora,
- e) możliwość sygnalizacji alarmu przez wyskakujące okienka informacyjne dla przychodzących alarmów,
- f) brak ograniczenia na liczbę zdefiniowanych alarmów,
- g) możliwość podzielenia alarmów na co najmniej 5 priorytetów alarmów,
- h) możliwość podziału alarmów na dowolną liczbę grup,
- i) możliwość powiadamiania o zdarzeniach poprzez e-mail lub SMS,
- j) możliwość powiadamiania głosowego o alarmach (odczyt treści alarmu),
- k) możliwość sygnalizacji dźwiękowej dla przychodzących alarmów,
- l) możliwość sygnalizacji na diagramach synoptycznych stanu alarmów,
- m) możliwość sygnalizacji na diagramach synoptycznych stanu grup alarmów,
- n) możliwość wyświetlenia na diagramach synoptycznych tabeli alarmów aktywnych i tabeli historii alarmów,
- o) długookresowe archiwum zdarzeń ograniczone jedynie dostępną pojemnością dysku,
- p) generowanie alarmów przy pomocy różnych mechanizmów, w tym:
 - poprzez analizę wartości wybranych bitów zmiennych IN/OUT,
 - wykrywanie alarmów poprzez wyliczanie wyrażeń arytmetycznych bazujących na wartościach zmiennych IN/OUT,
 - odczyt alarmów z serwera OPC A&E,
 - zgłaszanie alarmów przez skrypty aplikacyjne.



2.4.2.11 System raportowy

Oprogramowanie SCADA powinno zawierać zintegrowane, proste w użyciu, narzędzie do tworzenia raportów tabelarycznych w trybie on-line przez użytkowników systemu.

Oprogramowanie powinno zapewniać możliwość tworzenia raportów w oparciu o Microsoft Reporting Services.

2.4.2.12 System zabezpieczeń i uprawnień użytkowników

Dobre rozwiązanie powinno zapewniać indywidualną kontrolę dostępu do elementów aplikacji jak również do poszczególnych stanowisk operatorskich. Oprogramowanie powinno zapewniać narzędzia dla administratorów systemu do centralnego zarządzania uprawnieniami on-line, np. poprzez grupowanie użytkowników i nadawanie zbiorczych uprawnień (ról użytkowników).

Autoryzacja użytkowników powinna być zintegrowana z domeną Active Directory (autoryzacja użytkowników i określenie uprawnień na podstawie przynależności do grup). System zabezpieczeń powinien automatycznie wylogować użytkownika przy bezczynności lub po zadanym czasie.

2.4.2.13 Współpraca z urządzeniami mobilnymi

Producent oprogramowania SCADA powinien udostępniać dedykowaną aplikację dla urządzeń mobilnych z systemem iOS i Android. Producent oprogramowania SCADA powinien również udostępniać aktualizacje do dostarczonej aplikacji mobilnej. Dedykowana aplikacja powinna łączyć się z serwerem danych przy użyciu szyfrowanego protokołu https.

2.4.2.14 Środowisko pracy i inne funkcje

Możliwość uruchomienia oprogramowania aplikacyjnego na stanowiskach typu serwerowego w trybie usługi systemowej Windows.

2.4.3 Łącza teletechniczne oraz rozwiązania zapewniające bezpieczeństwo przesyłania danych

Wykonawca zaprojektuje łącza teletechniczne do komunikacji z węzłami cieplnymi z uwzględnieniem jak najniższego kosztu utrzymania łącza teletechnicznego przy zachowaniu koniecznej przepustowości i poprawnej pracy systemu. Zamawiający dopuszcza do zestawienia łącz teletechnicznych użycie infrastruktury kablowej i GSM należącej do publicznych operatorów telekomunikacyjnych. Konfiguracja łącza teletechnicznego do komunikacji z obiektem sieci ciepłowniczej (węzłami cieplnymi) powinna spełnić minimalne wymagania:

- a) sieć kablowa własność Zamawiającego: połączenie będzie automatycznie zastawiane poprzez tunel VPN pomiędzy głównym routerem w serwerowni Zamawiającego a routerem brzegowym w oddalonej podsieli,
- b) sieć kablowa operator publiczny: połączenie będzie automatycznie zastawiane poprzez tunel VPN pomiędzy głównym routerem w serwerowni Zamawiającego a routerem brzegowym w oddalonej podsieli,



- c) sieć GSM operator publiczny: połączenie będzie automatycznie zastawiane poprzez tunel VPN (np. w technologii IPsec lub GRE) pomiędzy routerem GRE w serwerowni Zamawiającego a indywidualną podsiecią APN w której logują się karty SIM zamontowane w urządzeniach. Nie dopuszcza się komunikacji poprzez modemy GSM w układzie punkt-wielopunkt oraz użycie kart SIM z publicznymi adresami IP.

Wykonawca zaprojektuje i wykona nadrzędny system wizualizacji z uwzględnieniem dopuszczonych metod zabezpieczenia przesyłanych danych do klientów mobilnych:

- użycie klienta VPN IPsec, Open VPN na urządzeniu mobilnym (np. smartfonie użytkownika) i zestawienie połączenia VPN do siedziby (serwerowni) Zamawiającego,
- użycie stałego publicznego adresu IP przydzielonego do karty SIM w urządzeniu mobilnym, autoryzacja ruchu do klienta mobilnego odbywa się na głównym routerze w siedzibie Zamawiającego,
- użycie stałego niepublicznego adresu IP przydzielonego do karty SIM w urządzeniu mobilnym, pracującej w wydzielonej sieci APN. Dostęp do sieci APN odbywa się jak dla dostępu do węzłów ciepłych w sieci APN.

Dostawa urządzeń mobilnych (smartfonów), kart SIM, klienta VPN, głównego routera nie wchodzi w zakres dostaw zadania.

3. Uwarunkowania dotyczące przedmiotu zamówienia

3.1 Uwarunkowania odnośnie terminów realizacji przedmiotu zamówienia

Realizacja przedmiotu zamówienia nie powinna wpływać na dyspozycyjność systemu ciepłowniczego. W związku z tym część prac wpływających na dyspozycyjność, np. przebudowa sieci obiektowych LonWorks powinna odbywać się w przerwie pomiędzy sezonami grzewczymi. Pozostałe prace nie wpływające na dyspozycyjność systemu ciepłowniczego mogą być wykonywane w trakcie sezonu grzewczego.

Wykonawca przedstawi szczegółowy harmonogram prac uwzględniający powyższe wymagania. Zakłada się, że całe zadanie zostanie zrealizowane do listopada 2018.

3.2 Uwarunkowania formalno-prawne

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku „Prawo budowlane” (Dz. U. 1994 Nr 89 poz. 414, tekst jednolity Dz. U. z 29.11.2013 roku poz. 1409).
- Obwieszczenie Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 10 maja 2013 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 24 września 2013 r. poz. 1129).



4. Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

4.1 Wymagania ogólne

Oferta złożona przez Wykonawców winna obejmować komplet dostaw i usług koniecznych do kompleksowego wykonania przedmiotu zamówienia aż do przekazania Zamawiającemu. Oferta powinna być zgodna z niniejszym programem funkcjonalno-użytkowym oraz przepisami prawnymi i technicznymi w tym zakresie. Wykonawca zobowiązany jest uwzględnić w swojej ofercie również te dodatkowe prace i elementy i przepisy, które nie zostały wyszczególnione w programie funkcjonalno-użytkowym, a są ważne i niezbędne do prawidłowego i poprawnego funkcjonowania, stabilnego działania oraz wymaganych prac konserwacyjnych jak również dla spełnienia gwarancji sprawnego i bezawaryjnego działania.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie prac zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych prac, za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją istotnych warunków zamówienia, programem funkcjonalno-użytkowym i harmonogramem robót. Następstwa jakiegokolwiek błędu w wykonaniu zadania spowodowane przez Wykonawcę zostaną przez niego poprawione na własny koszt, z tego tytułu nie będzie się on mógł ubiegać o żadne dodatkowe wynagrodzenie.

Zamawiający zobowiązuje Wykonawcę do przygotowania i przedłożenia do oceny projektu wykonawczego przedstawiającego zaproponowane rozwiązanie, a Zamawiający zgłosi swoje uwagi do proponowanych rozwiązań i wyda zalecenia do uwzględnienia w dokumentacji projektowej. Przed rozpoczęciem prac niezbędne będzie uzyskanie akceptacji Zamawiającego rozwiązań projektowych zawartych w projekcie wykonawczym. Zamawiający wymaga również przedłożenia do akceptacji rysunków wykonawczych i szczegółowych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru prac przed ich skierowaniem do realizacji, w aspekcie ich zgodności z ustaleniami umowy i programu funkcjonalno-użytkowego.

Zamówieniem objęty jest cały zakres prac związany z zaprojektowaniem, wykonaniem i odbiorem robót. Wszystkie urządzenia i instalacje wykonane w ramach realizacji niniejszego zadania muszą spełniać wymagania w zakresie BHP, ochrony środowiska i ochrony ppoż. Ponadto wszystkie urządzenia i instalacje muszą charakteryzować się wysokim poziomem technicznym i technologicznym oraz bezawaryjnością pracy.

5. Szkolenia

Wykonawca przeprowadzi dedykowane szkolenie z obsługi systemu, które odbędzie się w siedzibie Zamawiającego. Podstawą zakresu szkolenia będzie opracowania przez Wykonawcę instrukcja obsługi systemu oraz instrukcją administratora systemu. Przeprowadzone szkolenie będzie umożliwiało użytkowanie systemu zgodnie z wykonywaną funkcją operatora (obsługa systemu) lub administratora (nadzór nad systemem).



6. Odbiór robót

Przed przystąpieniem do prac projektant przedłoży Zamawiającemu do akceptacji:

- projekt wykonawczy nadrzędnego systemu wizualizacji wraz z opisem technicznym zastosowanych rozwiązań.

Zaakceptowane przez Zamawiającego projekty wykonawcze muszą być podpisane przez przedstawicieli Zamawiającego - osoby uzgadniające, wskazane w umowie o zamówienie publiczne.

Przedstawicielem Zamawiającego jest inspektor nadzoru inwestorskiego, posiadający uprawnienia do pełnienia samodzielnych funkcji, zgodnie z ustawą Prawo budowlane. Inspektor nadzoru inwestorskiego pełni kontrolę nad kierownikiem budowy. Inspektor nadzoru musi uczestniczyć w przekazaniu placu budowy, spotkaniach roboczych, dotyczących ewentualnych zmian projektowo-wykonawczych oraz odbiorach.

Każdy odbiór częściowy prac podlega sprawdzeniu w zakresie:

- zgodność wykonania prac z umową,
- zgodności z projektem wykonawczym,
- zastosowanych urządzeń i materiałów (atesty, deklaracje zgodności, zgodność z wymogami zawartymi w dokumentacji technicznej zastosowanych urządzeń).

Odebranie etapu robót winno być zakończone spisaniem protokołu odbioru częściowego robót.

Odbiór techniczny końcowy będzie polegał na przedstawieniu inspektorowi nadzoru protokołu badań i sprawdzeń końcowych kwalifikujących nadrzędny system wizualizacji do eksploatacji.

Materiały niezabudowane, uwzględniony w projektach, należy zwrócić Zamawiającemu przez zgłoszeniem zadania do odbioru.

Odbiór końcowy nadrzędnego systemu wizualizacji powinien być zakończony:

- przekazaniem dokumentacji powykonawczej, instrukcji obsługi systemu oraz instrukcji administratora systemu,
- protokołem przeszkolenia operatorów i administratorów systemu,
- protokołem odbioru końcowego oraz protokołem przekazaniem-przyjęciem systemu do użytkowania.

7. Gwarancje

Wymagany czas usunięcia awarii, które uniemożliwiają dalszą pracę systemu, w okresie gwarancyjnym wynosi 96 godzin od momentu prawidłowego zawiadomienia Wykonawcy i potwierdzenia przez niego przyjęcia zgłoszenia. Za spełnienie powyższego warunku uznaje się wznowienie pracy systemu.

Wymagany okres gwarancji 3 lata i rękojmi 5 lat od momentu odbioru końcowego i przekazania systemu do użytkowania.

8. Część informacyjna

8.1 Przepisy prawne i normy związane z projektem i wykonaniem przedmiotu zamówienia

Całość prac powinna być wykonana zgodnie z Polskimi Normami lub odpowiadającymi im normami europejskimi i zgodnie z polskimi warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót. Jeśli dla



określonych prac nie istnieją odpowiednie Polskie Normy, zastosowanie będą miały uznane i będące w użyciu normy i standardy europejskie (EN).

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku „Prawo budowlane” (Dz. U. 1994 Nr 89 poz. 414, tekst jednolity Dz. U. z 29.11.2013 roku poz. 1409).
- Obwieszczenie Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 10 maja 2013 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 24 września 2013 r. poz. 1129).
- innych ustaw i rozporządzeń, Polskich Norm, Dyrektyw Unijnych, zasad wiedzy technicznej i sztuki budowlanej.

9. Załączniki

- 9.1 Załącznik nr 1 – lista węzłów cieplnych ze sterownikiem Xenta
- 9.2 Załącznik nr 2 – lista węzłów cieplnych ze sterownikiem SWC
- 9.3 Załącznik nr 3 – klaster serwerów schemat połączeń - koncepcja
- 9.4 Załącznik nr 4 – klaster serwerów konfiguracja maszyn wirtualnych - koncepcja

Modernizacja nadrzędnego systemu wizualizacji w MZEC Kędzierzyn-Koźle Sp. z o.o. ETAP I

Załącznik 1

Lista sterowników Xenta Schneider Electric (TAC) włączonych do nadrzędnego systemu wizualizacji

1. Dzielnica KOŹLE

Lista sterowników w sieci obiektowej o nazwie LonWorks_1 wg kolejności alfabetycznej lokalizacji (adresu ulicy) węzła ciepłego:

	Xenta typ	Grupa LonWorks	Nazwa	Pozycja w grupie	Node
1. ANNY 3	302	Gr_22	Anny_3	-1-	*97
2. ANNY 7	451	Gr_22	Anny_3	-3-	*100
3. ANNY 11	451	Gr_23	Rynek_7	-2-	*106
4. ARCHIMEDESA 4	451A	Gr_11	Arch_8	-3-	*53
5. ARCHIMEDESA 6	451A	Gr_11	Arch_8	-2-	*54
6. ARCHIMEDESA 8	301	Gr_11	Arch_8	-1-	*50
7. ARCHIMEDESA 10	451, 411	Gr_8	Piast_63	-2-	*40,39
8. ARCHIMEDESA 12	451	Gr_14	Piast_69	-3-	*19
9. ARCHIMEDESA 14	302	Gr_3	Arch_14	-1-	*11
10. ARCHIMEDESA 16	281	Gr_2	Arch_16	-1-	*8
11. ARCHIMEDESA 18	281	Gr_2	Arch_18	-1-	*5
12. ARCHIMEDESA 23	281	Gr_5	Arch_23	-1-	*20
13. ARCHIMEDESA 25	302	Gr_5	Arch_25	-1-	*23
14. CHROBREGO 14	302	Gr_13	Chrob_14	-1-	*59
15. CHROBREGO 15	R, 451	Gr_12	Chrob_15	-1-	*58
16. CZERWIŃSKIEGO 4	421A	Gr_25	Rynek_1	-3-	*115
17. ŁUKASIEWICZA 3	451	Gr_21	Piram_20	-2-	*96
18. PIASTOWSKA 10	421A	Gr_17	Piram_27	-2-	*78
19. PIASTOWSKA 12	451	Gr_14	Piast_51	-3-	*65
20. PIASTOWSKA 15	301	Gr_16	Piast_15	-1-	*71
21. PIASTOWSKA 22	451	Gr_15	Piast_30	-2-	*70
22. PIASTOWSKA 25	421A	Gr_14	Piast_51	-2-	*66
23. PIASTOWSKA 30	302	Gr_15	Piast_30	-1-	*67
24. PIASTOWSKA 37	302	Gr_12	Chrob_14	-2-	*55
25. PIASTOWSKA 51	302	Gr_14	Piast_51	-1-	*62
26. PIASTOWSKA 53/B	302	Gr_10	Piast_53	-1-	*45
27. PIASTOWSKA 53/E	451, 451A	Gr_10	Piast_53	-2-	*49,48
28. PIASTOWSKA 59	302	Gr_9	Piast_59	-1-	*41
29. PIASTOWSKA 61	302	Gr_6	Piast_61	-1-	*29
30. PIASTOWSKA 63	302	Gr_8	Piast_63	-1-	*36
31. PIASTOWSKA 69	302	Gr_4	Piast_69	-1-	*16
32. PIASTOWSKA 71	451	Gr_3	Arch_14	-3-	*14
33. PIASTOWSKA 73	451	Gr_3	Arch_14	-2-	*15
34. PIRAMOWICZA 5	451A	Gr_25	Rynek_1	-2-	*116
35. PIRAMOWICZA 14	451	Gr_20	Piram_19	-3-	*90

36. PIRAMOWICZA 16	421A	Gr_22	Annv_3	-2-	*101
37. PIRAMOWICZA 19	302	Gr_20	Piram_19	-1-	*87
38. PIRAMOWICZA 20	301	Gr_21	Piram_20	-1-	*92
39. PIRAMOWICZA 27	302	Gr_17	Piram_27	-1-	*74
40. PIRAMOWICZA 30	302	Gr_19	Piram_21	-2-	*86
41. PIRAMOWICZA 32	R, 451	Gr_18	Piram_34	-2-	*82
42. PIRAMOWICZA 34	302	Gr_18	Piram_34	-1-	*79
43. PLANETORZA 1	451	Gr_20	Piram_19	-2-	*91
44. PLANETORZA 2	451	Gr_21	Piram_20	-3-	*95
45. RACŁAWICKA 3	451	Gr_26	Rynek_11	-3-	*120
46. RACŁAWICKA 5	302, 451A	Gr_27	Raclaw_5	-1-	*122,125
47. RACŁAWICKA 8	302	Gr_24	Raclaw_8	-1-	*107
48. RACŁAWICKA 9	451	Gr_26	Rynek_11	-2-	*121
49. RYNEK 1	302	Gr_25	Rynek_1	-1-	*112
50. RYNEK 6A	421A	Gr_24	Raclaw_8	-2-	*111
51. RYNEK 7	302	Gr_23	Rynek_7	-1-	*102
52. RYNEK 11	302	Gr_26	Rynek_11	-1-	*117
53. SKŁODOWSKIEJ 2	421A	Gr_27	Raclaw_5	-3-	*126
54. SĄDOWA 2	421A	Gr_23	Rynek_7	-3-	*105
55. SĄDOWA 6	281	Gr_27	Sadowa_6	-1-	*2
56. STOLARSKA 1	451	Gr_7	Stolar_3	-2-	*35
57. STOLARSKA 3	302	Gr_7	Stolar_3	-1-	*32
58. STOLARSKA 4	---	Gr_4	Piast_69	-2-	---
59. STOLARSKA 6	281	Gr_6	Stolar_6	-1-	*26
60. STOLARSKA 7	421A	Gr_9	Piast_59	-2-	*44
61. WESTERPLATTE 1	302	Gr_19	Piram_21	-1-	*83
62. ŻEROMSKIEGO 5	421A	Gr_17	Piram_27	-3-	*77

Lista sterowników w sieci obiektowej o nazwie LonWorks_1 wg kolejności logicznej węzła w sieci LonWorks:

Nazwa sieci: LonWorks_1

TAC Group: 254

Subnet:*254

Node:*127

Gr_2	*5	(281) - Arch_18		
	*8	(281) - Arch_16		
Gr_3	*11	(302) - Arch_14	*15 (451) - Piast_73	*14 (451) - Piast_71
Gr_4	*16	(302) - Piast_69	Stolar_4	*19 (451) - Arch_12
Gr_5	*20	(281) - Arch_23		
	*23	(302) - Arch_25		
Gr_6	*26	(281) - Stolar_6		
	*29	(302) - Piast_61		
Gr_7	*32	(302) - Stolar_3	*35 (451) - Stolar_1	
Gr_8	*36	(302) - Piast_63	*40,39 (451,411) - Arch_10	
Gr_9	*41	(302) - Piast_59	*44 (421A) - Stolar_7	
Gr_10	*45	(302) - Piast_53B	*49,48 (451,451A) - Piast_53E	
Gr_11	*50	(301) - Arch_8	*54 (451A) - Arch_6	*53 (451A) - Arch_4
Gr_12	*58	(R,451) - Chrob_15	*55 (302) - Piast_37	
Gr_13	*59	(302) - Chrob_14		
Gr_14	*62	(302) - Piast_51	*66 (421A) - Piast_25	*65 (451) - Piast_12
Gr_15	*67	(302) - Piast_30	*70 (451) - Piast_22	
Gr_16	*71	(301) - Piast_15		
Gr_17	*74	(302) - Piram_27	*78 (421A) - Piast_10	*77 (421A) - Zerom_5
Gr_18	*79	(302) - Piram_34	*82 (R,451) - Piram_32	
Gr_19	*83	(302) - Piram_21	*86 (451) - Piram_28	
Gr_20	*87	(302) - Piram_19	*91 (451) - Planet_1	*90 (451) - Piram_14
Gr_21	*92	(301) - Piram_20	*96 (451) - Lukas_3	*95 (451) - Planet_2
Gr_22	*97	(302) - Anny_3	*101 (421A) - Piram_16	*100 (451) - Anny_7
Gr_23	*102	(302) - Rynek_7	*106 (451) - Anny_11	*105 (421A) - Sadowa_2
Gr_24	*107	(302) - Raclaw_8	*111 (421A) - Rynek_6A	*110 (451) -
Gr_25	*112	(302) - Rynek_1	*116 (451A) - Piram_5	*115 (421A) - Czerw_4
Gr_26	*117	(302) - Rynek_11	*121 (451) - Raclaw_9	*120 (451) - Raclaw_3
Gr_27	*122,125	(302,451A) - Raclaw_5		*126 (421A) - Sklod_2
	*2	(281) - Sadowa_6		

2. Osiedle „LEŚNA”

Lista sterowników w sieci obiektowej o nazwie Lon_6 wg kolejności alfabetycznej lokalizacji (adresu ulicy) węzła cieplnego:

	Xenta typ	Grupa LonWorks	Nazwa	Pozycja w grupie	Node
1. BEMA 20	302	gr_4	Bema_20	-1-	*15
2. BEMA 22 B	302	gr_5	Bema_22	-1-	*20
3. BEMA 22 G	421A	gr_5	Bema_22	-2-	*23
4. BEMA 22 L	421A	gr_4	Bema_20	-3-	*18
5. BŁAWATKÓW 3	302	gr_30	Blaw_3_2	-1,2-	*119
	302	gr_30	Blaw_3_1	-3,4,5-	*122
6. PARTYZANTÓW 2	302	gr_7	Part_2	-1-	*27
7. PARTYZANTÓW 4	281	gr_6	Part_4	-1-	*24
8. PARTYZANTÓW 6	281	gr_8	Part_6	-1-	*31
9. PARTYZANTÓW 8	302	gr_9	Part_8	-1-	*34
10. PARTYZANTÓW 10	421A	gr_17	Part_22	-2-	*72
11. PARTYZANTÓW 12	421A	gr_14	Part_14	-2-	*61
12. PARTYZANTÓW 14	302	gr_14	Part_14	-1-	*58
13. PARTYZANTÓW 16	421A	gr_15	Part_24	-2-	*65
14. PARTYZANTÓW 18	281	gr_17	Part_18	-1-	*73
15. PARTYZANTÓW 20	421A	gr_18	Ziel_14_1	-2-	*79
16. PARTYZANTÓW 22	R, 302	gr_17	Part_22	-1-	*69
17. PARTYZANTÓW 24	302	gr_15	Part_24	-1-	*62
18. PARTYZANTÓW 26	281	gr_20	Part_26	-1-	*83
19. PARTYZANTÓW 28	281	gr_16	Part_28	-1-	*66
20. PARTYZANTÓW 30	421A	gr_30	Blaw_3_1	-2-	*126
21. SKARGI 1	421A	gr_3	Skargi_3	-2-	*14
22. SKARGI 3	302	gr_3	Skargi_3	-1-	*11
23. SKARGI 5	281	gr_2	Skargi_5	-1-	*8
24. SKARGI 7	282	gr_1	Skargi_7	-1-	*5
25. SKARGI 9	282	gr_1	Skargi_9	-1-	*2
26. SKARGI 11	282	gr_12	Skargi_11	-1-	*48
27. SKARGI 15	302	gr_22	Skargi_15	-1-	*90
28. SKARGI 23	302	gr_26	Skargi_23	-1,2-	*106
29. SOSNOWA 1	421A	gr_28	Sosn_3	-2-	*115
30. SOSNOWA 3	302	gr_28	Sosn_3	-1-	*112
31. SOSNOWA 5	281	gr_29	Sosn_5	-1-	*116
32. SURZYCKIEGO 1	---	gr_10	Wierz_4	-2-	---
33. SURZYCKIEGO 5	301	gr_13	Gwar_5	-1-	*54
34. SURZYCKIEGO 7	281	gr_12	Gwar_7	-1-	*51
35. WIERZBOWA 1	421A	gr_13	Wierz_1	-2-	*57
36. WIERZBOWA 2	421A	gr_4	Bema_20	-2-	*19
37. WIERZBOWA 3	R, 302	gr_11	Wierz_3	-1-	*44
38. WIERZBOWA 4	302	gr_10	Wierz_4	-1-	*38

39. WIERZBOWA 5	281	gr_11	Wierz_5	-1-	*41
40. ZIELONA 2	421A	gr_30	Blaw_3_1	-1-	*125
41. ZIELONA 4	302	gr_27	Ziel_4	-1-	*109
42. ZIELONA 6	281	gr_25	Ziel_6	-1-	*103
43. ZIELONA 8	281	gr_24	Ziel_8	-1-	*100
44. ZIELONA 10	R, 282	gr_24	Ziel_10	-1-	*97
45. ZIELONA 12	302	gr_21	Ziel_12	-1-	*86
46. ZIELONA 13	421A	gr_22	Skargi_15	-2-	*93
47. ZIELONA 14 E	281	gr_19	Ziel_14_2	-1-	*80
48. ZIELONA 14 J	302	gr_18	Ziel_14_1	-1-	*76
49. ZIELONA 17	281	gr_23	Ziel_17	-1-	*94

Lista sterowników w sieci obiektowej o nazwie Lon_6 wg kolejności logicznej węzła w sieci LonWorks:

Nazwa sieci: Lon_6

TAC Group: 254

Subnet:*254

Node:*127

gr_1	*2	(282) - Skargi_9		
	*5	(282) - Skargi_7		
gr_2	*8	(281) - Skargi_5		
gr_3	*11	(302) - Skargi_3	*14 (421A) - Skargi_1	
gr_4	*15	(302) - Bema_20	*19 (421A) - Wierz_2	*18 (421A) - Bema_22_L
gr_5	*20	(302) - Bema_22_B	*23 (421A) - Bema_22_G	
gr_6	*24	(281) - Part_4		
gr_7	*27	(302) - Part_2	*30 (451) -	
gr_8	*31	(281) - Part_6		
gr_9	*34	(302) - Part_8	*37 (421A) -	
gr_10	*38	(302) - Wierz_4		Gwar_1
gr_11	*41	(281) - Wierz_5		
	*44	(R,302) - Wierz_3	*47 (451) -	
gr_12	*48	(282) - Skargi_11		
	*51	(281) - Gwar_7		
gr_13	*54	(301) - Gwar_5	*57 (421A) - Wierz_1	
gr_14	*58	(302) - Part_14	*61 (421A) - Part_12	
gr_15	*62	(302) - Part_24	*65 (421A) - Part_16	
gr_16	*66	(281) - Part_28		
gr_17	*69	(R,302) - Part_22	*72 (421A) - Part_10	
	*73	(281) - Part_18		
gr_18	*76	(302) - Ziel_14_J	*79 (421A) - Part_20	
gr_19	*80	(281) - Ziel_14_E		
gr_20	*83	(281) - Part_26		
gr_21	*86	(302) - Ziel_12	*89 (451) -	
gr_22	*90	(302) - Skargi_15	*93 (421A) - Ziel_13	
gr_23	*94	(281) - Ziel_17		
gr_24	*97	(R,282) - Ziel_10		
	*100	(281) - Ziel_8		
gr_25	*103	(281) - Ziel_6		
gr_26	*106	(302) - Skargi_23		Skargi_25
gr_27	*109	(302) - Ziel_4		
gr_28	*112	(302) - Sosn_3	*115 (421A) - Sosn_1	
gr_29	*116	(281) - Sosn_5		
gr_30	*119	(302) - Blaw_3_WP		Blaw_2_NP
	*125	(421A) - Ziel_2	*126 (421A) - Part_30	*122 (302) - Blaw_1_3_5

Modernizacja nadrzędnego systemu wizualizacji w MZEC Kędzierzyn-Koźle Sp. z o.o. ETAP I

Załącznik 2

Lista sterowników SWC firmy Saia Burgess Control włączonych do nadrzędnego systemu wizualizacji

1. Dzielnica Koźle

Lista sterowników w sieci obiektowej Ethernet wg kolejności alfabetycznej lokalizacji (adresu ulicy) węzła cieplnego:

1. Piramowicza 29

2. Dzielnica Śródmieście

Lista sterowników w sieci obiektowej Ethernet wg kolejności alfabetycznej lokalizacji (adresu ulicy) węzła cieplnego:

1. Grunwaldzka 6

