



Załącznik nr 5 z 10 do SWZ

Postępowanie nr 37060386

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
na dostawę komponentów do modernizacji Systemu Telemetrii i
Telemechaniki

Zatwierdzili:

- | | |
|---------------------|---|
| - Anita Frąckiewicz | - TR – Dyrektor ds. Rozwoju |
| - Marek Żurawski | - TEA – Kierownik Działu Automatyki |
| - Radosław Chalecki | - TRT – Starszy administrator systemów IT |

Spis treści

1. Informacje ogólne	3
2. Przedmiot zamówienia	3
3. Etapy i terminy realizacji	4
4. Propozycja systemu telemetrii	5
5. Wstępna koncepcja modernizacji systemu wizualizacji	7
5.1 Założenia ogólne	7
5.2 Lokalizacje stacji roboczych	10
5.3 Rozbudowa obecnego środowiska serwerowego	11
5.4 Kompatybilność budowanego systemu z istniejącym środowiskiem wirtualizacji	11
5.5 Wymagania cyberbezpieczeństwa	11
6. Opis istniejących systemów wizualizacji	12
6.1 Centralna Dyspozytornia	12
6.2 SPC Wileńska	14
6.3 SPC Kartuska	15
6.4 Opis istniejącej funkcjonalności	16
6.5 Wykaz posiadanych przez Zamawiającego licencji Wonderware	28
7. Szczegółowy opis zamówienia	30
7.1 Dostawa oraz montaż serwerów, dostawa elementów do rozbudowy macierzy dyskowej wraz z montażem, dostawa stacji roboczych, monitorów, licencji systemów operacyjnych wraz z licencjami dostępowymi	30
7.1.1 Wymagania dla stacji roboczych	30
7.1.2 Serwery dedykowane	33
7.1.3 Macierz dyskowa	36
7.1.4 Oprogramowanie serwerowe	38
7.1.5 Backupy	38
7.1.6 Dostawa i konfiguracja sprzętu po stronie Wykonawcy	38
7.1.7 Wymagania ogólne dotyczące dostarczanych urządzeń	38
7.1.8 Wymagania szczegółowe Cyberbezpieczeństwa	40
7.1.9 Gwarancja	42
7.2 Dostawa oprogramowania i licencji systemu telemetrii wraz z aplikacją wizualizacyjną, obejmującą funkcjonalności istniejących aplikacji Zamawiającego („SPC Wileńska”, „SPC Kartuska”, „Centralna Dyspozytornia”),	42
7.2.1 Stacja inżynierska oraz dostępy na pracowników Zamawiającego	43
7.2.2 Serwery aplikacji z redundancją	43
7.2.3 Serwer komunikacyjny dla GSM (APN GPEC)	44
7.2.4 Stacja historyczna	44
7.2.5 Serwer WWW	44
7.2.6 Serwer terminali z redundancją	45
7.2.7 Podsumowanie licencji komponentów systemu	45
7.2.8 Dostawa aplikacji, obejmującej funkcjonalności istniejących aplikacji wizualizacyjnych Zamawiającego: „SPC Wileńska”, „SPC Kartuska”, „Centralna Dyspozytornia”	46
7.2.9 Gwarancja	47

7.3 Dostawa przemysłowych routerów GSM	47
7.4 Dostawa Instrukcji instalacji systemu telemetrii.....	48
7.5 Organizacja szkoleń z oprogramowania wizualizacyjnego dla zespołów Zamawiającego	49
7.6 Zapewnienie wsparcia Zamawiającemu przy instalacji i uruchomieniu systemu telemetrii	50
7.6.1 Wsparcie przy instalacji systemu telemetrii	50
7.6.2 Udział Zamawiającego przy wykonaniu aplikacji wizualizacyjnej.....	51
7.6.3 Wsparcie przy uruchomieniu systemu telemetrii	51
7.6.4 Kierownik Projektu	52
7.6.5 Gwarancja	53
7.7 Zapewnienie 5-letniego wsparcia systemu telemetrii	53
7.7.1 Aktualizacje oprogramowania typu SCADA.....	54
7.7.2 Konsultacje techniczne, instrukcje oraz materiały pomocnicze	55
7.7.3 Wsparcie techniczne przy usterkach i awariach	55
7.7.4 Przeglądy techniczne systemu wizualizacji	56
7.7.5 Wsparcie dla oprogramowania backupowego.....	57
Spis rysunków	58
Spis tabel	58

1. Informacje ogólne

Dokument ma na celu przybliżenie Wykonawcy oczekiwanego zakresu technicznego, funkcjonalnego i organizacyjnego przedmiotu zamówienia. W niniejszym dokumencie przedstawiono wymagania na dostawę niezbędnych komponentów do modernizacji systemu telemetry i telemechaniki.

Przyjęte definicje:

System telemetry i telemechaniki, system telemetry, system wizualizacji, platforma systemowa w niniejszym dokumencie używane są zamiennie i oznaczają: system komputerowy nadzorujący przebieg procesu technologicznego. Jest to interfejs człowiek – maszyna, który pozwala użytkownikowi uzyskać świadomość sytuacyjną procesów, zarządzać i sterować nimi. Jego główne funkcje obejmują zbieranie danych procesowych, ich wizualizację, sterowanie procesem, alarmowanie oraz archiwizację danych.

Pojęcie systemu wizualizacji w niniejszym dokumencie jest używane ogólnie a na system wizualizacji składają się

- Hardware (m.in. Komputery, Serwery, Macierze dyskowe itp.),
- Software (m.in. Wirtualne maszyny, Systemy operacyjne, Oprogramowanie wizualizacyjne, baza danych),
- Aplikacja wizualizacyjna (zlokalizowana w oprogramowaniu wizualizacyjnym).

Oprogramowanie wizualizacyjne, Oprogramowanie typu SCADA – w opracowaniu używane jest w odniesieniu do przemysłowego oprogramowania, wchodzącego w skład systemu telemetry np. Simatic WinCC, Factory Talk by RA, AVEVA InTouch, MAPS Mitsubishi,

Aplikacja wizualizacyjna, aplikacja SCADA – element systemu SCADA. Jest to zestaw plików będących realizacją projektu w oprogramowaniu wizualizacyjnym.

Jest definiowana przez m. in. listę zmiennych, zestaw ekranów synoptycznych, interfejs alarmów oraz informacje historyczną. W przypadku tego postępowania aplikacja jest przygotowywana przez Wykonawcę a dalej importowana do systemu przez Zamawiającego.

2. Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest dostawa niezbędnych komponentów oraz zapewnienie wsparcia przy instalacji i uruchomieniu do przeprowadzenia planowanej przez Zamawiającego modernizacji Systemu telemetry oraz 5-letniego wsparcia technicznego. Zamawiający planuje przeprowadzić modernizację systemu telemetry w większości własnymi zespołami. W zakresie zamówienia jest:

1. Dostawa oraz montaż serwerów, dostawa elementów do rozbudowy macierzy dyskowej wraz z montażem, dostawa stacji roboczych, monitorów, licencji systemów operacyjnych wraz z licencjami dostępowymi oraz licencji do backupu.
2. Dostawa Oprogramowania wizualizacyjnego i licencji do tego oprogramowania wraz z aplikacją wizualizacyjną, obejmującą funkcjonalności istniejących aplikacji Zamawiającego („SPC Wileńska”, „SPC Kartuska”, „Centralna Dyspozytornia”),
3. Dostawa przemysłowych routerów GSM,
4. Dostarczenie instrukcji instalacji systemu telemetry,
5. Organizacja szkoleń z systemu wizualizacji dla zespołów Zamawiającego,
6. Zapewnienie wsparcia Zamawiającemu podczas instalacji i uruchomienia Systemu telemetry,
7. Zapewnienie 5-letniego wsparcia technicznego Systemu telemetry.

W każdym przypadku, gdy niniejszy dokument wskazuje nazwę własną, dla komponentu, który ma zostać dostarczony przez Wykonawcę, dopuszcza się zaoferowanie produktów innych producentów spełniających wymogi specyfikacji technicznej.

Ewentualne wskazanie nazw własnych uzasadnione jest technologią zastosowaną w istniejącej infrastrukturze Zamawiającego i ma charakter wyłącznie orientacyjny.

Wykonawca, który proponuje wykorzystanie rozwiązań równoważnych (tj. odbiegających od wymogów niniejszej specyfikacji lecz pozwalających na uzyskanie nie gorszych parametrów systemu telemetrii), jest obowiązany wykazać na etapie składania oferty, że oferowane przez niego rozwiązania spełniają kryterium równoważności dla wymaganych parametrów systemu telemetrii określonych przez Zamawiającego (odpowiednia informacja powinna znaleźć się w Propozycji systemu telemetrii).

Tabela 1 Podział prac między Zlecającym a Wykonawcą

	Zamawiający	Wykonawca
Dostawa serwerów, dostawa elementów do rozbudowy macierzy dyskowej, dostawa stacji roboczych, monitorów, licencji systemów operacyjnych wraz z licencjami dostępowymi oraz licencji do backupu		X
Montaż serwerów i rozbudowa macierzy dyskowych.		X
Konfiguracja hardware i software z zakresu IT.	X	
Dostawa Oprogramowania wizualizacyjnego i licencji do oprogramowania systemu telemetrii wraz z aplikacją wizualizacyjną, obejmującą istniejące aplikacje Zamawiającego,		X
Wykonanie aplikacji wizualizacyjnej,		X
Dostawa przemysłowych routerów GSM.		X
Montaż, konfiguracja i uruchomienie routerów GSM na infrastrukturze obiektowe.	X	
Dostawa Instrukcji instalacji systemu telemetrii		X
Organizacja szkoleń systemu wizualizacji zespołów Zamawiającego.		X
Instalacja i uruchomienie systemu telemetrii	X	
Zapewnienie wsparcia Zamawiającemu podczas instalacji i uruchomienia systemu telemetrii		X
Zapewnienie 5-letniego wsparcia technicznego systemu telemetrii		X

3. Etapy i terminy realizacji

Zamówienie realizowane będzie w czterech etapach, zgodnie z poniższym harmonogramem. Poniżej podano maksymalne terminy realizacji poszczególnych etapów modernizacji systemu telemetrii i telemechaniki. Podanie przez Wykonawcę terminów niespełniających poniższych kryteriów skutkować będzie odrzuceniem oferty.

Ocenie przez kryterium „termin dostawy” podlega etap III, czyli dostawa aplikacji wizualizacyjnej. Maksymalny termin dostawy został określony przez Zamawiającego na 100 dni kalendarzowych od podpisania umowy z Wykonawcą.

Tabela 2 Etapy realizacji procesu zamówienia

Etap	Opis czynności	Termin realizacji
I	Wykonawca dostarcza komponenty systemu telemetrii: <ul style="list-style-type: none"> Dostawa oraz montaż serwerów, dostawa elementów do rozbudowy macierzy dyskowej wraz z montażem, dostawa stacji roboczych, monitorów, licencji systemów operacyjnych wraz z licencjami dostępowymi oraz licencji do backupu, 	Do 40 dni kalendarzowych od podpisania umowy z Wykonawcą

	<ul style="list-style-type: none"> • Dostawa Oprogramowania wizualizacyjnego i licencji do tego oprogramowania, • Dostawa przemysłowych routerów GSM, • Dostawa instrukcji instalacji systemu telemetrii, • Organizacja szkoleń z systemu wizualizacji zespołów Zamawiającego. 	
II	<p>Zamawiający instaluje komponenty systemu telemetrii:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Przygotowanie hardware (fizycznych serwerów, stacji roboczych), • Przygotowanie wirtualnych maszyn, • Konfiguracja RDP, • Instalacja i konfiguracja oprogramowania wizualizacyjnego, • Przypisanie licencji • Testy systemu telemetrii bez aplikacji wizualizacyjnej <p>Wykonawca zapewnia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wsparcie Zamawiającemu podczas instalacji systemu (Wykonawca zapewnia wsparcie przy instalacji systemu od dnia dostawy pierwszych komponentów do uruchomienia systemu) 	Zamawiający przewiduje wykonanie prac instalacyjnych w ciągu 60 dni kalendarzowych od dostawy komponentów z etapu I
III	<p>Wykonawca dostarcza ostatni komponent systemu telemetrii:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dostawa Aplikacji wizualizacyjnej, obejmującej funkcjonalności istniejących aplikacji Zamawiającego („SPC Wileńska”, „SPC Kartuska”, „Centralna Dyspozytornia”), 	Do 100 dni kalendarzowych od podpisania umowy z Wykonawcą
IV	<p>Zamawiający wykonuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Import dostarczonej aplikacji wizualizacyjnej do systemu telemetrii • Weryfikację dostarczonej przez Wykonawcę aplikacji wizualizacyjnej • Uruchomienia systemu telemetrii wraz z aplikacją wizualizacyjną <p>Wykonawca zapewnia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Niezbędne poprawki aplikacji, • wsparcie Zamawiającego przy uruchomieniu systemu wizualizacji 	Zamawiający przewiduje wykonanie prac związanych z uruchomieniem w ciągu 20 dni kalendarzowych od odbioru aplikacji dostarczonej w etapie III
	Wykonawca zapewnia 5-letnie wsparcie techniczne na system telemetrii	5 lat po zakończeniu Etapu IV

4. Propozycja systemu telemetrii

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu „Propozycję systemu telemetrii” zgodnie z szablonem z załącznika 8 do SWZ. Opracowanie to będzie pełniło rolę wstępnego projektu zaproponowanego rozwiązania i stanowiło będzie część dokumentacji systemu telemetrii.

Wykonawca przedstawia swoją „propozycję systemu telemetrii” w oparciu o wstępną koncepcję Zamawiającego (*Szczegóły w rozdziale 5 niniejszego dokumentu*).

Dostarczone opracowanie ma na celu przybliżenie Zamawiającemu technicznych i funkcjonalnych aspektów zaproponowanego rozwiązania i będzie stanowiło dopełnienie kosztorysu ofertowego.

„Propozycja systemu telemetrii” wykonana będzie na podstawie:

- wstępnej koncepcji systemu wizualizacji (szczegóły w rozdziale 5 niniejszego dokumentu),
- opisu istniejących systemów wizualizacji (szczegóły w rozdziale 6 niniejszego dokumentu),
- szczegółowego opisu zamówienia (szczegóły w rozdziale 7 niniejszego dokumentu).

5. Wstępna koncepcja modernizacji systemu wizualizacji

5.1 Założenia ogólne

Zamawiający opracował wstępną koncepcję modernizacji systemu telemetrii będącą wyobrażeniem Zamawiającego co do funkcjonalności nowego systemu wizualizacji oraz procesu jego powstawania. Niniejsza koncepcja jest zbiorem wytycznych i wymagań ogólnych dla nowego systemu telemetrii, ma także na celu przybliżenie Wykonawcy wizji i kierunków przyszłego rozwoju dla nowego systemu. Opracowanie ma charakter drogowskazu i Zamawiający dopuszcza stosowanie rozwiązań równoważnych o podobnej funkcjonalności. W takim przypadku Wykonawca musi wskazać w „propozycji systemu telemetrii” zastosowanie rozwiązania równoważnego. Zaproponowane przez Wykonawcę rozwiązanie musi być oparte na niniejszej koncepcji.

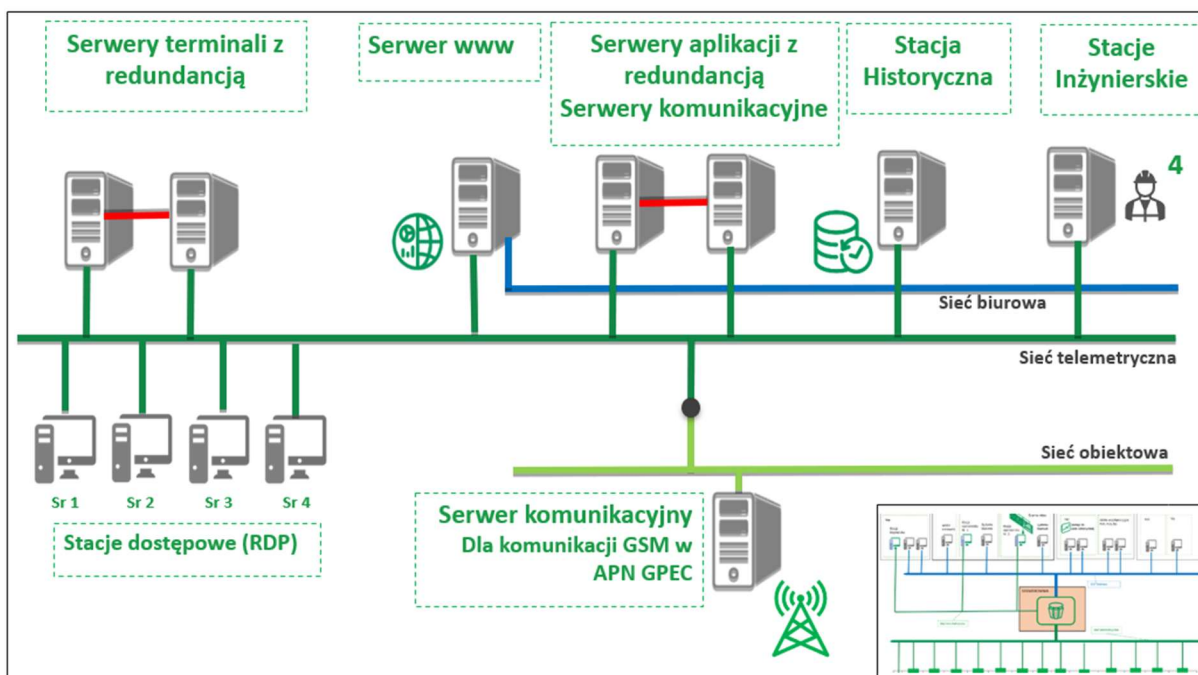
Główne założenia koncepcji modernizacji systemu telemetrii:

- Stworzenie systemu wizualizacji z redundancją (po stronie serwerów aplikacji tj. instalacja serwerów HOST A i HOST B),
- Wirtualizację systemu telemetrii oraz jego dostosowanie do wymogów cyberbezpieczeństwa i RODO.,
- Bezpieczny dostęp do systemu wizualizacji operatorów miejskiej sieci ciepłowniczej oraz inżynierów serwisu,
- Ujednolicenie systemu wizualizacji, który będzie jedynym systemem wizualizacji nadzorującym miejską sieć ciepłowniczą w Gdańsku. Wykonana aplikacja, obejmie funkcjonalność trzech dotychczasowych aplikacji wizualizacyjnych: „SPC Wileńska”, „SPC Kartuska” oraz „Centralna dyspozytornia”,
- Wykorzystanie posiadanej przez Zamawiającego infrastruktury oraz środowiska wirtualizacyjnego,
- Udział zespołów Zamawiającego przy realizacji systemu telemetrii. Zainstalowanie i uruchomienie systemu telemetrii realizowane będzie przez zespoły Zamawiającego,
- Nowy system telemetrii i telemechaniki obejmie swoim nadzorem obiekty przemysłowe Zamawiającego na terenie miejskiej sieci ciepłowniczej Gdańska,
- Przyszły rozwój systemu. Docelowo objęcie nadzorem systemu telemetrii wszystkich obiektów przemysłowych Zamawiającego (także, nie będących częścią miejskiej sieci ciepłowniczej w Gdańsku).

Koncepcja określa poniższe składowe systemu wizualizacji:

- Zredundowane serwery aplikacji, na których oparty będzie system telemetrii. Ich funkcją będzie komunikacja z wszystkimi źródłami danych oraz wykonywanie logiki systemu (obliczeń),
- Stację historyczną, który będzie gromadził wszystkie dane historyczne wielkości procesowych i udostępniał je poszczególnym użytkownikom: zarówno operatorom pracującym poprzez stacje robocze, innym użytkownikom poprzez przeglądarkę www oraz analitykom w postaci raportów (np. Poprzez Excel'a),
- Serwer www, serwer web umożliwiający dostęp do aplikacji wizualizacyjnej oraz danych historycznych poprzez przeglądarkę www,
- Stacje inżynierskie, umożliwiające zarządzanie systemem oraz edycję aplikacji wizualizacyjnej bez zakłócania pracy całego systemu (Środowisko projektowe),
- Serwer terminali – Koncepcja systemu zakłada zdalny dostęp do aplikacji wizualizacyjnej poprzez zredundowany serwer terminali. Stacje robocze pełnią rolę jedynie terminali RDP (punktów dostępowych). Koncepcja nie dopuszcza instalacji

jakiegokolwiek oprogramowania wizualizacyjnego lub licencji do tego oprogramowania na stacjach roboczych.



Rysunek 1 Szczegółowy schemat systemu telemetrii i telemechaniki (źródło: własne)

Wszystkie powyższe elementy systemu wizualizacji będą zwirtualizowane. Fizycznie na obiektach zlokalizowane zostaną jedynie stacje robocze pełniące rolę terminali RDP (punktów dostępowych). Poszczególne składowe systemu telemetrii przedstawione zostały na powyższym rysunku.

Dostęp do aplikacji wizualizacyjnej lub danych historycznych poszczególnych grup użytkowników Zamawiającego zostaną zrealizowane poprzez:

- pulpit zdalny przez cztery stacje robocze dla obsługi miejskiej sieci ciepłowniczej (dział dyspozycji i region sieci)
- przeglądarkę WWW z dostępem do danych historycznych dla pozostałych pracowników przedsiębiorstwa (m.in. dział zarządzania infrastrukturą, region sieci, dział dyspozycji, dział automatyki),
- narzędzia raportowe lub bezpośredni dostęp do bazy historycznej dla zespołu analityków oraz obsługi miejskiej sieci ciepłowniczej (dział zarządzania infrastrukturą, dział dyspozycji),
- stacje inżynierskie dla zespołu automatyków.

Koncepcja modernizacji zakłada dostawę przez Wykonawcę niezbędnych komponentów do instalacji i uruchomienia systemu telemetrii. Dostarczone zostaną dedykowane serwery, rozbudowane zostaną macierze dyskowe, na których uruchomiony zostanie nowy system telemetrii. Dostarczone zostaną także nowe stacje robocze, które zostaną zlokalizowane w: Centralnej Dyspozytorni, w SPC Wileńskiej oraz na Miałkim Szlaku (Szczegóły w pkt. 5.2).

Dostarczona zostanie także dodatkowa piąta stacja robocza (nazywana później: fizyczna stacją inżynierską), umożliwiającą zdalny dostęp automatyka do środowiska projektowego systemu. Zamawiający podczas modernizacji planuje wykonać taką ilość zwirtualizowanych stacji inżynierskich, aby możliwa była jednoczesna praca czterech inżynierów na jednej aplikacji wizualizacyjnej.

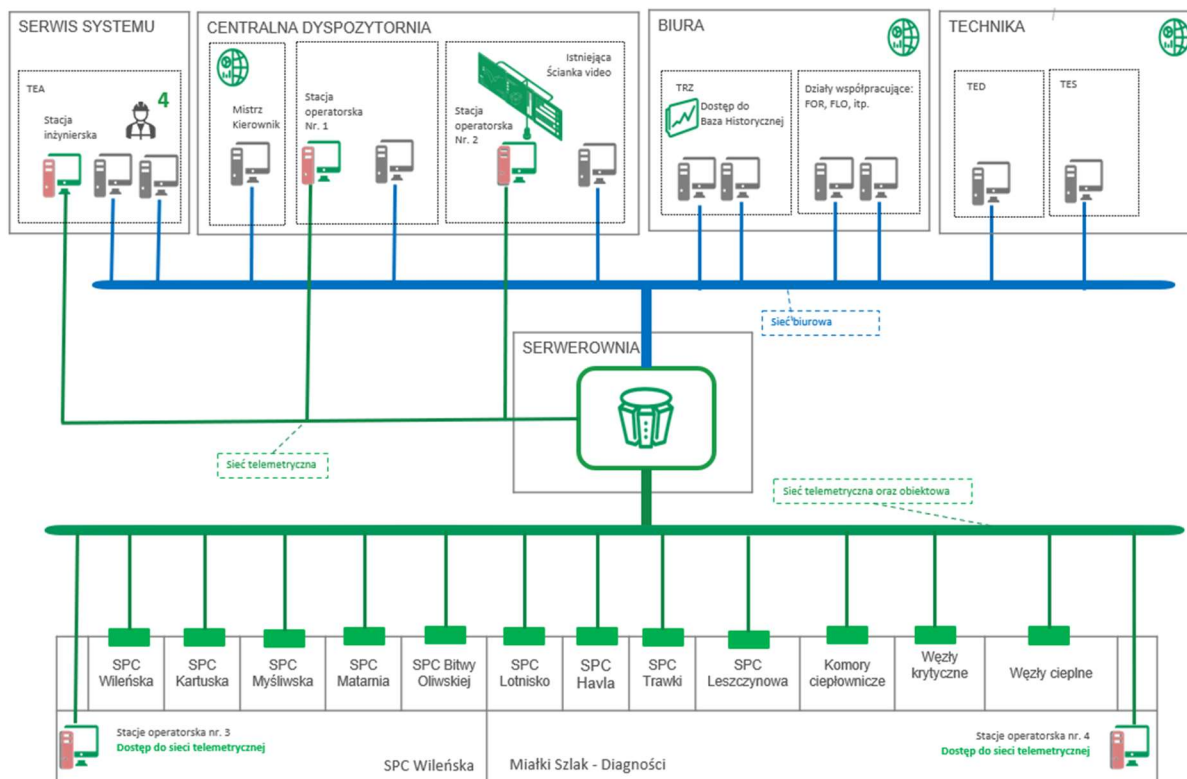
Wykonawca dostarczy także oprogramowania wizualizacyjne, licencje dla systemu telemetrii oraz aplikację wizualizacyjną obejmującą funkcjonalności istniejących systemów wizualizacji: „Centralna dyspozytorna”, „SPC Wileńska” oraz „SPC Kartuska”.

Koncepcja systemu wizualizacji zakłada stworzenie jednego systemu dla wszystkich obiektów przemysłowych miejskiej sieci ciepłowniczej na terenie Gdańska.

Koncepcja zakłada także wymianę infrastruktury komunikacyjnej po stronie obiektowej. Wykonawca dostarczy przemysłowe routery GSM, które będą sukcesywnie wymieniane przez Zamawiającego. Nowe routery mają umożliwić bezpieczną komunikację na poziomie obiektowym.

Poniżej przedstawiono ogólny schemat nowego systemu telemetry, przedstawiający poszczególne grupy użytkowników, sieci w obrębie systemu telemetry oraz rozmieszczenie poszczególnych stacji roboczych na lokalizacjach Zamawiającego.

Wszelkie prace po stronie sieciowej zrealizowane zostaną przez zespół Zamawiającego.



Rysunek 2 Ogólny schemat systemu telemetry i telemechaniki (źródło: własne)

Koncepcja zakłada także ścisłą separację sieci biurowej od sieci przemysłowej. Sieć przemysłową natomiast dzieli na dwie pod sieci:

- sieć telemetryczną
- sieć obiektową

Sieć telemetryczna – Bezpieczna sieć, w której zlokalizowany jest cały system telemetry (Serwery aplikacji, serwer www, stacja historyczna oraz serwer terminali). Dostęp do aplikacji wizualizacyjnej realizowany jest z poziomu stacji roboczych (RDP) i możliwy będzie wyłącznie dla grupy dyspozytorów. Stacje zlokalizowane zostaną na obiektach Zamawiającego. Serwis systemu prowadzony będzie wyłącznie z stacji inżynierskich (także tylko po RDP).

Sieć obiektowa – część wydzielonej sieci telemetrycznej, wykorzystującej prywatny APN gpec.pl. Sieć zapewnia bezpieczną komunikację z rozproszonymi obiektami Zamawiającego.

5.2 Lokalizacje stacji roboczych

Koncepcja modernizacji zakłada cztery stałe stanowiska obsługi miejskiej sieci ciepłowniczej:

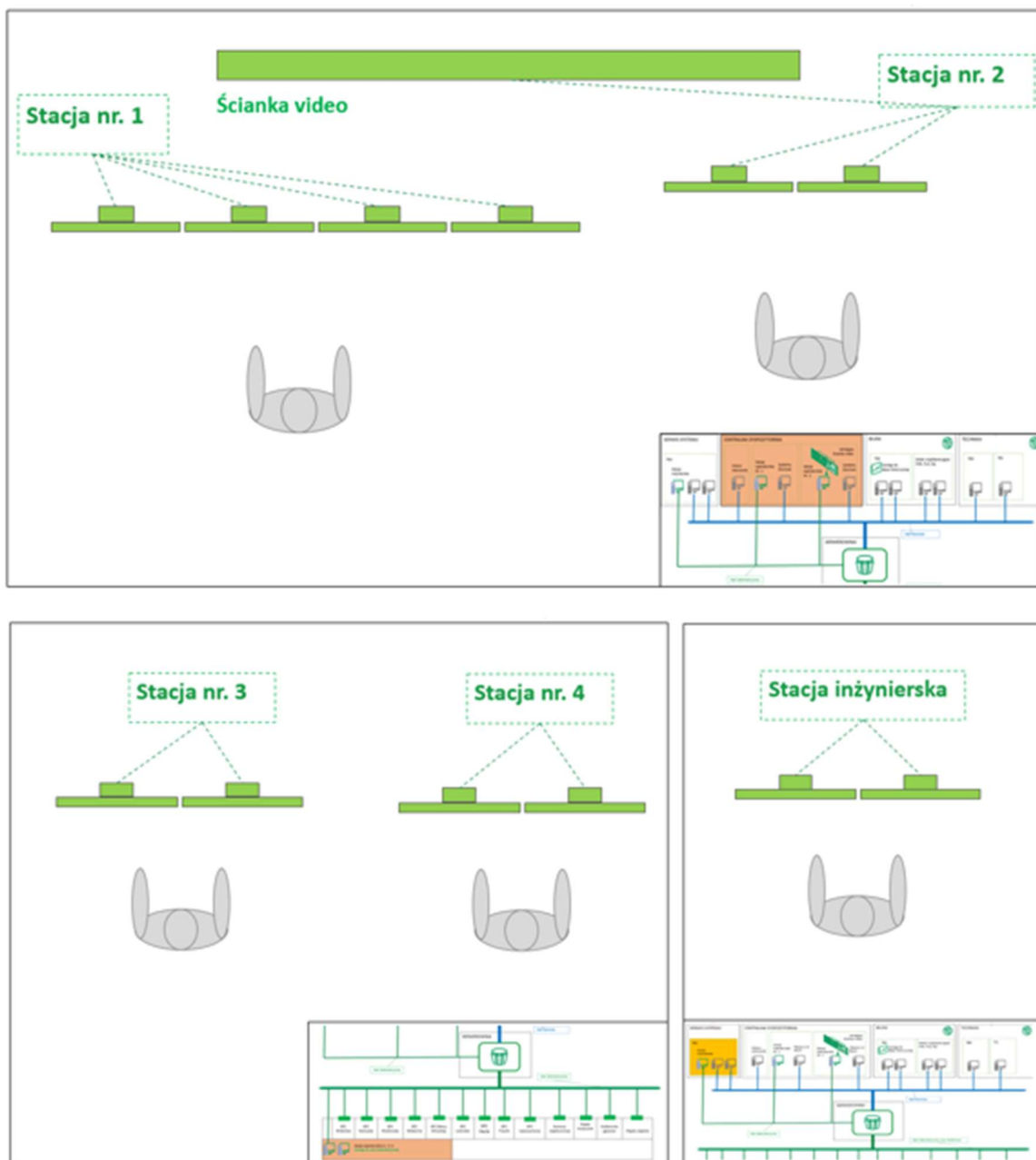
- Centralna dyspozytornia (Stacja robocza nr. 1 i 2),
- SPC Wileńska (Stacja robocza nr. 3),
- Miałki Szlak (Stacja robocza nr. 4)

oraz jedno stałe stanowisko (piąta stacja robocza) dla inżyniera automatyki, czyli fizyczna stacja inżynierska Gdańsk Matarnia.

Wszystkie stałe stanowiska wyposażone zostaną w stacje robocze, pełniące rolę terminali (RDP) (Punktów dostępowych).

W sumie Wykonawca dostarcza:

- 5 stacji roboczych wraz z peryferiami,
- 12 monitorów.



Rysunek 3 Rozmieszczenie stacji operatorskich i inżynierskich (źródło: własne)

5.3 Rozbudowa obecnego środowiska serwerowego

Koncepcja systemu telemetrii zakłada wykorzystanie infrastruktury będącej już w posiadaniu Zamawiającego. W ramach zadania Wykonawca rozbuduje:

- istniejącą infrastrukturę Zamawiającego o 2 serwery, które zostaną umieszczone w istniejących obudowach serwerowych typu HPE Synergy 12000 Frame (szczegółowe wymagania przedstawiono w rozdziale 7). Jeden serwer należy zainstalować w obudowie znajdującej się w lokalizacji podstawowej, a kolejny serwer w lokalizacji zapasowej.
- dodatkowe zasoby dyskowe istniejące w zasobach Zamawiającego - macierz HPE 3PAR StoreServ 8000 Storage (szczegółowe wymagania przedstawiono w rozdziale 7).

5.4 Kompatybilność budowanego systemu z istniejącym środowiskiem wirtualizacji

Koncepcja systemu telemetrii zakłada lokalizację elementów systemu na środowisku wirtualnym będącym w posiadaniu Zamawiającego. Środowisko to zostanie rozbudowane o elementy, które są przedmiotem Zamówienia zgodnie z tabelą odpowiedzialności.

Środowisko aplikacyjne będzie się składać z elementów wskazanych w punkcie 5.

Rozproszenie usług serwerowych ma być realizowane na poszczególnych maszynach wirtualnych.

Wirtualizacja części serwerowej oparta o istniejące środowisko VMware. Wsparcie nowo instalowanego rozwiązania powinno być zapewnione dla środowiska wirtualizacji VMware vSphere co najmniej w wersji 6.7. Zlecający posiada i zapewni niezbędne licencje VMware potrzebne do uruchomienia środowiska budowanego systemu.

Instalowane rozwiązanie oraz wymagane licencje oparte o systemy operacyjne Microsoft Windows Server DataCenter, RedHat w aktualnych wersjach (licencje mają zapewniać pokrycie na wszystkie procesory/rdzenie maszyn fizycznych, umożliwiając uruchomienie na nich nielimitowanej liczby maszyn).

Bazy danych oraz licencje niezbędne do uruchomienia rozwiązania np. MS SQL Server lub inne bazy Open Source, muszą być zapewnione w aktualnych wersjach (niezbędne licencje zapewnia wykonawca rozwiązania).

Wszelkie wykorzystane do budowy systemu oprogramowania (w tym bazy danych) muszą posiadać wsparcie producenta lub twórcy i być nadal rozwijane w perspektywie 10 lat, potwierdzone oświadczeniem wykonawcy.

System serwerowy wyposażony w funkcjonalność redundancji, zapewniający utrzymanie pełnej funkcjonalności w przypadku awarii sprzętowej jednego z serwerów aplikacyjnych sterujących procesem produkcyjnym, awarii fragmentu sieci lub awarii „softwarowej” związanej np. z uszkodzeniem systemu operacyjnego.

5.5 Wymagania cyberbezpieczeństwa

Dostarczane oprogramowanie SCADA oraz elementy zapewniające działanie, stabilność oraz ciągłość w działaniu (moduły, komponenty, środowiska uruchomieniowe, inne niezbędne oprogramowanie trzecie) **muszą być zgodne z wymogami ustawy o Krajowym Systemie Cyberbezpieczeństwa oraz ENISA**. Oprogramowanie ma zapewniać działanie w trybie nieprzerwanym w wyizolowanym środowisku sieciowym (sieć IT jest odseparowaną siecią od sieci OT). (szczegółowe wymagania w rozdziale 6 – pkt. 6.1.8)

6. Opis istniejących systemów wizualizacji

W niniejszym rozdziale Zamawiający zapoznaje Wykonawcę z posiadanymi systemami wizualizacji oraz przedstawia ich funkcjonalność na konkretnych przykładach. Z uwagi na fakt, iż Zamawiający nie przewiduje wizji lokalnych niniejszy rozdział jest niezbędny do przygotowania oferty na wykonanie aplikacji, obejmującej istniejące systemy wizualizacji. Opracowanie stanowi także spis wytycznych funkcjonalnych (pkt. 6.4), na których Wykonawca oprie się podczas wykonania aplikacji wizualizacyjnej.

Obecnie na terenie Gdańska Zamawiający posiada trzy niezależne systemy wizualizacji: „Centralna Dyspozytornia”, „SPC Wileńska” oraz „SPC Kartuska”. Wszystkie systemy zbudowane są w oparciu o oprogramowanie firmy Wonderware (wykaz posiadanych licencji w pkt.4.4). Przedmiotem zamówienia jest dostawa jednej aplikacji, obejmującej 3 istniejące aplikacje wizualizacyjne.

Wymaganiem minimalnym Zamawiającego jest aby Wykonawca dostarczył jedną aplikację umożliwiającą monitoring wszystkich obiektów nadzorowanych obecnie przez 3 istniejące aplikacje wizualizacyjne: „SPC Wileńska”, „SPC Kartuska” i „Centralna Dyspozytornia”.

6.1 Centralna Dyspozytornia

Jest to główny system wizualizacji miejskiej sieci ciepłowniczej dla Gdańska. Odpowiada on za sterowanie i wizualizację procesu dystrybucji energii cieplnej w Gdańsku. System umożliwia dyspozytorowi nadzór nad parametrami sieci oraz urządzeniami wykonawczymi. Zapewnia możliwość prowadzenia miejskiego systemu ciepłowniczego. Daje on możliwość zdalnego sterowania jednostkami pompowymi oraz zaworami. Wyposażony jest w bazę danych umożliwiającą dostęp do danych historycznych parametrów procesowych.

Na rysunku 4 przedstawiono przykładowe synoptyki systemu.



Rysunek 4 Synoptyki komory ciepłowniczej oraz stacji podnoszenia ciśnienia (źródło: własne)

System nadzoruje:

- 7 z 9 Stacji podnoszenia ciśnień,
- 23 Komory ciepłownicze z telemetrią i telemechaniką,
- 17 Komór ciepłowniczych z telemetrią,
- 30 Punktów pomiarowych,
- 53 Węzły krytyczne,
- 3 Węzły grupowe,
- 45 analizatorów parametrów sieci elektroenergetycznych.

Główne obiekty umieszczone w aplikacji SCADA, to Stacje Podnoszenia Ciśnień, komory z telemechaniką, komory bez telemechaniki oraz węzły krytyczne. Ogólna charakterystyka poszczególnych obiektów:

- Stacje Podnoszenia Ciśnień (SPC):
9 obiektów, których głównymi urządzeniami wykonawczymi są przetwornice (typowo od 4 do 9 sztuk) i napędy regulacyjne (typowo od 8 do 25). Parametrami technologicznymi są ciśnienia, temperatury i przepływy (od kilkunastu do kilkudziesięciu pomiarów analogowych). Część obiektów dodatkowo umożliwia

sterowanie częścią elektryczną stacji (rozdzielnie SN/NN). Każdy z elementów sterujących ma swoją stacyjkę (wybór trybu, nastawa, przyciski sterujące, status, alarmy)

- Komory z telemechaniką:
Kilkanaście obiektów, posiadających kilka napędów regulacyjnych i kilka pomiarów analogowych (ciśnienia, temperatury i przepływy) - Każdy z elementów sterujących ma swoją stacyjkę (wybór trybu, nastawa, przyciski sterujące, status, alarmy)
- Komory bez telemechaniki:
Kilkanaście obiektów, z których zbierane są tylko pomiary analogowe (ciśnienia, temperatury, przepływy) - Każdy z elementów sterujących ma swoją stacyjkę (wybór trybu, nastawa, przyciski sterujące, status, alarmy)
- Węzły krytyczne:
Kilkadziesiąt obiektów, z których najczęściej odczytywane są dwa ciśnienia i dwie temperatury.

W skład aplikacji wizualizacyjnej w Centralnej Dyspozytorni wchodzi:

- około 220 okien synoptycznych (w tym około 70 stacyjek sterujących pojedynczymi urządzeniami typu falownik czy zawór regulacyjny lub nastawą wartości zadanej zmiennej procesowej),
- źródłem danych jest około 125 topików dostępowych zarejestrowanych w driverze DASMBTCP (w tym około 110 topików korzysta z prywatnego APN gpec.pl),
- 4 topiki dostępne zarejestrowane w driverze DASGESRTP,
- 2 skrypty aplikacji głównej (startowy i okresowy, realizowany co 3 sekundy podczas pracy aplikacji), 14 skryptów powiązanych z warunkiem logicznym, 3 skrypty powiązanych ze zmianą danych, 16 skryptów QuickFunctions, odwołujących się do zewnętrznych baz danych. Dodatkowo w około 5 % okien synoptycznych zdefiniowane są krótkie skrypty odwołujące się najczęściej do zmiennych obliczeniowych (razem 230 skryptów).

Do głównych zadań skryptów aplikacyjnych (działających w tle cały czas) należą:

- Obsługa aplikacji wielomonitorowej – badanie miejsca kliknięcia, w celu wywołania ekranu typu „popup” w miejscu kliknięcia, zbieranie zagregowanych stanów itp.,
- Komunikacja z zewnętrznymi bazami danych SQL w zakresie pozyskiwania i wymiany danych.

Zadaniem pozostałych skryptów jest m.in.:

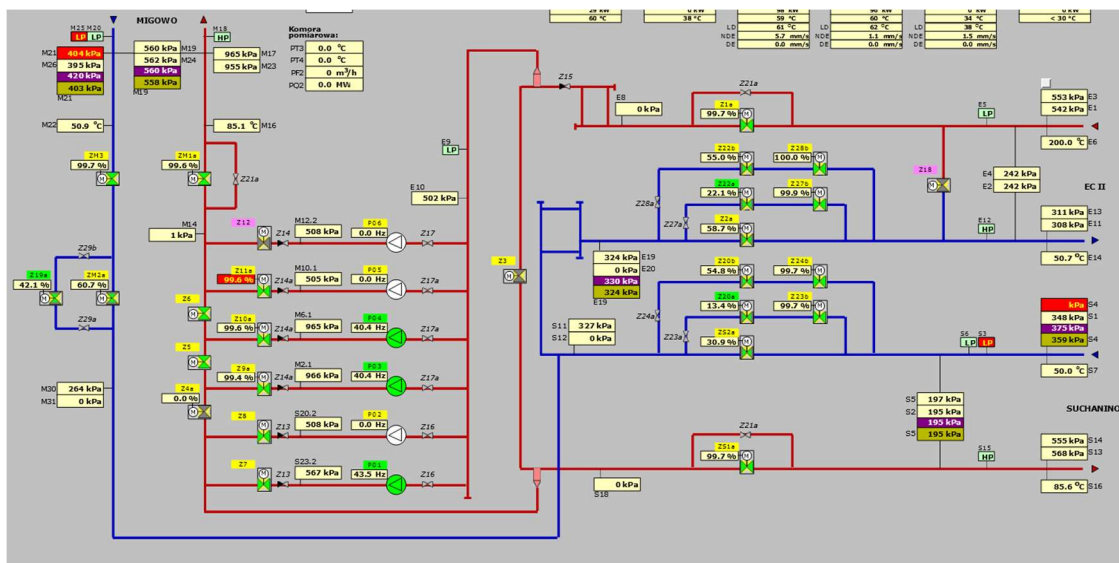
- Obsługa stacyjek przetwornic i napędów regulacyjnych na SPC i komorach z telemechaniką,
- Obsługa zmiennych obliczeniowych,
- Kontrola warunków alarmowych,
- Zarządzanie użytkownikami i autoryzacja dostępu,
- Informowanie o parametrach krytycznych pracy sieci wraz z obsługą odchyłek alarmowych,
- Razem 4700 zmiennych I/O (System składa się z dwóch stacji operatorskich po około 2500 I/O na jedną stację), z czego 2000 Historycznych.

Uwaga.

Ponieważ system ciepłowniczy GPEC cały czas się rozwija, należy mieć na uwadze, że w/w dane mają charakter minimum i mogą nieznacznie wzrosnąć w momencie realizacji zamówienia przez Wykonawcę.

6.2 SPC Wileńska

To lokalny system wizualizacji stacji podnoszenia ciśnień. Odpowiada on za sterowanie i wizualizację pracy stacji. System umożliwia operatorowi nadzór nad parametrami procesowymi oraz urządzeniami wykonawczymi. Daje możliwość zdalnego sterowania jednostkami pompowymi i zaworami. Zapewnia monitoring stacji transformatorowo-rozdzielczej.



Rysunek 5 Główna synoptyka stacji podnoszenia ciśnień „SPC Wileńska” (źródło: własne)

Wyposażony jest w lokalną bazę danych umożliwiającą dostęp do danych historycznych. Na rysunku 2 przedstawiono główną synoptykę systemu.

System składa się z 41 synoptyk, 15 skryptów, 850 zmienny I/O.

Część technologiczna aplikacji steruje pracą 6 pomp i 27 zaworów regulacyjnych. Osobno dla pomp i dla zaworów przypisane są 2 stacyjki regulacyjne, kontrolujące pracę tych urządzeń. Każda stacyjka informuje o komunikacji z urządzeniem, trybie jego pracy oraz umożliwia zmianę parametrów pracy konkretnego urządzenia

Aplikacja obsługuje także sterowanie pracą rozdzielni SN/NN

Skrypty aplikacji odpowiedzialne są m.in. za przypisanie parametrów pracy urządzeń wykonawczych (pompy i zawory) do właściwych sobie stacyjek, lokalną archiwizację danych wraz z wizualizacją wybranych parametrów pracy stacji.

System sterowania oparty jest o sterowniki firmy GE/EMERSON, a dokładniej układ wysokiej dostępności PACSystem High Availability. Stacja wyposażona jest także w panel operatorski QuickPanel. Innymi źródłami danych dla systemu są lokalne punkty pomiarowe, 2 komory ciepłownicze, 2 węzły krytyczne.

System wykorzystuje następujące drivery komunikacyjne:

- DASGESRTP – do komunikacji protokołem SRTP ze sterownikami firmy GE/EMERSON.

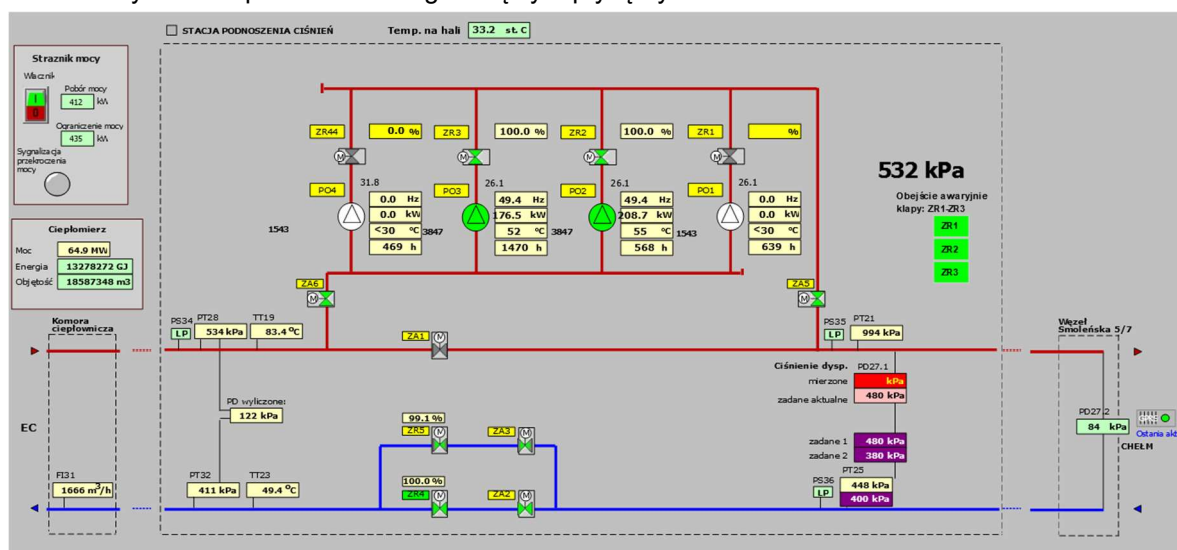
Uwaga.

Ponieważ system ciepłowniczy GPEC cały czas się rozwija, należy mieć na uwadze, że w/w dane mają charakter minimum i mogą nieznacznie wzrosnąć w momencie realizacji zamówienia przez Wykonawcę.

6.3 SPC Kartuska

To lokalny system wizualizacji stacji podnoszenia ciśnień. Odpowiada on za sterowanie i wizualizację pracy stacji. System umożliwia operatorowi nadzór nad parametrami procesowymi oraz urządzeniami wykonawczymi. Daje możliwość zdalnego sterowania jednostkami pompowymi i zaworami. Zapewnia monitoring stacji transformatorowo-rozdzielczej. Wyposażony jest w lokalną bazę danych umożliwiającą dostęp do danych historycznych.

Na rysunku 6 przedstawiono główną synoptykę systemu.



Rysunek 6 Główna synoptyka stacji podnoszenia ciśnień „SPC Kartuska” (źródło: własne)

System składa się z 42 synoptyk, 15 skryptów, 350 zmiennych I/O.

Część technologiczna aplikacji steruje pracą 4 pomp i 11 zaworów regulacyjnych. Osobno dla pomp i dla zaworów przypisane są 2 stacyjki regulacyjne, kontrolujące pracę tych urządzeń. Każda stacyjka informuje o komunikacji z urządzeniem, trybie jego pracy oraz umożliwia zmianę parametrów pracy konkretnego urządzenia.

Aplikacja obsługuje także sterowanie pracą rozdzielni SN/NN.

Skrypty aplikacji odpowiedzialne są m.in. za przypisanie parametrów pracy urządzeń wykonawczych (pompy i zawory) do właściwych sobie stacyjek, lokalną archiwizację danych wraz z wizualizacją wybranych parametrów pracy stacji.

System sterowania oparty jest o sterowniki firmy GE/EMERSON, a dokładniej GE 90-30. Stacja wyposażona jest także w panel operatorski QuickPanel.

System wykorzystuje następujące drivery komunikacyjne:

- GEHCS – do komunikacji protokołem SRTP ze sterownikami firmy GE/EMERSON.

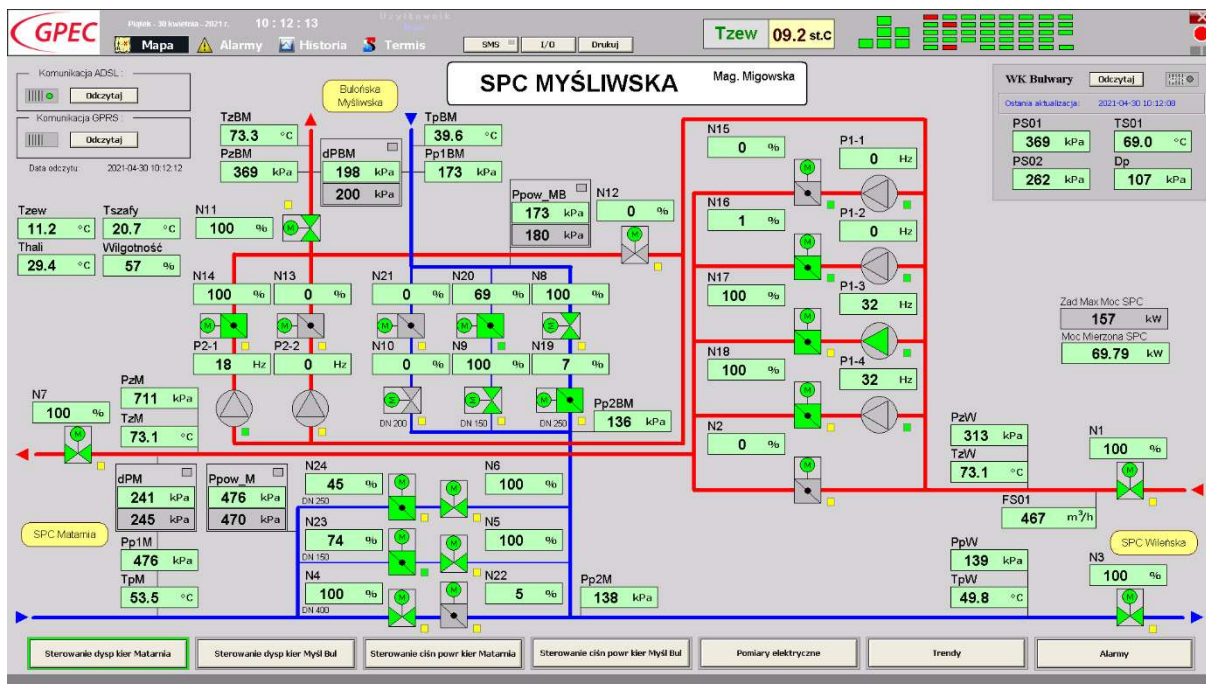
Uwaga.

Ponieważ system ciepłowniczy GPEC cały czas się rozwija, należy mieć na uwadze, że w/w dane mają charakter minimum i mogą nieznacznie wzrosnąć w momencie realizacji zamówienia przez Wykonawcę.

6.4 Opis istniejącej funkcjonalności

Poniższy opis funkcjonalności stanowi spis wytycznych funkcjonalnych, na których Wykonawca oprze się podczas wykonania aplikacji wizualizacyjnej. Wymaganiem Zamawiającego jest wykonanie jednej aplikacji, obejmującej trzy istniejące systemy wizualizacji. Poniżej opisano funkcjonalność aplikacji Zamawiającego na trzech wzorcowych obiektach: SPC Myśliwska, Komora K-NPW1 (K-34), Węzły krytyczne.

SPC Myśliwska



Rysunek 7 Okno główne wizualizacji - SPC Myśliwska technologia (odczyt i zapis)

Powyższy uproszczony schemat technologiczny stacji podnoszenia ciśnień przedstawia pracę stacji z wizualizacją pracy pomp, napędów oraz pomiarami ciśnień, pozycji zaworów, klap, częstotliwości przetwornic i temperatur.

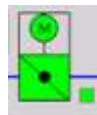
W lewym górnym rogu wyświetlany jest status komunikacji ADSL (medium podstawowe), GPRS (medium rezerwowe)

Kolor zielony zaworów, klap Nxx, pomp Px-x oznacza pracę urządzeń.

Obiekty w prawym dolnym rogu klap oraz pomp oznaczają odpowiednio:



kolor żółty – praca ręczna

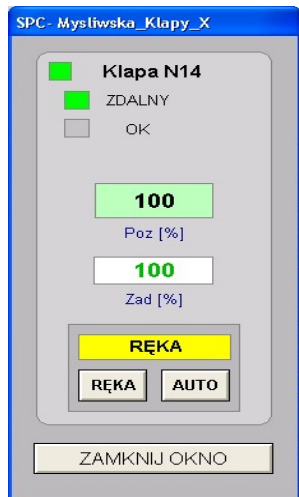


kolor zielony – praca auto

Rysunek 8 Oznaczenie pracy pomp i klap

Po najechnięciu myszką na urządzenie pojawi się stacyjka do sterowania klapą, pompą zgodnie z opisem przedstawionym niżej.

Na dole synoptyki znajduje się 7 przycisków umożliwiających podgląd okien pomocniczych



Stacyjka pojawi się po najechaniu i kliknięciu myszką na dowolny zawór lub napęd. Parametry danego urządzenia będą automatycznie przepisane łącznie z wyświetlaniem oznaczenia wybranego zaworu, napędu (przy pomocy zaszytych skryptów). Zielony kwadrat z lewej strony napisu „Kłapa N14” informuje że możliwa jest edycja parametrów kłapy N14. W przypadku kiedy kwadrat będzie koloru szarego będzie niemożliwa jakichkolwiek edycja.

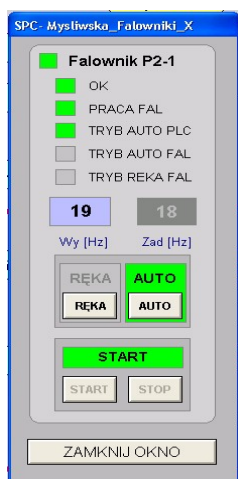
Stacyjka pozwala na wybór sterowania ręcznego lub automatycznego daną klapą (przyciski „RĘKA”, „AUTO”). Wybór jest wyświetlany w okienku powyżej przycisków w tym przypadku na żółtym polu „RĘKA”. W okienku z białym tłem możliwe jest wprowadzenie wielkości otwarcia kłapy 0-100% (tylko przy wyborze sterowania ręcznego). Okienko z zielonym tłem pokazuje aktualną pozycję napędu.

Kwadraty niżej napisu „Kłapa N14”:

- ZDALNY – informuje o trybie pracy zdalnej napędu,
- OK – napęd sprawny, brak alarmów.

związanych z podglądem oraz zadawaniem parametrów technologicznych stacji.

Rysunek 9 Stacyjka sterowania klapami



Konstrukcja kontrolki jest analogiczna jak do sterowania zaworami, klapami. Różnice wynikają z funkcjonalności dedykowanej tylko dla falowników pomp stacji.

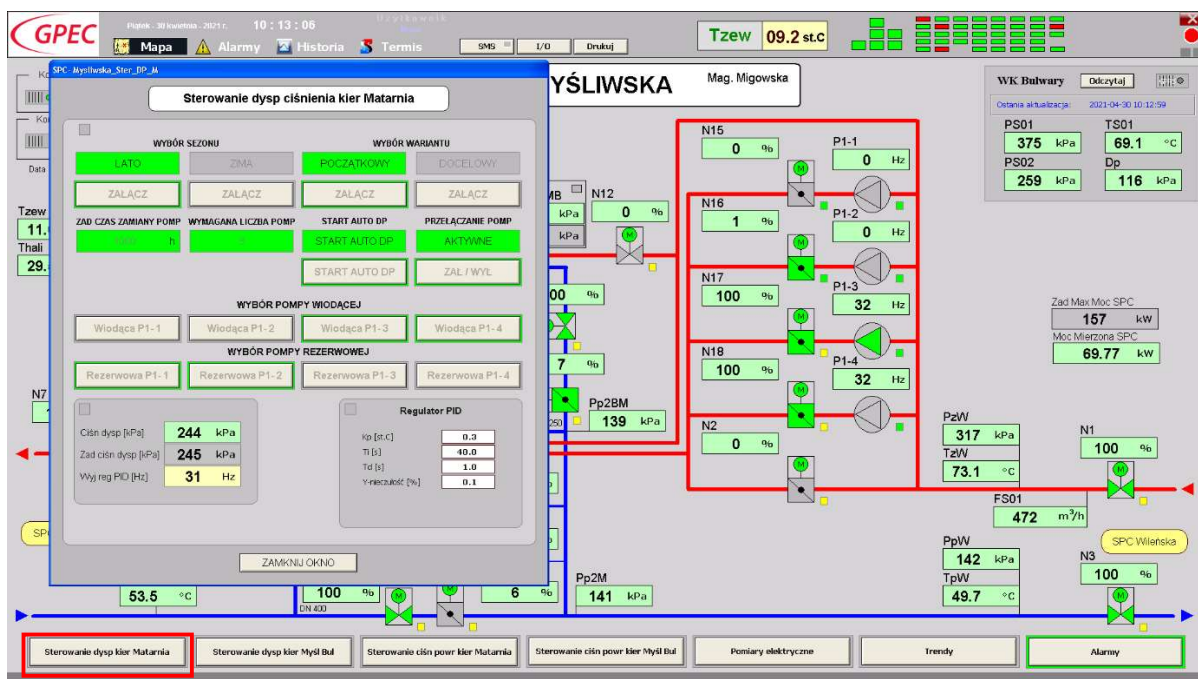
Kwadraty niżej napisu „Falownik P2-1”:

- OK – oznacza brak alarmów, przetwornica sprawna
- PRACA FAL – sygnalizacja pracy falownika
- TRYB AUTO PLC – tryb pracy AUTO sterownia z PLC
- TRYB AUTO FAL – tryb pracy AUTO falownika z wykorzystaniem PID falownika
- TRYB RĘKA FAL – tryb ręczny, falownik sterowany z panelu lokalnego

Wybór rodzaju pracy AUTO, RĘKA podobnie jak kontrolce dla zaworów, napędów.

Przyciski START STOP (tylko dla pracy ręcznej falownika) pozwalają na wystartowanie lub zatrzymanie danego falownika.

Rysunek 10 Stacyjka sterowania przetwornicami pomp



Rysunek 11 Okno pomocnicze - Sterowanie dyspozycją kierunek Matarnia (odczyt i zapis)

Okno pojawi się po przyciśnięciu dolnego przycisku „Sterowanie dysp kier Matarnia”. Na tym poziomie po wprowadzeniu hasła dostępu (opisano przy kontrolkach) możliwy będzie kolejno od góry :

- **WYBÓR SEZONU** – LATO, ZIMA (wybór dokonywany ręcznie przez dyspozytora)
- **WYBÓR WARIANTU** – POCZĄTKOWY (DOCELOWY tylko przy rozbudowie stacji o kolejne pompy)
- **ZADANY CZAS ZAMIANY POMP** – wartość zadana czasu (h) zamiany pomp w celu zachowania równomiernego czasu pracy wszystkich pomp
- **WYMAGANA LICZBA POMP** – zadana liczba potrzebnych pomp (decyduje dyspozytor)
- **START AUTO DP**
Okienko START AUTO DP
Przycisk START AUTO DP
- **PRZEŁĄCZANIE POMP**
Okienko AKTYWNE – sygnalizacja czy przełączanie pomp jest aktywne
Przycisk ZAŁ / WYŁ – aktywacja przyciskiem przełączania pomp
- **WYBÓR POMPY WIODĄCEJ**
Przycisk Wiodąca P1-1 – wybrana jako wiodąca pompa P1-1 (w tym przypadku)
Przycisk Wiodąca P1-2 - wybrana jako wiodąca pompa P1-2 (w tym przypadku)
Przycisk Wiodąca P1-3
Przycisk Wiodąca P1-4
- **WYBÓR POMPY REZERWOWEJ**
Przycisk Rezerwowa P1-1
Przycisk Rezerwowa P1-2
Przycisk Rezerwowa P1-3 – wybrana jako rezerwowa pompa P1-3 (w tym przypadku)
Przycisk Rezerwowa P1-4 – wybrana jako rezerwowa pompa P1-4 (w tym przypadku)

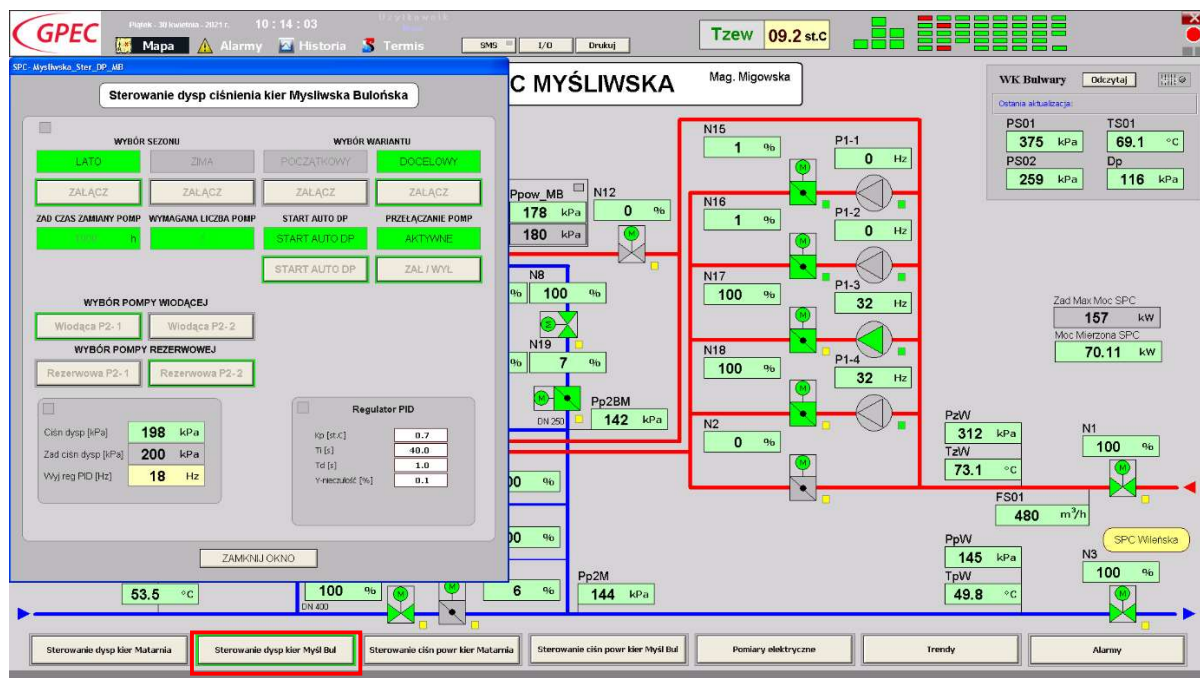
Szare okienko na dole z lewej strony pozwala :

- Odczyt ciśnienia dyspozycyjnego na kierunku Matarnia (kPa)
- Zadanie ciśnienia dyspozycyjnego (kPa)
- Odczyt wartości częstotliwości regulatora pomp P1-2 do P1-4 (Hz)

Szare okienko na dole po prawej stronie umożliwia zmianę nastaw regulatora PID pomp:

- Współczynnika wzmocnienia
- Stałej różniczkowania
- Stałej całkowania
- Histerezy

Aktualne wartości wyświetlane w okienkach z białym tłem.



Rysunek 12 Okno pomocnicze – sterowanie dyspozycją ciśnienia kierunek Myśliwska-Bulońska (odczyt i zapis)

Za pomocą przycisku „Sterowanie dysp kier Myśl Bul” przywołane zostanie okno jak na rysunku wyżej. Po wprowadzeniu hasła dostępu będzie możliwy:

- **WYBÓR SEZONU** – LATO, ZIMA (wybór dokonywany ręcznie przez dyspozytora)
- **WYBÓR WARIANTU** – POCZĄTKOWY (DOCELOWY tylko przy rozbudowie stacji o kolejne pompy)
- **ZADANY CZAS ZAMIANY POMP** – wartość zadana czasu (h) zamiany pomp w celu zachowania równomiernego czasu pracy wszystkich pomp
- **WYMAGANA LICZBA POMP** – zadana liczba potrzebnych pomp (decyduje dyspozytor)
- **START AUTO DP**
Okienko START AUTO DP
Przycisk START AUTO DP
- **PRZELĄCZANIE POMP**
Okienko AKTYWNE – sygnalizacja czy przełączanie pomp jest aktywne
Przycisk ZAŁ / WYŁ – aktywacja przyciskiem przełączania pomp
- **WYBÓR POMPY WIODĄCEJ**
Przycisk Wiodąca P2-1 – wybrana jako wiodąca pompa P2-1 (w tym przypadku)
Przycisk Wiodąca P2-2
- **WYBÓR POMPY REZERWOWEJ**
Przycisk Rezerwowa P2-1)
Przycisk Rezerwowa P2-2 – wybrana jako rezerwowa pompa P2-2 (w tym przypadku)

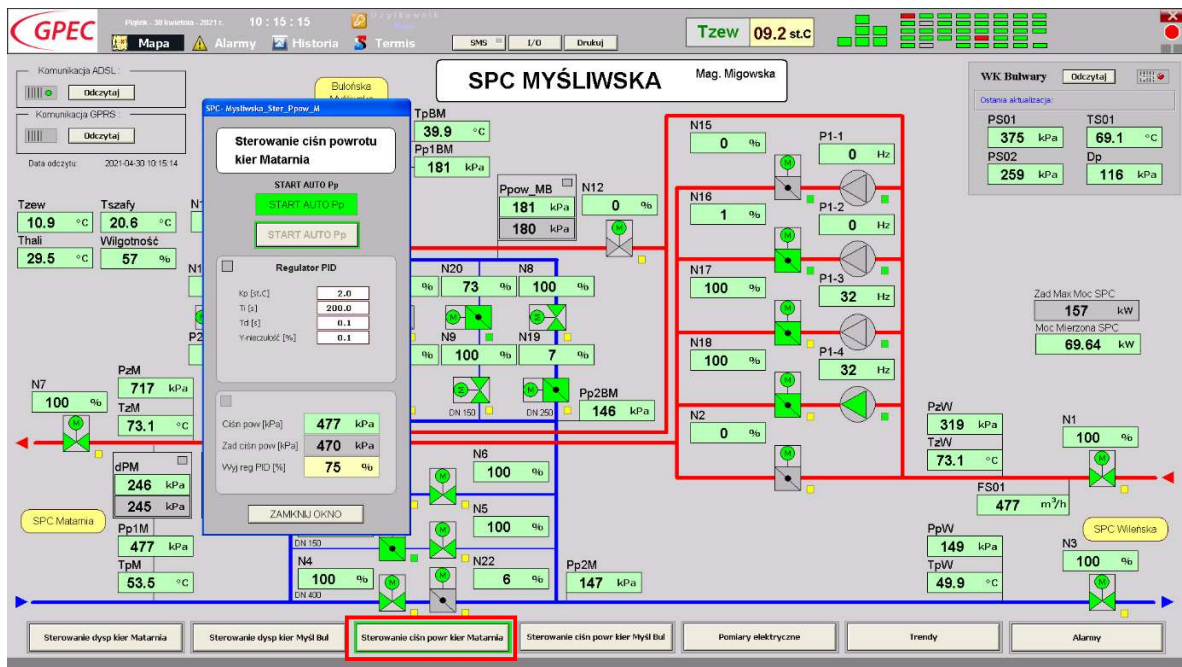
Szare okienko na dole z lewej strony pozwala :

- Odczyt ciśnienia dyspozycji na kierunku Bulońska, Myśliwska (kPa)
- Zadanie ciśnienia dyspozycyjnego (kPa)
- Odczyt wartości częstotliwości regulatora pomp P2-1 do P2-2 (Hz)

Szare okienko na dole z prawej strony umożliwia zmianę nastaw regulatora PID pomp:

- Współczynnika wzmocnienia
- Stałej różniczkowania
- Stałej całkowania
- Histerezy

Aktualne wartości wyświetlane w okienkach z białym tłem.



Rysunek 13 Okno pomocnicze – Sterowanie ciśnieniem powrotu kierunek Matarnia (odczyt i zapis)

Przycisk „Sterowanie ciśn powr kier Matarnia”, uruchamia okno jak na rysunku. Kontrolka zawiera po kolei od góry :

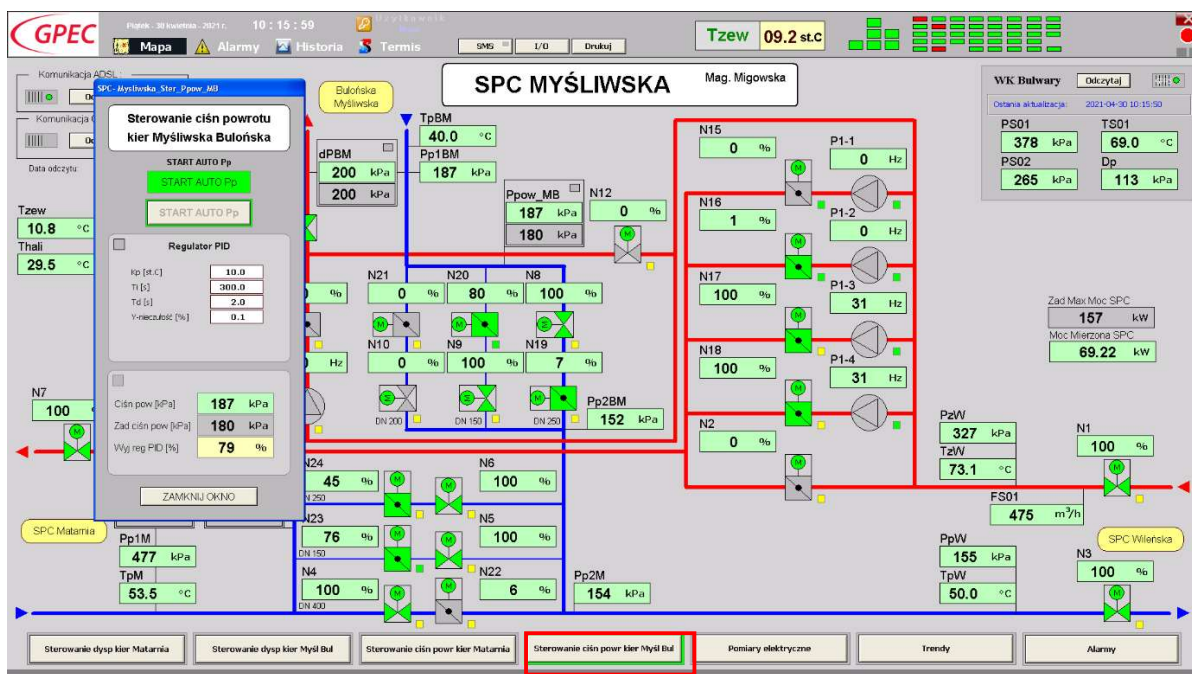
- Okienko „**START AUTO Pp**” zielony kolor wypełnienia okienka oznacza pracę AUTO
- Przycisk „**START AUTO Pp**” – pozwala na wybór rodzaju pracy AUTO lub RĘKA
- Szare okienko „Regulator PID

Po wprowadzeniu hasła dostępu będzie możliwy dostęp do parametrów regulatora PID ciśnienia powrotu (szare okienko poniżej przycisku „START AUTO Pp”):

- Współczynnika wzmacnienia
- Stałej różniczkowania
- Stałej całkowania
- Histerezy

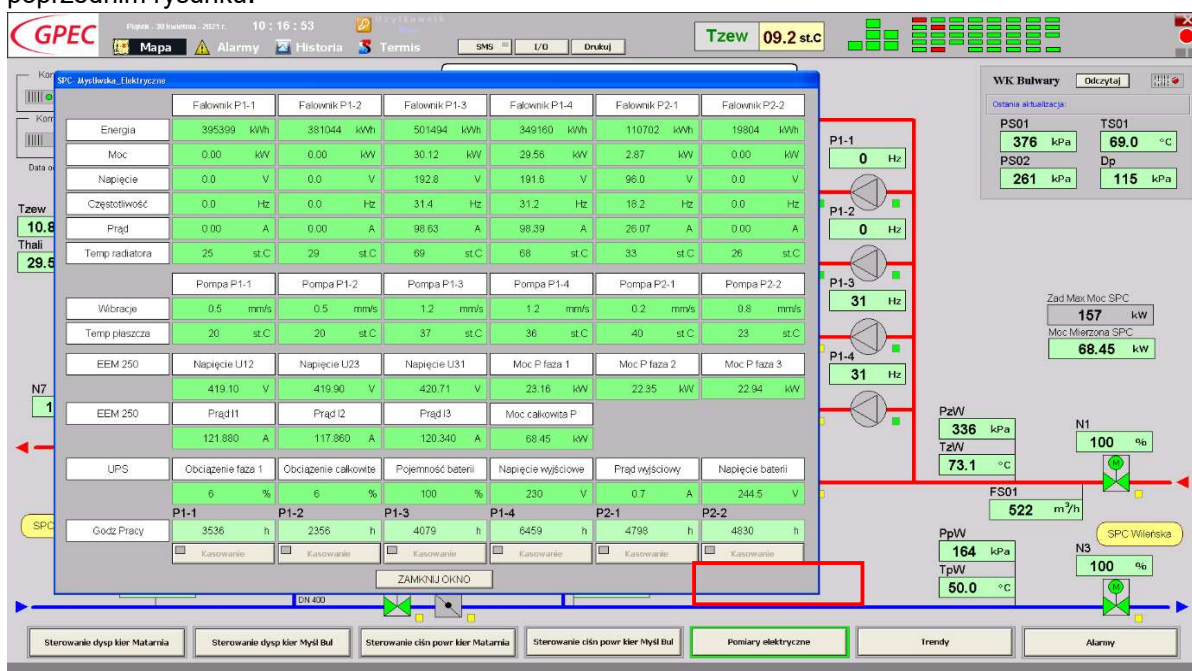
Szare okienko:

- Ciśnienie powrotu (kPa) – wartość rzeczywista ciśnienia powrotu
- Zadane ciśnienie powrotu (kPa) (po wprowadzeniu hasła dostępu)
- Wyjście regulatora PID (%)



Rysunek 14 Okno pomocnicze – Sterowanie ciśnieniem powrotu kierunku Mysliwska Bulońska (odczyt i zapis)

Wywołana przyciskiem „Sterowanie ciśn powr kier Mysl Bul” jest analogiczna jak na poprzednim rysunku.

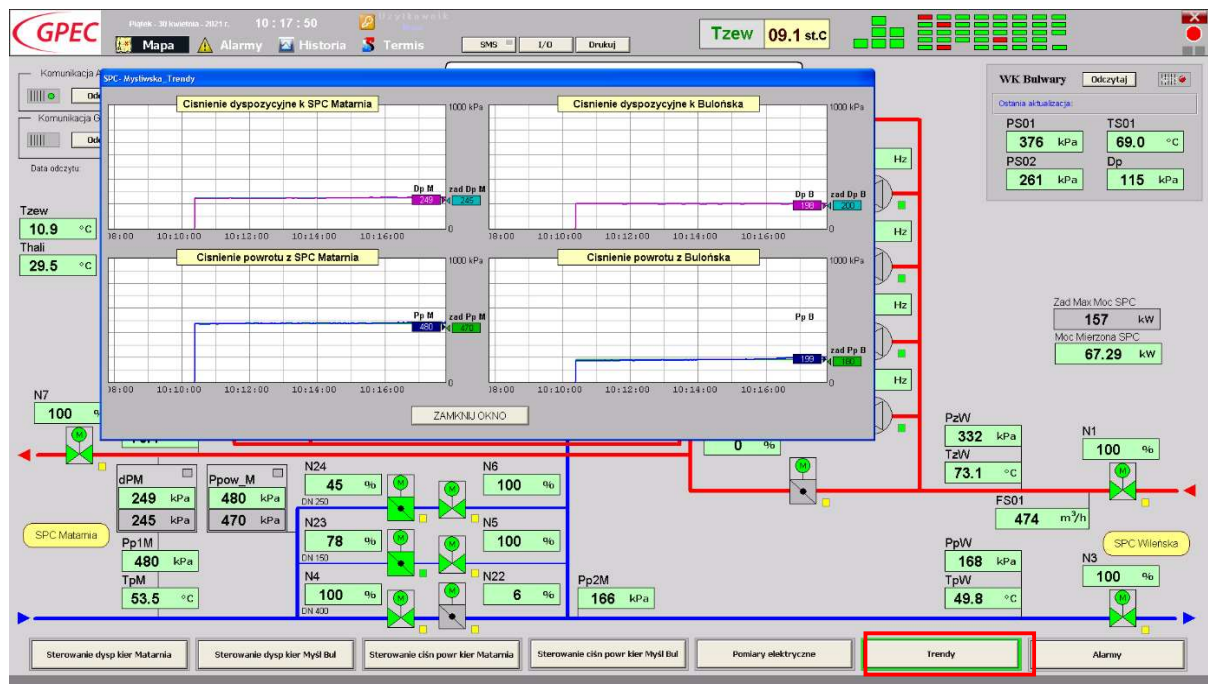


Rysunek 15 Okno pomocnicze – pomiary elektryczne (odczyt)

Przy pomocy przycisku „Pomiary elektryczne” wywołane zostanie okno pomiarów elektrycznych SPC. Monitoring podstawowych parametrów elektrycznych urządzeń stacji obejmuje :

- Pomiary parametrów falowników P1-1, P1-2, P1-3, P1-4, P2-1, P2-2
 - Energia
 - Moc
 - Napięcie
 - Częstotliwość
 - Prąd
 - Temperatura radiatora
- Pomiary parametrów pomp P1-1, P1-2, P1-3, P1-4, P2-1, P2-2

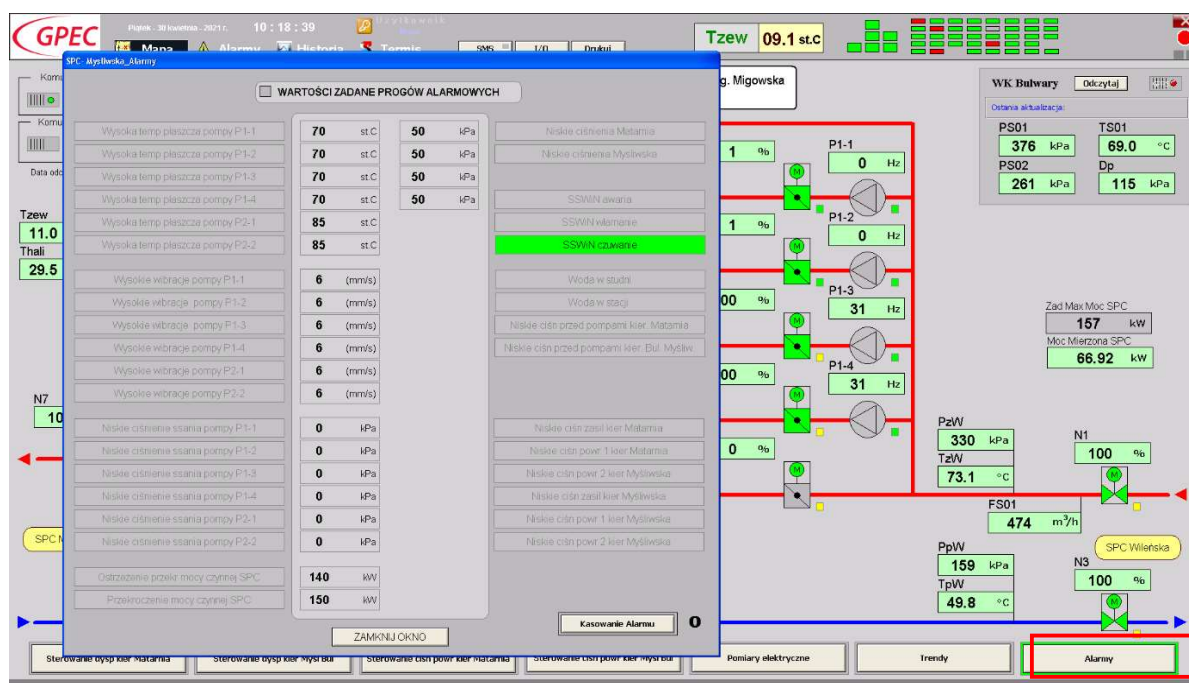
- Wibracja
- Temperatura płaszcza
- Pomiary z rejestratora EEM250
 - Napięcie U12, U23, U31
 - Moc P faza1, faza 2, faza 3
 - Prąd I1, I2, I3
 - Moc całkowita P
- Pomiary z UPS
 - Obciążenie faza 1
 - Obciążenie całkowite
 - Pojemność baterii
 - Napięcie wyjściowe
 - Prąd wyjściowy
 - Napięcie baterii
- Godziny pracy pomp P1-1 do P1-4, P2-1, P2-2



Rysunek 16 Okno pomocnicze – trendy (odczyt)

Przycisk „Trendy” wywołuje okno trendów jak wyżej. Monitorowane są 4 wielkości :

1. Ciśnienie dyspozycyjne kierunek SPC Matarnia.
2. Ciśnienie dyspozycyjne kierunek Bulońska.
3. Ciśnienie powrotu kierunek SPC Matarnia.
4. Ciśnienie powrotu kierunek Bulońska.



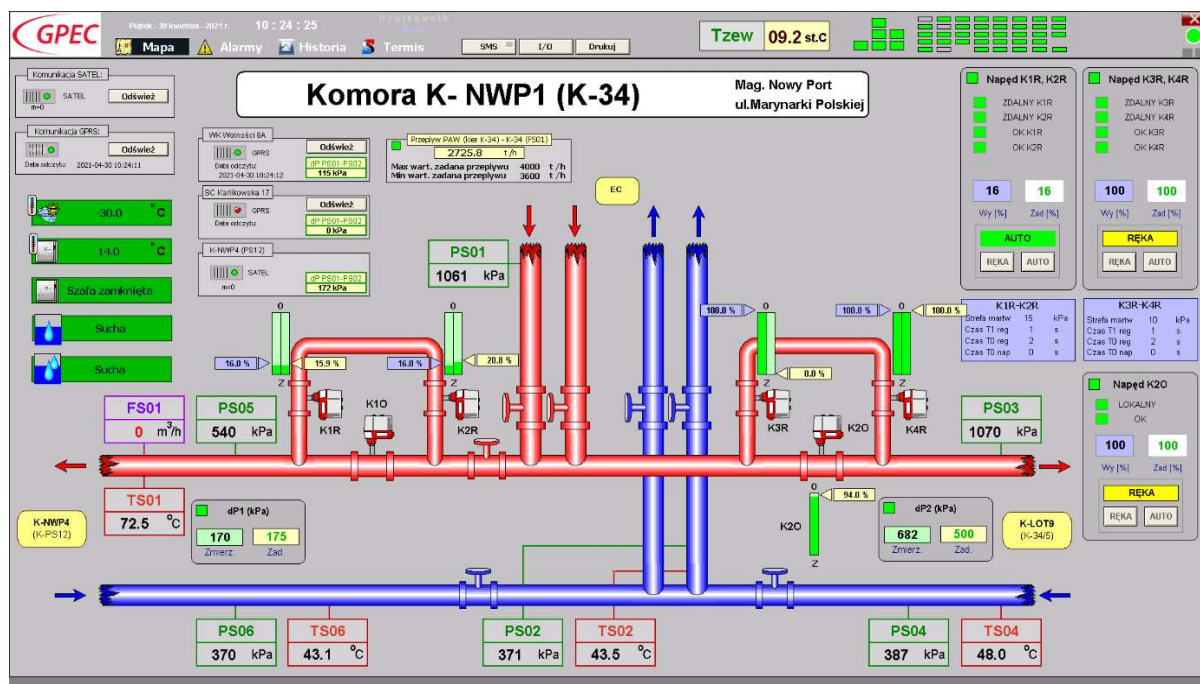
Rysunek 17 Okno pomocnicze – alarmy (odczyt i zapis)

Aktywacja przycisku „Alarmy” wyświetla okno jak wyżej. Pojawia się lista alarmów z możliwością edycji progów alarmowych. Przycisk „kasowanie Alarmu” pozwala na anulowanie aktywnego alarmu (w przypadku gdy monitorowane parametry są w granicach błęd).

Monitorowane parametry SPC :

- Wysoka temperatura płaszczu pompy P1-1
- Wysoka temperatura płaszczu pompy P1-2
- Wysoka temperatura płaszczu pompy P1-3
- Wysoka temperatura płaszczu pompy P1-4
- Wysoka temperatura płaszczu pompy P2-1
- Wysoka temperatura płaszczu pompy P2-2
- Wysokie vibracje pompy P1-1
- Wysokie vibracje pompy P1-2
- Wysokie vibracje pompy P1-3
- Wysokie vibracje pompy P1-4
- Wysokie vibracje pompy P2-1
- Wysokie vibracje pompy P2-2
- Ostrzeżenie przekroczenia zadanej mocy czynnej SPC
- Przekroczenie mocy czynnej SPC
- Niskie ciśnienia Matarnia
- Niskie ciśnienia Myśliwska
- SSWiN awaria
- SSWiN włamanie
- SSWiN czuwanie
- Woda w studni
- Woda w stacji
- Niskie ciśnienie przed pompami kier Matarnia
- Niskie ciśnienie przed pompami kier Bulońska, Myśliwska
- Niskie ciśnienie powrotu 1 kier Matarnia
- Niskie ciśnienie powrotu 2 kier Matarnia
- Niskie ciśnienie zasilania kier Myśliwska
- Niskie ciśnienie powrotu 1 kier Myśliwska
- Niskie ciśnienie powrotu 2 kier Myśliwska

Komora K-NWP1 (K-34)



Rysunek 18 Okno główne wizualizacji - Komora K-NWP1 (K-34) technologia (odczyt i zapis)

Na rysunku jak wyżej przedstawiona jest synoptyka typowej komory z telemechaniką i telemetrią. Okno zawiera uproszczony schemat technologiczny wycinka sieci wysokoparametrowej MSC. Na stronie znajdują się rzeczywiste pomiary ciśnień, temperatur, położenia klap w niektórych lokalizacjach mogą być pomiary przepływu w określonym miejscu rurociągu. Oprócz wymienionych pomiarów po lewej stronie (zielone prostokąty) znajduje się sygnalizacja otwartej szafy AKPiA, zasilania komory (2 poziomy) oraz pomiar temperatury wewnątrz rozdzielni i temperatury zewnętrznej. W lewym górnym rogu wizualizacji znajduje się kontrolka monitorująca komunikację z serwerem komunikacyjnym SCADY. Zielony kolor diody oznacza komunikację, czerwony brak. Dodatkowo znajduje się przycisk „odśwież”, który inicjuje komunikację poza okresem ustalonym na serwerze i pozwala odczytać na bieżąco wartości pomiarowe zgodnie z datą odczytu.

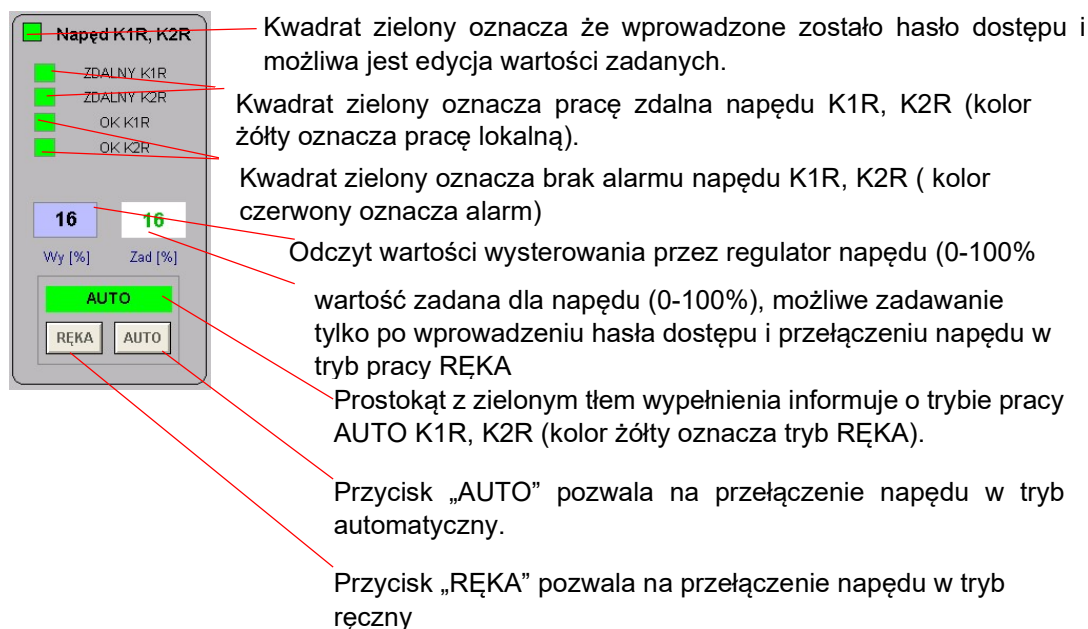
Dla potrzeb dyspozycji zostały prowadzony odczyt z:

- WK Wolności 6A,
- SC Karlikowska 17,
- K-NWP4 (K-PS12)

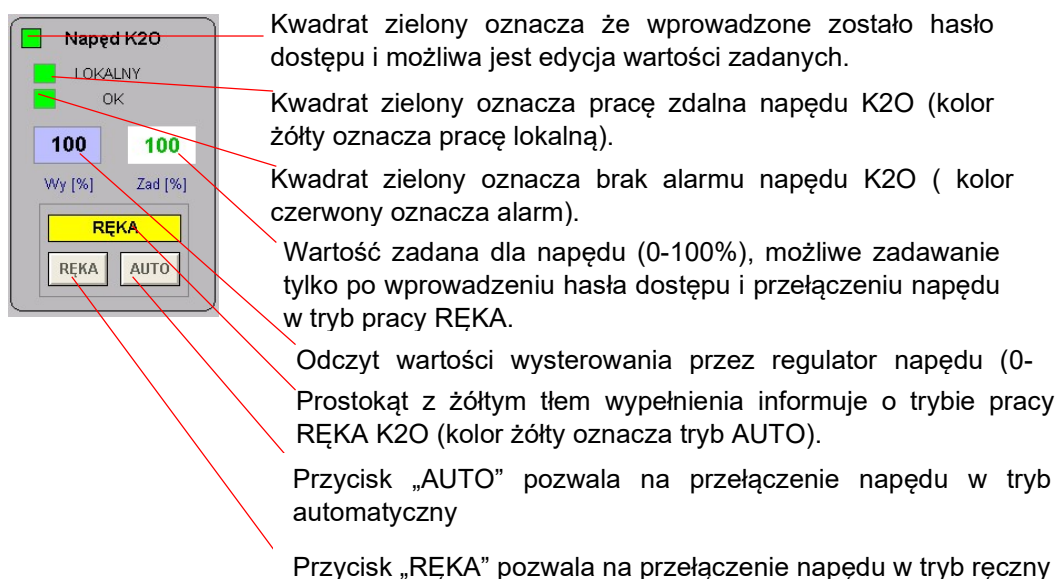
Po prawej stronie pozycji TS01 znajduje się szare okienko „**dP1 (kPa)**” kierunku K- NWP1 (K-PS12). Można tutaj odczytać wartość dyspozycji ciśnienia w kierunku K-NWP1 oraz edytować wartość zadaną ciśnienia w wymienionym kierunku po uprzednim wprowadzeniu hasła po kliknięciu prawym przyciskiem myszy na kwadrat w lewym górnym rogu okna.

Po prawej stronie odczytu K20 znajduje się szare okienko „**dP2 (kPa)**” kierunku K- LOT9 (K-34/5). Można tutaj odczytać wartość dyspozycji ciśnienia w kierunku K-LOT9 oraz edytować wartość zadaną ciśnienia w wymienionym kierunku po uprzednim wprowadzeniu hasła po kliknięciu prawym przyciskiem myszy na kwadrat w lewym górnym rogu okna.

Dodatkowo z prawej strony znajdują się kontrolki przypisane do napędów klap regulacyjnych lub odcinających opisane niżej.

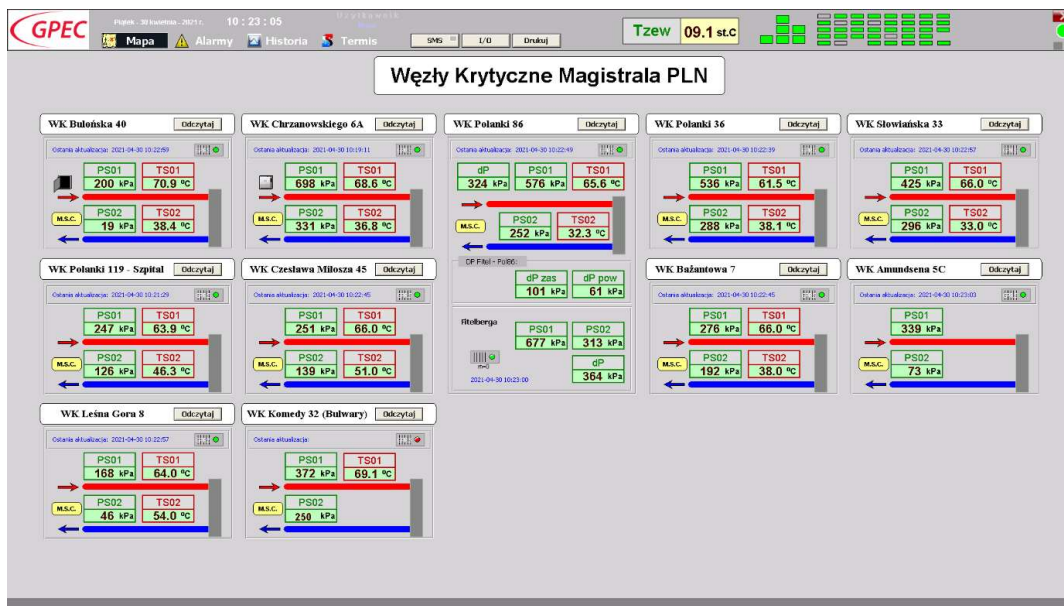


Rysunek 19 Kontrola napędu K1R, K2R - komora NWP1 (K-34)



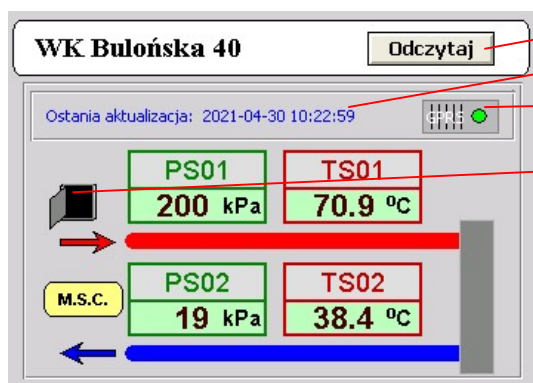
Rysunek 20 Kontrolka napędu K2O – komora NWP1 (K-34)

Węzły Krytyczne Magistrala PLN



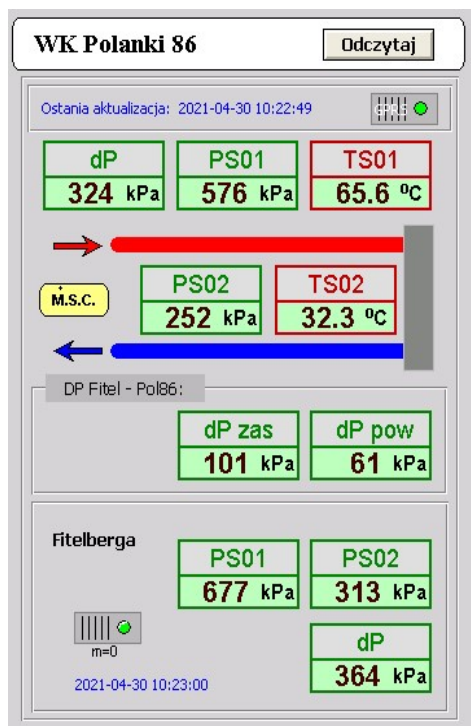
Rysunek 21 Okno główne wizualizacji - Węzły Krytyczne Magistrala PLN (odczyt)

Synoptyka przedstawia zbiorczy zestaw węzłów krytycznych (WK) w tym przypadku dla magistrali PLN (północ). Wizualizacja składa się pojedynczych miniaturowych WK, którego przykład został przedstawiony na rysunku niżej. Pomiary ciśnień i temperatur w określonych lokalizacjach pomagają dyspozycji prowadzić sieć wysokoparametrową. Wyświetlane wielkości służą tylko do odczytu.



- Przycisk odczytu na żądanie.
- Czas i data ostatniej aktualizacji.
- Status komunikacji (zielony kolor jest OK).
- sygnalizacja otwarcia szafki WK PS01, PS02
- pomiary ciśnień zasilania i powrotu na wysokich parametrach (WP) TS01, TS02
- pomiary temperatur zasilania i powrotu na WP

Rysunek 22 Wizualizacja klasycznego węzła krytycznego (WK)



Oprócz pomiarów ciśnienia i temperatury WK Polanki 86 są wyświetlane pomiary z WK Fitelberga. Daje to możliwość wizualizacji dyspozycji pomiędzy lokalizacjami Fitelberga i Polanki 86

Rysunek 23 Wizualizacja nietypowego WK

6.5 Wykaz posiadanych przez Zamawiającego licencji Wonderware

Tabela 3 Wykaz posiadanych przez Zamawiającego licencji Wonderware

LP	Nr seryjny	Opis licencji	Data	Komentarz
1	675366-1	InTouch Dev 60K Tag to Dev Studio Unlim, v10.0	13-11-2007	CD – stacja operatorska/inżynierska
2	863732-1	InTouch Runtime 1K Tag with I/O, v10.0	13-11-2007	CD – stacja operatorska
3	675367-1	InTouch Runtime 3K Tag with I/O, v10.0	13-11-2007	CD – stacja operatorska
4	786014-1	InTouch Runtime 3K Tag with I/O, v10.0	13-11-2007	CD – stacja operatorska
5	675844-1	Wonderware Historian - Standard, 5000 Tag, v9.0, Upgd.	13-11-2007	CD – przemysłowa baza danych
6	728242-1	Zdalny IDAS InSQL Data Acquisition Server (IDAS), v9.0	13-11-2007	CD (Serwer_io2) – lokalne buforowanie danych
7	725384-0	Zdalny IDAS InSQL Data Acquisition Service (IDAS), v8.0	29-12-2003	CD (Serwer_io1) – lokalne buforowanie danych
8	675845-1	ActiveFactory Per Device, v9.2, Upgd.	13-11-2007	CD – narzędzia do analizy danych
9	859803-1	ActiveFactory Per Device, v9.2, Upgd.	13-11-2007	CD – narzędzia do analizy danych
10	990565-0	WW Basic CAL – Single License with MS SQL Server CAL	10-09-2008	CD – licencja dostępowa do bazy danych
11	990566-0	WW Basic CAL – Single License with MS SQL Server CAL	10-09-2008	CD – licencja dostępowa do bazy danych
12	931662-0 (część licencji 675844)	Information Server Portal, v3.0 (dawniej SuiteVoyager)	13-11-2007	CD – serwer raportowy WWW
13	859802-1	Information Server Advanced CAL, 5 użytkowników dedykowanych	13-11-2007	CD – licencje dostępne do serwera raportowego WWW
14	990567-0	Information Server Advanced CAL, 5 użytkowników równoległych	10-09-2008	CD – licencje dostępne do serwera raportowego WWW
15	675842-1	WW Basic CAL - Single License with MS SQL Server CAL	13-11-2007	CD – licencja dostępowa do bazy danych
16	675843-1	WW Basic CAL - Single License with MS SQL Server CAL	13-11-2007	CD – licencja dostępowa do bazy danych
17	725381-1	WW Basic CAL - Single License with MS SQL Server CAL	13-11-2007	CD – licencja dostępowa do bazy danych
18	725382-1	WW Basic CAL - Single License with MS SQL Server CAL	13-11-2007	CD – licencja dostępowa do bazy danych
19	725383-1	WW Basic CAL - Single License with MS SQL Server CAL	13-11-2007	CD – licencja dostępowa do bazy danych
20	728241-0	IndustrialSQL Server 500 Tag, v8.0	26-01-2004	Matarnia – przemysłowa baza danych
21	752257-0	ActiveFactory Per Seat - Single, v8.5	28-07-2004	Matarnia – narzędzia do analizy danych
22	752258-0	WWCAL per Seat with MS SQL Server CAL, single license	28-07-2004	Matarnia – licencja

				dostępowa do bazy danych
23	728238-0	InTouch Development, 1,000 Tag, v8.0	26-01-2004	Matarnia – stacja operatorska
24	728239-0	InTouch Runtime, 1,000 Tag with I/O, v8.0	26-01-2004	Matarnia – stacja operatorska
25	728240-0	InTouch Runtime, 1,000 Tag with I/O, v8.0	26-01-2004	Matarnia – stacja operatorska
26	813473-0	InTouch Development 256 Tag, v9.0	31-10-2005	Kartuska – stacja operatorska
27	817431-0	InTouch Development 500 Tag, v9.5	28-11-2005	Wileńska – stacja operatorska
28	675363-1	Upgrade, SuiteVoyager 2.6 Portal	14-09-2006	Nie używana

7. Szczegółowy opis zamówienia

Niniejszy rozdział jest zbiorem szczegółowych wytycznych i wymagań dla nowego systemu telemetry. Opisano w nim szczegółowo przedmiot zamówienia, czyli dostawę niezbędnych komponentów oraz zapewnienie wsparcia przy instalacji i uruchomieniu Systemu w celu przeprowadzenia planowanej przez Zamawiającego modernizacji, a następnie 5-letniego wsparcia technicznego. Niespełnienie wymagań Zamawiającego sprecyzowanych w tym rozdziale będzie skutkowało odrzuceniem oferty wykonawcy. Zamawiający dopuszcza stosowanie rozwiązań równoważnych o podobnej funkcjonalności. W takim przypadku Wykonawca musi wskazać w „Propozycji systemu telemetry” zastosowanie rozwiązania równoważnego.

Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia dotyczy:

1. Dostawa oraz montaż serwerów, dostawa elementów do rozbudowy macierzy dyskowej wraz z montażem, dostawa stacji roboczych, monitorów, licencji systemów operacyjnych wraz z licencjami dostępowymi,
2. Dostawa oprogramowania i licencji systemu telemetry wraz z aplikacją wizualizacyjną, obejmującą funkcjonalności istniejących aplikacji Zamawiającego („SPC Wileńska”, „SPC Kartuska”, „Centralna Dyspozytornia”),
3. Dostawa przemysłowych routerów GSM,
4. Dostarczenie instrukcji instalacji systemu telemetry,
5. Organizacja szkoleń z systemu wizualizacji dla zespołów Zamawiającego,
6. Zapewnienie wsparcia Zamawiającemu podczas instalacji i uruchomienia Systemu telemetry,
7. Zapewnienie 5-letniego wsparcia technicznego Systemu telemetry.

7.1 Dostawa oraz montaż serwerów, dostawa elementów do rozbudowy macierzy dyskowej wraz z montażem, dostawa stacji roboczych, monitorów, licencji systemów operacyjnych wraz z licencjami dostępowymi

W ramach poniższego punktu przedstawiony zostanie szczegółowy zakres dostawy sprzętu komputerowego, serwerowego oraz licencji na oprogramowanie z branży IT.

- Wykonawca zapewnia dostarczenie sprzętu będącego elementem Zamówienia do siedziby Zamawiającego, ul. Biała 1b, 80-435 Gdańsk (Stacje robocze wraz z akcesoriami, licencje, itp.),
- Wykonawca zapewnia dostarczenie serwerów i elementów macierzy do wskazanych przez Zamawiającego lokalizacji znajdujących się na terenie Gdańska oraz instalację serwerów i elementów macierzy w miejscach wskazanych przez Zamawiającego. Instalacja serwerów i elementów macierzy powinna być przeprowadzona przez inżynierów producenta sprzętu lub osoby rekomendowane przez wsparcie producenta sprzętu.

7.1.1 Wymagania dla stacji roboczych

W zakresie jest dostarczenie pięciu **stacji roboczych** wraz z peryferiami. Wykonawca ma zapewnić komputery umożliwiające pracę operatora z systemem poprzez mechanizm zdalnego bezpiecznego dostępu (np. RDP) lub poprzez interfejs www.

Stacje robocze powinny spełniać poniższe warunki:

- mieć możliwość instalacji na tyle monitora, aby zmniejszyć ilość zajmowanego przez nie miejsca na biurku operatora,
- posiadać 2 szybkie dyski umożliwiające transfer na poziomie minimum 500MB/s oraz zabezpieczenie przed awarią jednego dysku,
- posiadać wydajny procesor z minimum 4 rdzeniami,
- zapewnić uruchomienie w pamięci wielu aplikacji jednocześnie nie obciążając tym samym dysku komputera,
- zapewnić sprzętowe wspomaganie szyfrowania dysku,

- zapewnić połączenie min. 4 urządzeń peryferyjnych typu klawiatura, mysz, itp.,
- zapewnić jednocześnie podłączenie min. 4 monitorów,
- zapewnić podłączenie do sieci LAN (przewodowo i bezprzewodowo),
- zapewnić obsługę dźwięku,
- komputery muszą być ustandaryzowane co do producenta i modelu z innymi komputerami kupowanymi w ramach tej modernizacji,
- wykorzystywane komputery muszą umożliwiać szybką wymianę/naprawę uszkodzonych elementów w przypadku awarii bez konieczności przegrywania danych,
- rozwiązanie musi umożliwiać ciągłą pracę systemu – 24h na dobę, 365 dni w roku,
- rozwiązania licencyjne nie mogą posiadać fizycznych kluczy typu HASP (i podobnych) i zapewnić łatwą migrację w przypadku kompleksowej reinstalacji uszkodzonego sprzętu,
- stacje powinny być objęte min. 3-letnią wsparciem producenta zapewniającym sprawne działanie sprzętu i wsparcie on-site w przypadku jego awarii.

Minimalne wymagania dla konfiguracji sprzętowej:

Stacja robocza to komputer typu „Tiny” skonfigurowany w następujący sposób:
system operacyjny zgodny z wymogiem (Stacja robocza - wymagania dla systemu operacyjnego):

- obudowa typu „Tiny” lub równoważna,
- dwa dyski SSD każdy po 500GB w RAID1,
- CPU 4 rdzenie / 8 wątków, 8MB CACHE,
- RAM 16 GB,
- moduł TPM 2.0,
- 4x USB 3.0,
- 1x Audio,
- 4x DisplayPort,
- 1x LAN Gb,
- 1x Wi-Fi 2.4GHz oraz 5GHz AC.

Kluczowe funkcjonalności wymagane dla systemu operacyjnego

- Zainstalowany system operacyjny do użytku komercyjnego
- Domyślny język – angielski lub polski,
- Funkcja szyfrowania dysku,
- Możliwość przyłączenia do domeny,
- Wbudowany mechanizm aktualizacji systemu operacyjnego zapewniający zdalną możliwość aktualizacji
- Wsparcie dla firm,
- Obsługa pakietów językowych,
- Możliwość zainstalowania pakietu Office 365 lub równoważnego (licencje w posiadaniu Zamawiającego),
- Możliwość objęcia systemu aktualizacją do Microsoft Windows 10 ENT lub równoważnego (zgodnie z warunkami tej licencji). Instalacja systemu operacyjnego Microsoft Windows 10 ENT po stronie Zamawiającego.

Stacja robocza nr. 1

Poniżej szczegółowa konfiguracja stacji roboczej. Stacja ta składa się z:

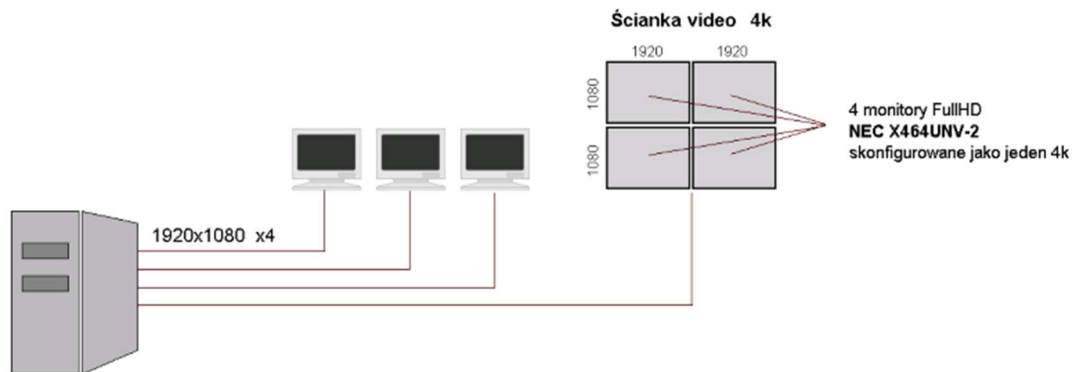
- stacji roboczej zgodnej z wymogiem (**Stacja robocza**),
- bezprzewodowej klawiatury komputerowej,
- bezprzewodowej myszy komputerowej,
- 4 szt. monitorów 27 calowych Full HD, z regulacją wysokości,
- komunikacji z serwerem terminali za pomocą RDP.

Stacja robocza nr. 2.

Poniżej szczegółowa konfiguracja stacji roboczej. Stacja ta składa się z:

- stacji roboczej zgodnej z wymogiem (**Stacja robocza**),
- bezprzewodowej klawiatury komputerowej,
- bezprzewodowej myszy komputerowej,
- 2 szt. monitorów 27 calowych Full HD, z regulacją wysokości,
- karta graficzna musi zapewniać równoległą pracę dwóch monitorów oraz istniejącej ścianki video,
- komunikacji z serwerem terminali za pomocą RDP,
- połączenia ze ścianką video aktualnie znajdującą się w pomieszczeniu Dyspozycji Matarnia.

Istniejąca ścianka video 4K (składająca się z 4 wyświetlaczy FullHD w układzie 2x2) tworzącą jeden logiczny wyświetlacz. Sposób podłączenia stacji z monitorami oraz ścianką przedstawia rysunek 18.



Rysunek 24 Sposób podłączenia stacji z monitorami oraz ścianką (źródło: własne)

Stacja robocza nr. 3.

Poniżej szczegółowa konfiguracja stacji roboczej. Stacja ta składa się z:

- stacji roboczej zgodnej z wymogiem (**Stacja robocza**),
- bezprzewodowej klawiatury komputerowej,
- bezprzewodowej myszy komputerowej,
- 2 szt. monitorów 27 calowych Full HD, z regulacją wysokości.
- komunikacji z serwerem terminali za pomocą RDP.

Stacja robocza nr. 4.

Poniżej szczegółowa konfiguracja stacji roboczej. Stacja ta składa się z:

- stacji roboczej zgodnej z wymogiem (**Stacja robocza**),
- bezprzewodowej klawiatury komputerowej,
- bezprzewodowej myszy komputerowej,
- 2 szt. monitorów 27 calowych Full HD, z regulacją wysokości.
- komunikacji z serwerem terminali za pomocą RDP.

Fizyczna stacja inżynierska,

Poniżej szczegółowa konfiguracja stacji inżynierskiej. Stacja ta składa się z:

- stacji roboczej zgodnej z wymogiem (**Stacja robocza**),
- bezprzewodowej klawiatury komputerowej,
- bezprzewodowej myszy komputerowej,
- 2 szt. monitorów 27 calowych Full HD, z regulacją wysokości.
- komunikacji z zwirtualizowanymi stacjami inżynierskimi oraz wszystkimi komponentami systemu wizualizacji.

7.1.2 Serwery dedykowane

Instalacja serwerów oraz rozbudowa i konfiguracja macierzy dyskowych będzie realizowana w dwóch wskazanych przez Zamawiającego lokalizacjach na terenie Gdańska.

Zamawiający w ramach planowanego wdrożenia chce zapewnić niezbędną infrastrukturę serwerową stanowiącą środowisko obliczeniowe oraz niezbędną pojemność dyskową na potrzeby planowanego wdrożenia systemu, a także zapewnić niezbędne licencje serwerowe do uruchomienia oraz zabezpieczenia możliwości odtworzenia systemu na wypadek awarii.

Zamawiający planuje na potrzeby wdrożenia systemu zakup 2 serwerów, których zadaniem jest zapewnienie bezpieczeństwa i wydajności uruchamianego na nich systemu. Na serwerach zostanie zainstalowany wirtualizator VMware ESXi w wersji 6.7, który będzie zarządzany z poziomu vCenter Server (licencje VMware nie są wymagane do dostarczenia przez Wykonawcę. Zamawiający zapewni niezbędne licencje VMware na dostarczane przez Wykonawcę serwery). Planowany do wdrożenia system powinien wykorzystując 2 maszyny fizyczne umieszczone w 2 lokalizacjach fizycznych zapewnić ciągłość działania w przypadku awarii środowiska w jednej z lokalizacji.

Wykonawca ma dostarczyć 2 serwery, z których każdy:

- będzie posiadał min. 2 procesory spełniające następujące warunki:
 - każdy z procesorów po 8 rdzeni
 - procesory klasy Gold
 - taktowane zegarem minimum 3.2 GHz,
- będzie posiadał dyski typu SSD z pojemnością min. 240GB lub karty NVMe. Awaria jednego dysku nie może powodować niedostępności systemu z poziomu danego serwera (RAID 1 lub rozwiązanie o porównywanym zabezpieczeniu).
- będzie miał zainstalowane minimum 384GB pamięci RAM minimum DDR4-2666 z obsługą ECC oraz umożliwi rozbudowę pamięci do poziomu 512GB pamięci RAM bez wymiany kości pamięci
- będzie posiadał kartę FC min. 16Gb kompatybilną ze sprzętem posiadanym przez Zamawiającego.
- będzie posiadał kartę LAN min. 10Gb kompatybilną ze sprzętem posiadanym przez Zamawiającego.
- będzie objęty 5-letnim wsparciem producenta zapewniającym sprawne działanie sprzętu i wsparcie w przypadku awarii przez 365 dni w roku. Wsparcie serwisowe powinno być świadczone w trybie 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu włączając święta z czasem reakcji 4 godziny.
- będzie zainstalowany w dedykowanych i będących w posiadaniu Zamawiającego obudowach HPE Synergy 12000 Frame.

Dopuszcza się przedstawienie przez Wykonawcę koncepcji rozbudowy środowiska serwerowego w innych niż przedstawiony wariantach, ale uwzględniając wymagania przedstawione w poniższym dokumencie oraz zapewniając uruchomienie oraz kompatybilność ze środowiskiem aktualnie znajdującym się u Zamawiającego, przy czym parametry wydajnościowe oraz bezpieczeństwa zapewniane przez urządzenia nie mogą być gorsze niż te obecnie będące w posiadaniu Zamawiającego.

Wykaz elementów środowiska serwerowego aktualnie znajdującego u Zamawiającego, będącego elementem rozbudowy:

Tabela 4 HPE Synergy (specyfikacja)

Qty	Product #	Product Description
1	797740-B21	HPE Synergy 12000 Configure-to-order Frame with 1x Frame Link Module 10x Fans
1	797740-B21 B19	HPE Synergy 12000 Euro-Multilingual Loc Configure-to-order Frame with 1x Frame Link Module 10x Fans
1	871940-B21	HPE Synergy 480 Gen10 Configure-to-order Compute Module
1	871940-B21 OD1	Factory Integrated
1	873379-L21	HPE Synergy 480/660 Gen10 Intel Xeon-Gold 6134 (3.2GHz/8-core/130W) FIO Processor Kit

1	873379-B21	HPE Synergy 480/660 Gen10 Intel Xeon-Gold 6134 (3.2GHz/8-core/130W) Processor Kit
1	873379-B21 OD1	Factory Integrated
12	815100-B21	HPE 32GB (1x32GB) Dual Rank x4 DDR4-2666 CAS-19-19-19 Registered Smart Memory Kit
12	815100-B21 OD1	Factory Integrated
2	875503-B21	HPE 240GB SATA 6G Read Intensive SFF (2.5in) SC 3yr Wty Digitally Signed Firmware SSD
2	875503-B21 OD1	Factory Integrated
1	P01367-B21	HPE 96W Smart Storage Battery (up to 20 Devices) with 260mm Cable Kit
1	P01367-B21 OD1	Factory Integrated
1	804424-B21	HPE Smart Array P204i-c SR Gen10 (4 Internal Lanes/1GB Cache) 12G SAS Modular Controller
1	804424-B21 OD1	Factory Integrated
1	777430-B21	HPE Synergy 3820C 10/20Gb Converged Network Adapter
1	777430-B21 OD1	Factory Integrated
1	777454-B21	HPE Synergy 3530C 16Gb Fibre Channel Host Bus Adapter
1	777454-B21 OD1	Factory Integrated
4	871940-B21	HPE Synergy 480 Gen10 Configure-to-order Compute Module
4	871940-B21 OD1	Factory Integrated
4	873379-L21	HPE Synergy 480/660 Gen10 Intel Xeon-Gold 6134 (3.2GHz/8-core/130W) FIO Processor Kit
4	873379-B21	HPE Synergy 480/660 Gen10 Intel Xeon-Gold 6134 (3.2GHz/8-core/130W) Processor Kit
4	873379-B21 OD1	Factory Integrated
48	815100-B21	HPE 32GB (1x32GB) Dual Rank x4 DDR4-2666 CAS-19-19-19 Registered Smart Memory Kit
48	815100-B21 OD1	Factory Integrated
8	875503-B21	HPE 240GB SATA 6G Read Intensive SFF (2.5in) SC 3yr Wty Digitally Signed Firmware SSD
8	875503-B21 OD1	Factory Integrated
4	P01367-B21	HPE 96W Smart Storage Battery (up to 20 Devices) with 260mm Cable Kit
4	P01367-B21 OD1	Factory Integrated
4	804424-B21	HPE Smart Array P204i-c SR Gen10 (4 Internal Lanes/1GB Cache) 12G SAS Modular Controller
4	804424-B21 OD1	Factory Integrated
4	777430-B21	HPE Synergy 3820C 10/20Gb Converged Network Adapter
4	777430-B21 OD1	Factory Integrated
4	777454-B21	HPE Synergy 3530C 16Gb Fibre Channel Host Bus Adapter

4	777454-B21 0D1	Factory Integrated
4	871150-B21	Microsoft Windows Server 2019 (16-core) Datacenter FIO Not Pre-installed English SW
2	794502-B23	HPE Virtual Connect SE 40Gb F8 Module for Synergy
2	794502-B23 0D1	Factory Integrated
2	K2Q84A	Brocade 16Gb/24 Fibre Channel SAN Switch Module for HPE Synergy
2	K2Q84A 0D1	Factory Integrated
16	QK724A	HPE B-series 16Gb SFP+ Short Wave Transceiver
16	QK724A 0D1	Factory Integrated
1	798096-B21	HPE 6x 2650W Performance Hot Plug Titanium Plus FIO Power Supply Kit
6	AF574A	HPE C19 - C20 WW 250V 16Amp Flint Gray 2.0m Jumper Cord
6	AF574A 0D1	Factory Integrated
2	804353-B21	HPE Synergy Composer
2	804353-B21 0D1	Factory Integrated
1	804938-B21	HPE Synergy Frame Rack Rail Kit
1	804938-B21 0D1	Factory Integrated
1	804943-B21	HPE Synergy Frame 4x Lift Handles
1	804943-B21 0D1	Factory Integrated
2	721064-B21	HPE BladeSystem c-Class 40G QSFP+ to 4x10G SFP+ 3m Direct Attach Copper Splitter Cable
2	K2Q46A	HPE Multi Fiber Push On to 4 x Lucent Connector 5m Cable
1	U8KS6AS	HPE Microsoft Support Declined SVC
1	H7J34A5	HPE 5Y Foundation Care 24x7 SVC
2	H7J34A5 WJP	HPE Synergy Composer Supp
5	H7J34A5 W4A	HPE SY480 Gen10 Support
1	H7J34A5 WJN	HPE Synergy 1200 Frame Supp
2	H7J34A5 WJR	HPE Synergy VC SE 40Gb F8 Module Supp
2	H7J34A5 YYQ	HPE Brocade 16Gb 12/24 FC Swtch Md Supp
2	K2Q87A	HPE B-series 4x16 Short Wave QSFP Transceiver

Przykładowa konfiguracja elementów wyposażenia serwerów kompatybilna z wyżej wymienioną specyfikacją posiadanego środowiska przedstawia się następująco:

Tabela 5 Przykładowa konfiguracja elementów wyposażenia serwerów

Qty	Product #	Product Description
2	871940-B21	HPE Synergy 480 Gen10 Configure-to-order Compute Module
2	P11694-L21	Intel Xeon-Gold 6234 (3.3GHz/8-core/130W) FIO Processor Kit for HPE Synergy 480/660 Gen10.
2	P11694-B21	Intel Xeon-Gold 6234 (3.3GHz/8-core/130W) Processor Kit for HPE Synergy 480/660 Gen10
2	P11694-B21 0D1	Factory Integrated
24	P28225-B21	HPE Synergy 32GB (1x32GB) Dual Rank x4 DDR4-2933 CAS-21-21-21 Registered Smart Memory Kit
24	P28225-B21 0D1	Factory Integrated
4	P18420-B21	HPE 240GB SATA 6G Read Intensive SFF SC Multi Vendor SSD
4	P18420-B21 0D1	Factory Integrated
2	P01367-B21	HPE 96W Smart Storage Lithium-ion Battery with 260mm Cable Kit
2	P01367-B21 0D1	Factory Integrated
2	804424-B21	HPE Smart Array P204i-c SR Gen10 (4 Internal Lanes/1GB Cache) 12G SAS Modular Controller
2	804424-B21 0D1	Factory Integrated
2	777452-B21	HPE Synergy 3830C 16Gb Fibre Channel Host Bus Adapter
2	777452-B21 0D1	Factory Integrated
2	876449-B21	HPE Synergy 4820C 10/20/25Gb Converged Network Adapter
2	876449-B21 0D1	Factory Integrated
2	H7J34A5	HPE 5Y Foundation Care 24x7 SVC
2	H7J34A5 W4A	HPE SY480 Gen10 Support
2	HA113A1	HPE Installation SVC
2	HA113A1 5ZZ	HPE Synergy Node Installation Service

7.1.3 Macierz dyskowa

W ramach rozbudowy obecnie wykorzystywanych zasobów dyskowych tj. macierzy HPE 3par serii 8200 Wykonawca powinien rozbudować macierz posiadaną przez Zamawiającego o dodatkową przestrzeń dyskową.

Rozbudowa powinna zapewnić dostarczenie, montaż, instalacja w macierzy 16 dysków typu SAS o pojemności min. 1,8 TB i prędkości min. 10K.

Elementy rozbudowy powinny być objęte 5-letnim wsparciem producenta zapewniającym sprawne działanie sprzętu i wsparcie w przypadku awarii przez 365 dni w roku, na poziomie co najmniej takim jakie obecnie będące w posiadaniu Zamawiającego macierz.

Dopuszcza się przedstawienie przez Uczestnika dialogu koncepcji rozbudowy środowiska macierzowego w innych niż przedstawiony, ale uwzględniając wymagania przedstawione w poniższym dokumencie oraz zapewniając uruchomienie oraz kompatybilność ze środowiskiem aktualnie znajdującym się u Zamawiającego, przy czym parametry wydajnościowe oraz bezpieczeństwa zapewniane przez urządzenia nie mogą być gorsze niż te obecnie będące w posiadaniu Zamawiającego.

Wykaz elementów macierzy 3par serii 8000 aktualnie znajdujących się u Zamawiającego:

Tabela 6 HPE 3Par 8200 (specyfikacja)

Qty	Product #	Product Description
1	K2Q36B	HPE 3PAR 8200 2N+SW Storage Field Base
4	K2P90B	HPE 3PAR 8000 920GB+SW SFF FE SSD
4	K2P90B 0D1	Factory Integrated
12	K2P94B	HPE 3PAR 8000 1.8TB+SW 10K SFF HDD
12	K2P94B 0D1	Factory Integrated
1	L7E69A	HPE 3PAR 8200 All-in Multi-system SW LTU
1	L7E69A 0D1	Factory Integrated
3	E7Y71A	HPE 3PAR StoreServ 8000 SFF(2.5in) Field Integrated SAS Drive Enclosure
12	K2P90B	HPE 3PAR 8000 920GB+SW SFF FE SSD
12	K2P90B 0D1	Factory Integrated
36	K2P94B	HPE 3PAR 8000 1.8TB+SW 10K SFF HDD
36	K2P94B 0D1	Factory Integrated
2	N9Z18A	HPE 3PAR StoreServ 8000 4-port 16Gb Fibre Channel/10Gb NIC Combo Adapter
1	L7F20AAE	HPE 3PAR All-in S-sys SW Current E-Media
1	L7F22A	HPE 3PAR All-in Mlt-sys SW Current Media
1	H1K92A5	HPE 5Y Proactive Care 24x7 SVC
1	H1K92A5 W3G	HPE 3PAR 8200 2N+SW Storage Base Support
2	H1K92A5 WSF	HPE 3PAR Internal Entitlement Supp
48	H1K92A5 X84	HPE 3PAR 8000 1.8TB+SW 10K SFF HDD Supp
16	H1K92A5 X8H	HPE 3PAR 8000 920GB+SW SFF FE SSD Supp
1	H1K92A5 X8S	HPE 3PAR 8200 Multi-system SW Supp
2	H1K92A5 Y8N	HPE 3PAR 8000 4-pt 16Gb FC/NIC HBA Supp
3	H1K92A5 YTJ	HPE 3PAR 8000 Drive Encl Support

Przykładowa konfiguracja rozbudowy macierzy kompatybilna z wyżej wymienioną specyfikacją posiadanego środowiska przedstawia się następująco:

Tabela 7 Przykładowa konfiguracja rozbudowy macierzy

Qty	Product #	Product Description
16	K2P94B	HPE 3PAR 8000 1.8TB SAS 10K SFF (2.5in) HDD with All-inclusive Single-system Software
1	H1K92A5	HPE 5Y Proactive Care 24x7 SVC
16	H1K92A5 X84	HPE 3PAR 8000 1.8TB+SW 10K SFF HDD Supp

lub produkty równoważne.

7.1.4 Oprogramowanie serwerowe

Zgodnie z punktem 5.4.3 w ramach przygotowanego rozwiązania Wykonawca ma zapewnić:

1. licencję umożliwiającą uruchomienie nielimitowanej ilości instancji Systemu Operacyjnego w ramach instalowanych urządzeń serwerowych zgodnie z licencjonowaniem danego producenta, tj. dla 2 dostarczanych serwerów, będących elementem Zamówienia.

Powyższe wymagania spełnia np.:

- licencja na serwery fizyczne Windows Server Datacenter Core – 32 core - Licencja MS Windows 2019 Server Datacentre 16-core OLP lub równoważne – 2 sztuki,
- 2. licencje dostępu zdalnego dla użytkowników systemu tj. 30 użytkowników i 5 stacji roboczych,

Powyższe wymagania spełnia np.:

- RDP CAL - Licencja zdalnego dostępu per user (OLP) lub równoważne – serwery terminali z oprogramowaniem SCADA oraz serwery przesiadkowe – 30 sztuk,
- RDP CAL - Licencja zdalnego dostępu per device (OLP) lub równoważne – stacje robocze i inżynierskie – 5 sztuk.

7.1.5 Backupy

W ramach planowanego rozwiązania dostawca ma zapewnić zabezpieczające na wypadek konieczności odtworzenia środowiska w przypadku jego awarii. Zamawiający korzysta z rozwiązania backupowego Commvault, które planuje rozbudować o niezbędne licencje umożliwiające backup maszyn wirtualnych wraz z ich komponentami (np. baza danych, system operacyjny, itp.). Ilość licencji powinna odpowiadać ilości maszyn wirtualnych niezbędnych do uruchomienia systemu w pełnej funkcjonalności.

Przykładowe licencje kompatybilne z posiadanym przez Zamawiającego rozwiązaniem:

- Commvault Complete Backup & Recovery for Virtualized Environments, Per VM (10 Pack), Perpetual CV-BR-VM10 – 2 sztuki z 5 letnim wsparciem producenta (Support & Maintenance Subscription Notification of software updates, product fixes and related enhancements. 7am to 7pm CET access to the CommVault Technical Assistance Center (Monday through Friday, not including holidays) lub równoważne.

7.1.6 Dostawa i konfiguracja sprzętu po stronie Wykonawcy

Wykonawca zapewnia dostarczenie sprzętu będącego elementem Zamówienia do siedziby Zamawiającego, ul. Biała 1b, 80-435 Gdańsk (Stacje robocze wraz z akcesoriami, licencje, itp.).

Serwery i elementy macierzy mają być dostarczone i zamontowane w dwóch wskazanych przez Zamawiającego serwerowniach, zlokalizowanych na terenie miasta Gdańska. Montaż urządzeń powinny wykonać osoby posiadające kompetencje w zakresie instalacji sprzętu danego producenta poświadczone odpowiednimi zaświadczeniami lub będące przedstawicielem dostawcy lub firmy wyznaczonej do tych prac przez dostawcę sprzętu. W zakresie montażu jest instalacja urządzenia w odpowiednim urządzeniu oraz uruchomienie i weryfikacja poprawności działania.

7.1.7 Wymagania ogólne dotyczące dostarczanych urządzeń

- Wszystkie oferowane urządzenia muszą być fabrycznie nowe i pochodzić z seryjnej produkcji (tzn. wyprodukowane nie dawniej niż na 6 miesięcy przed ich dostarczeniem). Ponadto Zamawiający wymaga, aby dostarczane urządzenia nie były używane (przy czym Zamawiający dopuszcza, by urządzenia były rozpakowane i uruchomione przed ich dostarczeniem wyłącznie przez Wykonawcę i wyłącznie w celu weryfikacji działania urządzenia, przy czym jest on zobowiązany do poinformowania Zamawiającego o zamiarze rozpakowania sprzętu, a Zamawiający ma prawo inspekcji sprzętu przed jego rozpakowaniem).

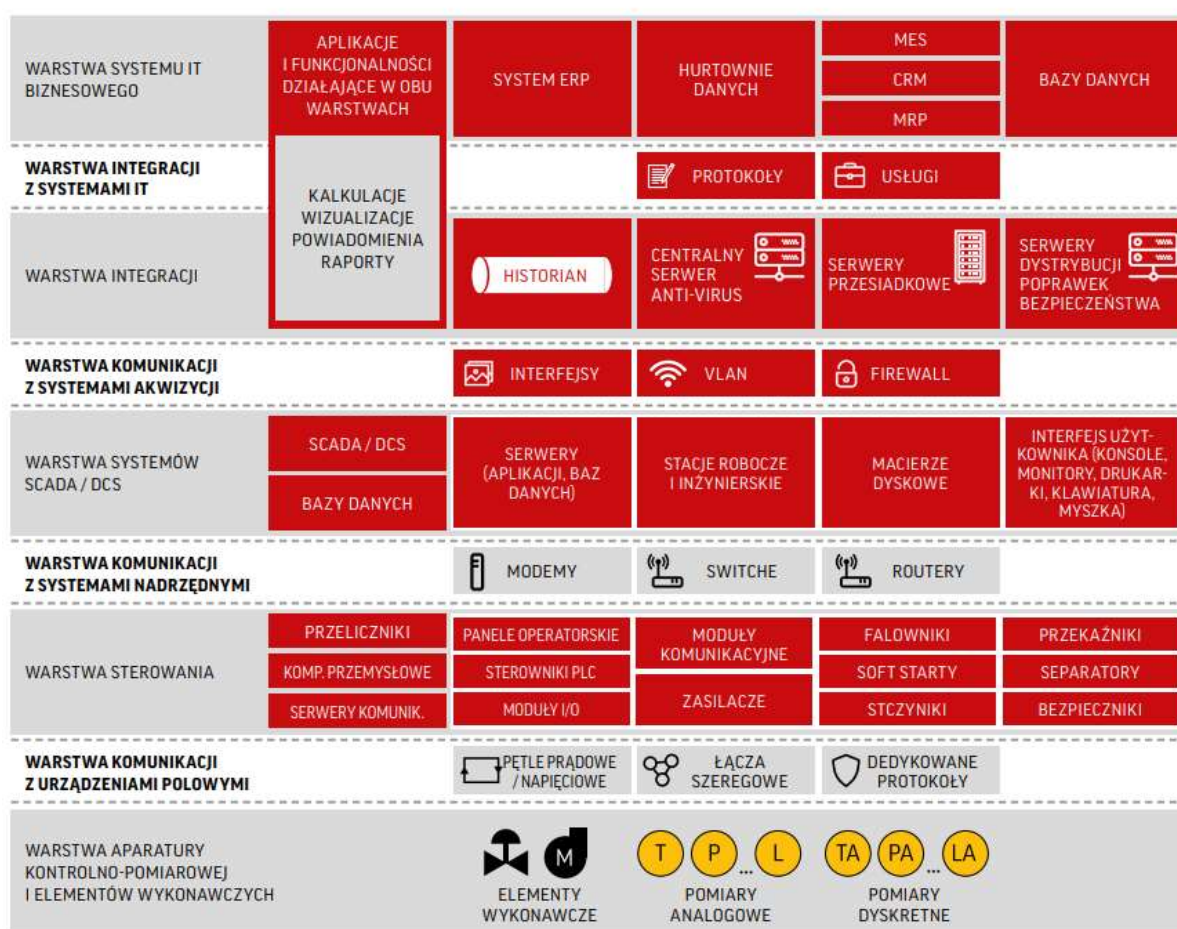
- Wszystkie elementy dostawy powinny być jednoznacznie opisane w propozycji systemu dołączonej do oferty tj. zawierać odpowiednią nazwę części/ elementu/licencji wraz z numerem produktu umożliwiającym jednoznaczną identyfikację.
- Urządzenia i ich komponenty muszą być oznakowane przez producenta w taki sposób, aby możliwa była identyfikacja zarówno produktu jak i producenta.
- Przy dostawie wymagane jest dostarczenie wykazu wszystkich oferowanych części i licencji wraz z ich oznaczeniami Part Number oraz Serial Number. Przed podpisaniem protokołu odbioru Zamawiający zastrzega sobie prawo do weryfikacji u producenta, czy dostarczony sprzęt oraz oprogramowanie pochodzi z autoryzowanego źródła oraz czy serwis gwarancyjny na wszystkie elementy dostawy będzie świadczony przez producenta na warunkach i w okresie zgodnym z wymaganiami określonymi przez Zamawiającego w niniejszej specyfikacji.
- Urządzenia i ich komponenty muszą być wolne od wad fizycznych i prawnych oraz nie może toczyć się żadne postępowanie, którego przedmiotem są zamawiane Urządzenia i ich komponenty, jak również nie mogą być one obciążone zastawem, zastawem rejestrowym, ani zastawem skarbowym, ani żadnymi innymi ograniczonymi prawami rzeczowymi.
- Wykonawca zapewnia i zobowiązuje się, że korzystanie przez Zamawiającego z dostarczonych produktów nie będzie stanowić naruszenia majątkowych praw autorskich osób trzecich.
- Zamawiający wymaga, by oferowane oprogramowanie było w wersji najaktualniejszej stabilnej i rekomendowanej przez Wykonawcę na dzień montażu.
- Urządzenia muszą być dostarczone Zamawiającemu w oryginalnych opakowaniach fabrycznych.
- Zamawiający wymaga, by serwis był świadczony bezpośrednio przez producenta urządzeń lub autoryzowanego partnera serwisowego, to jest by zapewniona była naprawa lub wymiana urządzeń lub ich części, na części oryginalne, zgodnie z metodyką i zaleceniami producenta.
- Urządzenia muszą pochodzić z autoryzowanego przez producenta sprzętu kanału sprzedaży na terenie Unii Europejskiej, a usługa serwisowa musi być świadczona w języku polskim w oparciu o oryginalne materiały i części dostarczane przez producenta i zgodnie z jego zaleceniami.
- Zamawiający wymaga, aby przed podpisaniem Protokołu Odbioru sprzętu i oprogramowania Wykonawca przedstawił na życzenie Zamawiającego oficjalne potwierdzenie wykupienia kontraktów serwisowych u Producenta, a jeżeli jest to niemożliwe to przedstawił oświadczenie o posiadaniu aktualnych kontraktów serwisowych, na dostarczone urządzenia i oprogramowanie zgodnie z warunkami Umowy.
- Wykonawca przenosi na Zamawiającego okres gwarancji producenta w zakresie dłuższym niż zaoferowany w ofercie, a w przypadku okresu gwarancji krótszego niż okres zaoferowany w ofercie, Wykonawca przejmuje na siebie rolę gwaranta w okresie uzupełniającym czas trwania gwarancji producenta do gwarancji na elementy systemu wchodzące w zakres przedmiotu zamówienia lub ponosi we własnym zakresie koszty świadczenia usług serwisowych w pełnym okresie gwarancji..
- Wszystkie urządzenia muszą posiadać deklaracje zgodności CE produktu. Przed podpisaniem Protokołu Odbioru sprzętu, Wykonawca na życzenie Zamawiającego przedstawi deklaracje zgodności CE produktów.
- Jeżeli dla spełnienia warunków gwarancji wymagane są okresowe przeglądy i konserwacja urządzeń, Wykonawca realizuje je na własny koszt.
- Wykonawca zobowiązany jest do poniesienia wszelkich kosztów związanych z naprawą gwarancyjną, w tym koszty transportu.
- Warunki serwisu nie mogą nakładać na Zamawiającego konieczności przechowywania oryginalnych opakowań po sprzęcie. W przypadku, gdy w ramach zgłoszenia serwisowego wymagane jest oryginalne opakowanie, dostarczenie takiego opakowania leży po stronie Wykonawcy. Zamawiający nie przechowuje opakowań po dostarczonych urządzeniach.
- Ile razy w treści specyfikacji występują wkładki do portów urządzeń sieciowych, to powinny one pochodzić z oferty producenta zaoferowanych urządzeń sieciowych.
- Zamawiający wymaga dostępności części zamiennych oraz wsparcia na sprzęt i licencje do czasu zakończenia okresu gwarancyjnego.
- Zamawiający wymaga fizycznej instalacji serwerów i macierzy dyskowych w wskazanej lokalizacji (we wskazanej szafie) oraz wykonania testów uruchomieniowych. Lokalizacja może znajdować się na kondygnacji budynku – koszty wniesienia oraz montażu urządzeń ponosi Wykonawca.
- Wszelkie uprawnienia administracyjne (loginy i hasła) zostaną przekazane Zamawiającemu.

- Wszystkie oferowane w ofercie urządzenia muszą wspierać minimum poniższe systemy operacyjne:
 - MS Windows Server 2019 lub nowszy lub równoważny,
 - MS Windows 10 lub równoważny,
 - VMware vSphere 6.7 lub równoważny.

7.1.8 Wymagania szczegółowe Cyberbezpieczeństwa

Dostarczane komponenty systemu telemetrii muszą spełniać poniższe wymagania. Warstwy biznesowe IT oraz OT nie mogą się ze sobą mieszać – ściśle należy zachować separację zgodnie w poniższym schemacie blokowym (Model infrastruktury IT/OT). Wszelkie integracje między systemami biznesowymi IT oraz OT muszą być wykonywane przez dedykowane mechanizmy integracyjne, które nie wpływają na ciągłość działania systemów i elementów wykonawczych. Elementy integracyjne powinny być łatwo monitorowalne oraz zapewniać prostą analizę komunikatów integracyjnych w celu szybkiej diagnostyki.

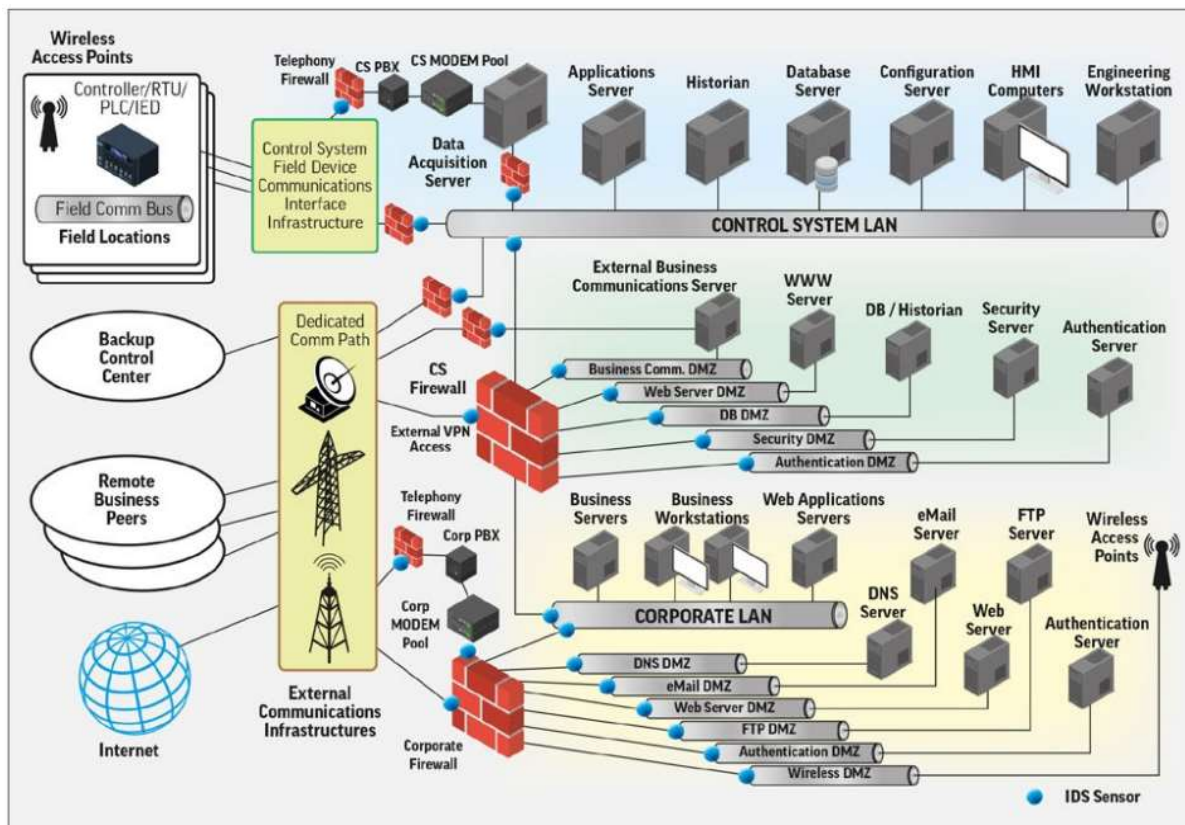
Model infrastruktury IT/OT



Rysunek 25 Model infrastruktury IT/OT

- Wszystkie elementy dostarczanego systemu SCADA muszą mieć możliwość współpracy, monitorowania i zabezpieczenia za pomocą narzędzi (co najmniej): Syslog, Zabbix, Antywirus, IPS, IDS, UTM, SIEM, Next Generation Firewall, mechanizmy backupu.
- Wszystkie elementy dostarczanego systemu SCADA mają mieć możliwość współpracy z oprogramowaniem Antywirusowym np: BitDefender Cloud lub inne równorzędne
- Dostęp do sieci OT z sieci IT ma być zapewniony na podstawie ściśle monitorowanych serwerów przesiadkowych.

- Dostarczane komponenty systemu SCADA oraz elementy wspierające IT/OT muszą zapewniać poufność, dostępność i integralność informacji z uwzględnieniem takich atrybutów, jak autentyczność, rozliczalność, niezaprzeczalność i niezawodność.
- Rozliczalność w systemach wymaga dokumentowania w postaci elektronicznych zapisów w dziennikach systemów (logach) w szczególności: wprowadzane zmiany w systemie, aktualizacje, logowania, nadawanie uprawnień, logi diagnostyczne muszą posiadać system autoarchiwizacji (ilość dni ma być konfigurowalna) i możliwości podłączenia zewnętrznego systemu SYSLOG.
- Dostarczane komponenty systemu SCADA mieć zapewnione wsparcie oraz aktualizacje systemowe.



Rysunek 26 Zdalny dostęp

Zdalny dostęp spoza sieci biznesowej organizacji musi być realizowany poprzez szyfrowane połączenie i wykorzystywać co najmniej dwuskładnikowe uwierzytelnianie (np. kod pin + token). Zdalny dostęp do systemów OT powinien przebiegać zawsze z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi zlokalizowanych w strefie DMZ

Dedykowane rozwiązanie do zdalnego dostępu powinno być wdrożone w segmencie sieci DMZ, kontrolując dostęp do systemów utrzymywanych w sieci OT. Po uwierzytelnieniu użytkownika w rozwiązaniu zdalnego dostępu, użytkownik otrzymuje zestaw aplikacji do uruchomienia albo może uruchomić oddzielną sesję terminala bezpośrednio do systemu w sieciach OT. Wszelki dostęp użytkownika powinien być ściśle kontrolowany i monitorowany na rozwiązaniach zdalnego dostępu.

Zdalny dostęp realizowany dla potrzeb serwisowych, zwłaszcza realizowany przez firmy zewnętrzne powinien być zablokowany lub musi się odbywać w oparciu o ustalone procedury, gwarantujące identyfikację serwisantów oraz ustalające techniczne środki zapewniające bezpieczeństwo realizacji takich usług (zabezpieczenia i identyfikacja sprzętu wykorzystywanego przez serwisanta).

W ramach dostawy należy dodatkowo zapewnić, że dostarczane komponenty systemu pozwolą na

- zablokowanie nadmiarowych, niewykorzystywanych funkcjonalności, aby zapobiec nieautoryzowanemu dostępowi lub zmianom w systemie OT,

- usunięcie wszystkich zbędnych funkcji, elementów, portów TCP / UDP i usług w celu zabezpieczenia przed nieuprawnionym użyciem,
- zapewnić ścisłą kontrolę nad mediami, takimi jak przenośne urządzenia USB lub zablokowanie ich portów w przypadku, gdy są nieużywane (należy stosować tylko i wyłącznie licencje programowe),
- uruchomić logowanie na wszystkich dostarczanych systemach i urządzeniach,
- wymagać autoryzacji administratora w przypadku zamiany lub aktualizacji,
- zapewnić możliwość weryfikacji integralności plików aktualizacji/firmware poprzez porównywanie funkcji skrótu pobrane pliku z funkcją skrótu opublikowaną przez producenta (jeśli dokonano takiej publikacji) – w ramach usługi wsparcia,
- zmienić domyślne ustawienia fabryczne związane z bezpieczeństwem (np. hasła dostępu) na urządzeniach sieciowych i OT,
- wyłączyć w systemach sterowania dostęp do sieci Internet,
- uruchomić automatyczne informowanie administratora o zmianach (podniesieniu) uprawnień użytkowników,
- należy zapewnić sposób dostępu do systemu informatycznego poprzez użycie nazwy użytkownika i hasła (źródłem kont użytkowników - Microsoft AD / LDAP / SSO).

Dostarczane komponenty systemu SCADA muszą zapewniać:

- zmianę domyślnych haseł,
- zastosowanie odpowiedniej polityki haseł uwzględniając w niej złożoność i cykliczną zmianę (Microsoft AD / GPO / SSO),
- zablokowanie możliwości wykorzystywania wspólnych kont (nie dopuszcza się również kont funkcyjnych - każde konto musi być ściśle powiązane z pracownikiem),
- bezpieczną dystrybucję haseł,
- wprowadzenie wieloskładnikowego uwierzytelniania dla administratorów.

7.1.9 Gwarancja

Wykonawca udzieli gwarancji na dostarczone komponenty systemu telemetry wymienione w rozdziale 7.1. Gwarancja obejmować będzie:

- Stacje robocze powinny, gwarancja ma zapewniać sprawne działanie sprzętu i wsparcie on-site (okres 3 lat),
- Serwery i macierze dyskowe, gwarancja producenta powinna zapewniać sprawne działanie i wsparcie w przypadku awarii przez 365 dni w roku w formie 24x7 (okres 5 lat) na poziomach nie gorszych niż te które zostały wyspecyfikowane jako będące aktualnie w posiadaniu Zamawiającego (informacja w tabelach 4,5,6,7)

7.2 Dostawa oprogramowania i licencji systemu telemetry wraz z aplikacją wizualizacyjną, obejmującą funkcjonalności istniejących aplikacji Zamawiającego („SPC Wileńska”, „SPC Kartuska”, „Centralna Dyspozytornia”),

Dostarczone oprogramowanie wizualizacyjne musi spełniać wymagania zawarte w niniejszym rozdziale a w szczególności poniższe wymagania ogólne:

- Liczba występujących systemów wizualizacji wykorzystujących proponowane oprogramowanie typu SCADA nie mniejszych niż 5 000 zmiennych fizycznych nie może być mniejsza niż 100, w tym co najmniej 20 zrealizowanych w okresie ostatnich 5 lat,
- Liczba występujących w branży energetycznej systemów wizualizacji wykorzystujących proponowane oprogramowanie typu SCADA nie mniejszych niż

5 000 zmiennych fizycznych nie może być mniejsza niż 15, w tym co najmniej 5 zrealizowanych w okresie ostatnich 3 latach,

- Umożliwiać rozbudowę systemu wizualizacji co najmniej do limitu 500 000 zmiennych fizycznych,
- Umożliwiać rozbudowę bazy historycznej w przyszłości co najmniej do limitu 500 000 zmiennych.
- Umożliwiać rozbudowę dostępu do aplikacji wizualizacyjnej dla co najmniej 50 użytkowników,
- Umożliwiać rozbudowę driverów komunikacyjnych do połączenia z co najmniej 5 000 urządzeń jednocześnie,
- Umożliwiać jednoczesną pracę czterech inżynierów na jednej aplikacji, niezależnie od wykorzystanych w niej zmiennych (prace w zakresie konfiguracji i wykonania aplikacji),
- Wykonawca musi zapewnić, że wszystkie licencje oprogramowania wizualizacyjnego dostarczone w niniejszym podstępowaniu w przyszłości będą miały możliwość ich przeniesienia w obrębie spółek Grupy GPEC.

Wymagania szczegółowe odnośnie poszczególnych komponentów oprogramowania wizualizacyjnego zawarto poniżej.

7.2.1 Stacja inżynierska oraz dostęp na pracowników Zamawiającego

W celu zarządzania całym systemem telemetry Wykonawca zapewnia oprogramowanie oraz licencje do tego oprogramowania, które umożliwiają jednoczesny dostęp dla równoległej pracy czterech inżynierów na jednej aplikacji wizualizacyjnej. Zamawiający według wstępnej koncepcji (*Szczegóły w rozdziale 5 – Wstępna koncepcja systemu wizualizacji*) w zakresie dostępu inżynierów, przewiduje jeden stały punkt dostępowy oraz taką ilość wirtualnych stacji inżynierskich aby umożliwić jednoczesną pracę czterech inżynierów na jednej aplikacji wizualizacyjnej. Zamawiającego dopuszcza rozwiązania równoważne o podobnej funkcjonalności.

Zwirtualizowane stanowiska inżynierskie powinny umożliwiać edycję aplikacji oraz konfigurację poszczególnych elementów systemu oraz posiadać środowisko do projektowania aplikacji. Powinny zapewnić możliwość przetestowania edytowanej aplikacji przed wgraniem jej na serwer docelowy (weryfikacja poprawności wprowadzonych zmian).

Wykonawca dostarcza:

- Jedną stację roboczą, która dla systemu będzie stałą fizyczną stacją Inżynierską (punktem dostępowym),
- licencje do oprogramowania projektowego umożliwiające jednoczesną pracę czterech inżynierów na jednej aplikacji, niezależnie od wykorzystanych w niej zmiennych.

W ramach modernizacji Zamawiający ma możliwość wykonania takiej liczby wirtualnych maszyn aby umożliwić równoległą pracę 4 inżynierów. Docelowa liczba wirtualnych stacji inżynierskich jest zdeterminowana możliwościami proponowanego przez Wykonawcę rozwiązania w obrębie systemu wizualizacji (Wykonawca jest zobowiązany do opisanie m. in. tej funkcjonalności w „Propozycji systemu telemetry”).

7.2.2 Serwery aplikacji z redundancją

Zapewnić dwa zredundowane "nośniki" aplikacji wizualizacyjnej, na których wykonywana będzie logika aplikacji oraz komunikacja z urządzeniami procesowymi. Serwery powinny pełnić funkcję źródła danych dla stacji operatorskich. Aby zapewnić maksymalną dostępność systemu (w przypadku awarii czy prac serwisowych) serwery powinny pracować redundantnie z automatycznym przełączeniem systemu wiodącego. System redundancji powinien zapewniać także synchronizację oraz wymianę informacji statusowych pomiędzy oboma komponentami. Serwery aplikacji będą zwirtualizowane.

Licencja – powinna obejmować co najmniej 20 000 zmiennych fizycznych, zawierać pakiet redundancyjny oraz umożliwić w przyszłości:

- udostępnienie aplikacji dla co najmniej 50 użytkowników jednocześnie,
- połączenia z co najmniej 5 000 urządzeń jednocześnie.

- Rozbudowę zmiennych fizycznych co najmniej do limitu 500 000.

Serwery aplikacji lub wydzielone z nich jako osobne komponenty „serwery komunikacyjne” powinny mieć możliwość buforowania danych w przypadku zerwania połączenia ze stacją historyczną. Zbuforowane dane powinny być umieszczone w stacji historycznej, gdy tylko zostanie przywrócona łączność. Nie jest dopuszczalne powstawanie luk czasowych w danych historycznych.

Serwery aplikacji lub wydzielone z nich jako osobne komponenty „serwery komunikacyjne” powinny wzajemnie synchronizować dane z punktów fizycznych, tak aby w danej chwili aktywny komunikacyjnie (wymieniający dane z punktami fizycznymi) był tylko jeden serwer.

Zamawiający wykona wirtualne maszyny pod oba serwery aplikacji.

7.2.3 Serwer komunikacyjny dla GSM (APN GPEC)

Zapewnić licencję na osobny zwirtualizowany serwer komunikacyjny zlokalizowany poza serwerami aplikacji. Będzie on umieszczony w sieci obiektowej, która jest odseparowana od sieci telemetrycznej i zapewni on komunikację systemu z urządzeniami GSM.

W zakresie Wykonawcy jest wyłącznie dostarczenie oprogramowania wraz z licencją (tj. driversy komunikacyjne) Zamawiający wykona wirtualną maszynę (serwer komunikacyjny).

7.2.4 Stacja historyczna

Zapewnić przemysłową bazę danych, która będzie odpowiadała za archiwizację parametrów procesowych, zdarzeń oraz alarmów. Dostęp do danych historycznych powinien być zapewniony przez narzędzia klienckie. Dostęp przez aplikację klienckie musi być zapewniony dla TERMIS oraz Excel (obecnie wykorzystywane u Zamawiającego) oraz dla innych narzędzi, bezpośrednio komunikujących się z zasobami bazy danych. Dostęp do danych powinien być także zapewniony z poziomu aplikacji wizualizacyjnej dla stacji operatorskich oraz użytkowników www.

Wymagania dla stacji historycznej:

- MSSQL Standard lub równoważny,
- zapewnienie ciągłości danych historycznych (wykorzystanie innych komponentów do buforowania danych w przypadku braku dostępności stacji historycznych)
- kompresja danych,
- możliwość wykonywania backupów oraz odtwarzania bazy,
- udostępnianie danych przez ODBC lub zapytania SQL,
- integracja z Microsoft Office add-ins lub równoważne,
- obsługa redundantnego serwera aplikacji

Licencja – powinna zawierać co najmniej 10 000 zmiennych fizycznych oraz umożliwiać rozbudowę w przyszłości co najmniej do limitu 500 000 zmiennych.

Licencja powinna zapewniać dostęp dla:

- dziesięciu użytkownikom poprzez przeglądarkę www,
- czterem stałym operatorom (aplikacja wizualizacyjna),
- trzem dodatkowym użytkownikom (TERMIS i Excel w posiadaniu Zamawiającego),
- stacjom inżynierskim,

oraz mieć możliwość rozbudowy w przyszłości minimalnie do 50 użytkowników.

7.2.5 Serwer WWW

Zapewnić dostęp do aplikacji wizualizacyjnej użytkownikom poprzez przeglądarkę www w celu monitoringu pracy urządzeń oraz analizy danych procesowych. Serwer www musi oferować mechanizm automatycznego generowania synoptyk z już wykonanej aplikacji, aby nie było konieczności wykonywania ich ponownie tylko na potrzeby dostępów www. Musi istnieć mechanizm zarządzania grupami użytkowników mających dostęp tylko do wizualizacji oraz do wizualizacji i sterowania.

Połączenie z serwerem www w obrębie wyseparowanej sieci OT musi odbywać się za pomocą protokołu HTTPS (szyfrowanego) i certyfikatami wykorzystujących algorytmy z pakietu Commercial National Security Algorithm (CNSA) Suite zatwierdzonego przez CNSA zgodnych

z wytycznymi CNSSP 15. Wszystkie implementacje TLS powinny być aktualne i skonfigurowane zgodnie ze standardem CNSS i NIST

Licencja – powinna umożliwiać:

- dostęp w zakresie monitoringu i sterowania wraz z historią (read/write) 10 użytkownikom jednocześnie.
- możliwość zwiększenia liczby dostępów w przyszłości przynajmniej do 50 użytkowników,

oraz mieć możliwość zarządzania użytkownikami, poziomami uprawnień, różnicowania dostępu do zasobów w zależności od poziomu uprawnień (zarządzanie funkcjami read i write).

7.2.6 Serwer terminali z redundancją

Zdalny dostęp do aplikacji wizualizacyjnej realizowany będzie poprzez zredundowany serwer terminali. Stacje robocze będą pełniły rolę jedynie terminali RDP (punktów dostępowych). Zamawiający nie dopuszcza instalacji jakiegokolwiek oprogramowania wizualizacyjnego lub licencji do tego oprogramowania na stacjach roboczych. Usługi terminalowe powinny zapewniać dostęp do aplikacji wizualizacyjnej dla co najmniej 4 stacji roboczych. Zakup licencji CAL RDP na każdą stację realizowany będzie po stronie Wykonawcy. System logowania do systemu wizualizacji musi być zrealizowany z wykorzystaniem poświadczenia systemu Windows AD, będącego w posiadaniu Zamawiającego. Usługi terminalowe muszą zapewniać możliwość pracy systemu wizualizacji w pełnym wymiarze funkcjonalności w oparciu o serwer usług terminalowych RDS (Terminal Services).

Licencja – powinna umożliwiać:

- Zredundowany serwer terminali – dostęp do aplikacji poprzez terminale RDP,
- dostęp w zakresie monitoringu i sterowania (read/write) 4 użytkownikom jednocześnie (Cztery stałe stanowiska dla operatora systemu wizualizacji, zapewniające dostęp operatorom do aplikacji wizualizacyjnej),
- możliwość zwiększenia liczby jednoczesnych dostępów w przyszłości do 20 użytkowników (Dwadzieścia stałych stanowisk dla operatora systemu wizualizacji).

7.2.7 Podsumowanie licencji komponentów systemu

Tabela 7 Podsumowanie licencji komponentów systemu

Komponent	Licencja
Stacja inżynierska oraz dostępy dla pracowników serwisu	Unlimited (umożliwiająca edycję aplikacji oraz równoległą pracę 4 inżynierów jednocześnie nad jedną aplikacją)
Serwery aplikacji z redundancją	Co najmniej 20 000 I/O
Serwer komunikacyjny GSM	Dodatkowy zewnętrzny serwer komunikacyjny współpracujący z redundantnymi serwerami aplikacji
Serwer historyczny	Co najmniej 10 000 I/O historycznych Dostępy dla: <ul style="list-style-type: none">• 10 użytkownikom poprzez przeglądarkę www,• 4 stałym operatorom,• stacjom inżynierskim• 3 dodatkowym użytkownikom (TERMIS i Excel w posiadaniu Zamawiającego).
Serwer www	10 jednoczesnych użytkowników (read/write)
Serwer terminali z redundancją (Stacje operatorskie)	4 jednoczesne stacje robocze (read/write)

7.2.8 Dostawa aplikacji, obejmującej funkcjonalności istniejących aplikacji wizualizacyjnych Zamawiającego: „SPC Wileńska”, „SPC Kartuska”, „Centralna Dyspozytornia”

Wykonawca wykona i dostarczy aplikację wizualizacyjną będącą funkcyjnym odwzorowaniem istniejących obecnie trzech systemów: Centralnej Dyspozytorni, SPC Wileńska i SPC Kartuska (*Opis w rozdziale 5 – Wstępna koncepcja systemu wizualizacji*). Maksymalny dopuszczalny termin dostawy aplikacji został określony przez Zamawiającego na 100 dni kalendarzowych od podpisania umowy z Wykonawcą.

Wymaganiem minimalnym Zamawiającego jest aby Wykonawca dostarczył jedną aplikację umożliwiającą monitoring wszystkich obiektów nadzorowanych obecnie przez 3 istniejące aplikacje wizualizacyjne: „SPC Wileńska”, „SPC Kartuska” i „Centralna dyspozytornia”, to jest odtworzenie obecnej funkcjonalności w jednej aplikacji. Szczegóły funkcjonalne podano w rozdziale 6.

Zamawiający podczas niniejszego postępowania nie planuje przeprowadzania wizji lokalnych ani udostępniania istniejących aplikacji. Wycenę prac nad aplikacją należy wykonać na podstawie opisu istniejących systemów wizualizacji (*Szczegółowy opis w rozdziale 6*).

Zamawiający wymaga powołania ze strony Wykonawcy Kierownika Projektu (*Wymagania w pkt. 7.6.4 Kierownik Projektu*), który będzie odpowiedzialny m.in. za: koordynację prac między zespołami Wykonawcy i Zamawiającego, wsparcie zespołu Zamawiającego przy instalacji i uruchomieniu systemu telemetrii, weryfikację prac instalacji oprogramowania typu SCADA wg. Instrukcji instalacji, oraz bieżące konsultacje techniczne i rozwiązywanie problemów technicznych.

Aplikacja powinna zostać wykonana przy współudziale grupy wdrożeniowej z ramienia Zamawiającego (szczegóły w pkt. 7.6.2 Udział Zamawiającego przy wykonaniu aplikacji wizualizacyjnej). Współudział w wykonaniu aplikacji obejmuje:

- Uzgodnienia wytycznych Zamawiającego co do organizacji aplikacji, nazewnictwa, kolorystyki, sposobu sterowania, wyglądu synoptyk itp.
- Cotygodniowe raporty z postępu prac Wykonawcy oraz stopniowe wdrażanie pracowników Zamawiającego w wykonywaną aplikację,
- Odbiór przez przedstawiciela Zamawiającego aplikacji wizualizacyjnej,
- Import dostarczonej aplikacji wizualizacyjnej do systemu telemetrii wraz z pracami towarzyszącymi.

Dalsze wymagania cd. aplikacji wizualizacyjnej przedstawiono w:

- Rozdziale 6 „Opis istniejących systemów wizualizacji” – Wymaganiem Zamawiającego jest odtworzenie funkcjonalności trzech istniejących aplikacji w jednej aplikacji,
- Rozdział 7, Punkt 6 „Zapewnienie wsparcia technicznego przy instalacji i uruchomieniu systemu telemetrii” – W niniejszym rozdziale opisano także rolę Kierownika projektu wraz z udziałem Zamawiającego przy wykonaniu aplikacji wizualizacyjnej.

Wraz z aplikacją wizualizacyjną Wykonawca dostarczy:

Opracowanie „Opis aplikacji wizualizacyjnej”, które zawierało będzie co najmniej:

- procedurę importu aplikacji wizualizacyjnej do oprogramowania typu SCADA,
- strukturę logiczną aplikacji,
- sposobu logowań, uwierzytelnień oraz kont i użytkowników,
- szczegółowe opisy poszczególnych funkcjonalności m. in.:
 - opisy synoptyk wizualizacyjnych wraz z stacyjkami regulacyjnymi,
 - opisy trendów i zestawień historycznych,
 - opisy systemu alarmowego,
 - omówienie zastosowanych skryptów
 - omówienie sposobu archiwizacji danych

Treść opracowania „Opis aplikacji wizualizacyjnej ” może ulec zmianie jeżeli Zamawiający i Wykonawca ustalą inaczej.

7.2.9 Gwarancja

Wykonawca udzieli gwarancji na dostarczone komponenty systemu telemetrii wymienione w rozdziale 7.2 na okres 5-lat. Gwarancja obejmować będzie:

- dostarczone oprogramowanie wizualizacyjne wraz z licencjami (m. in.),
 - zgodność z niniejszą specyfikacją,
 - zgodność z Propozycją systemu telemetrii oraz Instrukcją instalacji systemu,
 - prawidłowość działania oprogramowania wizualizacyjnego zainstalowanego i skonfigurowanego zgodnie z Instrukcją Instalacji,
 - usuwanie Wad oprogramowania wizualizacyjnego,
- dostarczoną aplikację wizualizacyjną w zakresie (m. in.):
 - poprawki uniemożliwiające uruchomienie aplikacji Zamawiającemu (Wynikające z wadliwego wykonania aplikacji dostarczonej przez Wykonawcę),
 - poprawki funkcjonalne aplikacji, wynikające z rozbieżności wykonanej aplikacji z wymaganiami podanymi w pkt.6.3 (inaczej Wady aplikacji),
 - poprawki ewentualnych wad aplikacji wizualizacyjnej (Np. Braki funkcjonalne elementów, błędy w skryptach, błędy konfiguracyjne),

7.3 Dostawa przemysłowych routerów GSM

Przedmiotem zamówienia jest dostarczenie 20 szt. routerów przemysłowych spełniających poniższe wymagania:

- Gateway Serial/Ethernet na GSM 2G/3G/4G Cat 4.
- Interfejs szeregowy RS485,
- Możliwość zmiany parametrów transmisji portu szeregowego (M. in. Baud rate, Data bits, Parity, Stop bits, Flow control).
- Zaimplementowany Gateway Modbus RTU/TCP (Standard wykorzystywany przez Zamawiającego),
- Możliwość zmiany natywnego portu 502 dla ModbusTCP.
- Możliwość definiowania zakresu adresów Modbus SLAVE do przekierowania na interfejs szeregowy.
- Dwa wewnętrzne sloty dla kart SIM, zapewniające redundancję transmisji GSM.
- Zasilanie w zakresie napięć: 9-30V.
- Co najmniej jeden Port Ethernet 10/100 LAN.
- Konfiguracja rutera z poziomu przeglądarki internetowej lub za pomocą dedykowanego oprogramowania firmowego po USB.
- Obsługa funkcji SMS z możliwością definiowania wiadomości przez użytkownika końcowego
- Gniazdo do podłączenia zewnętrznej anteny GSM.
- Możliwość zdalnego pozyskiwania m. in. CSQ, IP w APN, RESET itp.
- Zaimplementowany sprzętowy WATCHDOG, wyprowadzający ruter ze stanu zawieszenia
- Obsługa protokołu MQTT w zakresie publikacji i subskrypcji.
- Obsługa protokołów m. in. NTP, SNMP, Dynamic DNS, SSH, JSON, VPN, Open VPN, IPsec
- Możliwa integracja z systemem zdalnego zarządzania typu RMS,
- Co najmniej 2 konfigurowalne wejścia / wyjścia IO,
- Obsługa GPS z gniazdem do podłączenia zewnętrznej anteny,
- Warunki temperaturowe pracy: -30°C do 60 °C,
- Montaż na szynę DIN,

Wykonawca udzieli gwarancji na przemysłowe routery GSM na okres 2 lat.

7.4 Dostawa Instrukcji instalacji systemu telemetrii

Wykonawca wraz z dostawą oprogramowania i licencji systemu telemetrii zobowiązany jest dostarczyć również „Instrukcję instalacji systemu telemetrii”, czyli projekt systemu wizualizacji. Dostarczona instrukcja będzie szczegółowym rozwinięciem opracowania „Propozycja systemu telemetrii” dołączonego przez Wykonawcę do oferty opartego o Załącznik nr 8 do SWZ i będzie pełniła rolę przewodnika dla Zamawiającego, przy pracach nad modernizacją systemu telemetrii. Wykonawca w zakresie gwarancji na dostarczone komponenty zapewni prawidłowość działania oprogramowania typu SCADA, które zostanie zainstalowane i skonfigurowane przez zespół Zamawiającego zgodnie z Instrukcją instalacji systemu telemetrii.

Zakres instrukcji instalacji został opisany poniżej i będzie on dotyczył wyłącznie branży automatyki (czyli oprogramowania typu SCADA – rozdział 7.2). Instrukcja instalacji systemu nie będzie obejmowała instruktarzów z zakresu IT a tylko wymagania jakie komponenty z zakresu IT powinny spełniać aby umożliwić prawidłową pracę dla oprogramowania typu SCADA.

Kierownik Projektu z ramienia Wykonawcy będzie zobowiązany do omówienia Instrukcji instalacji systemu telemetrii grupie wdrożeniowej Zamawiającego. Na jej podstawie Kierownik Projektu będzie wspierał i weryfikował na bieżąco prace instalacyjne wykonywane przez zespół Zamawiającego.

Instrukcja Instalacji systemu telemetrii zawierała będzie co najmniej:

- Wszystkie informacje z załącznika do oferty „Propozycji systemu telemetrii”
- architekturę systemu wizualizacji wraz z szczegółowym opisem funkcjonalnym poszczególnych komponentów oraz ich wymagania systemowymi,
- Ilość wirtualnych maszyn niezbędnych do instalacji oprogramowania typu SCADA wraz z ich wymaganiami systemowymi,
- szczegółowe zestawienie materiałowe komponentów całego systemu telemetrii,
- schematy połączeń przepływu danych pomiędzy składowymi systemu wizualizacji,
- listę dostępnych driverów komunikacyjnych dostępnych w oprogramowaniu wizualizacyjnym,
- szczegółowy opis sposobu instalacji i konfiguracji oprogramowania typu SCADA i wszystkich jego składowych wraz z kolejnością postępowania, czyli Instalacja krok po kroku,
- opis konfiguracji serwerów terminali oraz serwera WWW,
- konfigurację stacji historycznej z uwzględnieniem dostępów klienckich oraz backupów,
- konfigurację driverów komunikacyjnych dla wybranych protokołów a w szczególności: Modbus TCP, GESRTP, MQTT, OPC (Klient, Serwer), Zapytania SQL,
- instrukcję środowiska projektowego wraz z przykładowymi aplikacjami,
- procedurę importu aplikacji wizualizacyjnej do oprogramowania typu SCADA,
- procedurę aktywacji licencji poszczególnych komponentów systemu.

Instrukcja instalacji systemu telemetrii zawierać będzie opis niezbędnych czynności umożliwiających Wykonawcy instalację i uruchomienie Systemu telemetrii. Na podstawie Instrukcji Instalacji systemu telemetrii Zamawiający będzie przeprowadzał instalację wszystkich komponentów systemu wizualizacji (Instalacja oprogramowania typu SCADA) krok po kroku.

Kierownik Projektu zobowiązany będzie do nadzoru merytorycznego nad procesem instalacji wszystkich elementów systemu, ich organizacji i konfiguracji, zgodnie z wymaganiami Instrukcji Instalacji (W zakresie oprogramowania typu SCADA). Wykonawca odpowiada za prawidłowość działania oprogramowania wizualizacyjnego zainstalowanego i skonfigurowanego według Instrukcji instalacji przez zespół Zamawiającego (Prawidłowość działania tego oprogramowania, zainstalowanego zgodnie z dostarczoną instrukcją objęta będzie gwarancją Wykonawcy).

Instrukcja powinna być dostarczona przez Wykonawcę w wersji elektronicznej (wersja edytowalna i nieedytowalna) oraz w wersji papierowej nie później niż 40 dni od podpisania umowy z Wykonawcą.

Dopuszcza się odwołania w „Instrukcji Instalacji systemu telemetrii” do instrukcji dostarczonych przez producenta, ze wskazaniem odsyłacza (forma elektroniczna instrukcji), nr

rozdziału, nr strony (forma papierowa instrukcji). W takim przypadku wszystkie przywołane instrukcje producenta stanowiąc będą załączniki do Instrukcji instalacji systemu telemetry.

Treść dostarczanej instrukcji instalacji systemu telemetry może ulec zmianie jeżeli Zamawiający i Wykonawca ustalą inaczej.

7.5 Organizacja szkoleń z oprogramowania wizualizacyjnego dla zespołów Zamawiającego

Wykonawca zorganizuje:

- Szkolenia nr.1 w zakresie instalacji, konfiguracji i uruchomienia proponowanego systemu wizualizacji dla grupy wdrożeniowej, składającej się z sześciu osób (Dwa szkolenia po trzy osoby grupa),
- Szkolenie nr. 2 w zakresie analizy danych historycznych oraz tworzenia raportów dla grupy analitycznej składającej się z dwóch osób.

Wszystkie powyższe szkolenia zakończą się nie później niż na 40 dni kalendarzowych od podpisania umowy z Wykonawcą.

Wykonawca zapewni:

1. możliwość przeprowadzenia szkolenia w siedzibie Zamawiającego lub zaplecze pozwalające na przeprowadzenie szkolenia w województwie w którym znajduje się siedziba Zamawiającego,
2. w obu powyższych przypadkach niezbędny sprzęt komputerowy do przeprowadzenia szkoleń (Zamawiający nie przewiduje szkoleń na własnym sprzęcie),
3. możliwość przeprowadzenia szkoleń zdalnych,
4. iż posiada przynajmniej jednego trenera prowadzącego szkolenia z systemów wizualizacji,
5. iż trener zapewniony przez Wykonawcę przeszkolił co najmniej 20 firm z zakresu systemów wizualizacji w okresie ostatnich 3 lat,
6. prowadzenie szkoleń w języku polskim,
7. prowadzenie szkolenia przez Trenera z doświadczeniem praktycznym, który wykonał przynajmniej 6 aplikacji wizualizacyjnych z użyciem zaproponowanego oprogramowania typu SCADA oraz brał udział w tworzeniu przynajmniej 3 systemów sterowania z wykorzystaniem PLC (wymagane będzie oświadczenie Wykonawcy potwierdzające spełnienie powyższych wymagań przez trenera).

Minimalny zakres szkoleń nr. 1 „System wizualizacji”:

- czas trwania min 5 dni,
- architektura systemu wizualizacji,
- wymagania systemowe poszczególnych składników oprogramowania typu SCADA,
- sposób licencjonowania,
- omówienie sposobu instalacji poszczególnych elementów systemu,
- konfiguracja składowych systemu wizualizacji,
- zakładanie nowych projektów, budowa nowej aplikacji,
- równoczesna praca dwóch inżynierów na jednym projekcie,
- obiekty graficzne, szablony obiektów,
- system alarmowania,
- komunikacja z sterownikami (omówienie driverów komunikacyjnych – obowiązkowo GSRTCP, Modbus TCP oraz MQTT),
- logowanie danych historycznych, Konfiguracja bazy danych,
- analiza danych historycznych i tworzenie raportów,
- skrypty aplikacyjne,
- definicje użytkowników,
- export/Import aplikacji / obiektów.

Minimalny zakres szkolenia nr. 2 „Analiza danych historycznych oraz tworzenie raportów”:

- czas trwania min 2 dni,
- struktura bazy danych,
- sposoby dostępu do danych historycznych,
- wykonywanie backupów, Odzyskiwanie danych,
- analiza danych z wykorzystaniem dostępnych narzędzi (zapytania SQL),
- tworzenie raportów oraz szablonów raportów.

7.6 Zapewnienie wsparcia Zamawiającemu przy instalacji i uruchomieniu systemu telemetrii

Celem Zamawiającego jest wykonanie „modernizacji Systemu telemetrii” w terminie nie przekraczającym 120 dni kalendarzowych od podpisania umowy z Wykonawcą niniejszego postępowania. W zakresie Wykonawcy jest dostarczenie Zamawiającemu wszystkich niezbędnych do tego celu komponentów w terminie nie przekraczającym 100 dni kalendarzowych od podpisania umowy. Wymaganiem Zamawiającego jest zapewnianie wsparcia Wykonawcy przy instalacji i uruchomieniu systemu telemetrii oraz współudział zespołu wdrożeniowego Zamawiającego przy wykonaniu aplikacji wizualizacyjnej, obejmującej funkcjonalności dotychczasowych systemów wizualizacyjnych.

Wymaganiem Zamawiającego jest także powołanie po stronie Wykonawcy Kierownika Projektu (Wymagania w pkt. 7.6.4), który będzie odpowiedzialny m. in za: koordynację prac między zespołami Wykonawcy i Zamawiającego, wsparcie zespołu Zamawiającego przy instalacji i uruchomieniu systemu telemetrii, weryfikację prac instalacji oprogramowania typu SCADA wg. Instrukcji instalacji, oraz bieżące konsultacje techniczne i rozwiązywanie problemów technicznych.

Wykonawca odpowiada za prawidłowość działania oprogramowania wizualizacyjnego zainstalowanego i skonfigurowanego według Instrukcji instalacji przez zespół Zamawiającego (Prawidłowość działania tego oprogramowania, zainstalowanego zgodnie z dostarczoną instrukcją objęta będzie gwarancją Wykonawcy).

Zamawiający uzgodni z Wykonawcą szczegółowy harmonogram prac zapewniający terminową realizację „Modernizacji systemu telemetrii”, na podstawie harmonogramu z rozdziału 3.

7.6.1 Wsparcie przy instalacji systemu telemetrii

Wykonawca zapewni wsparcie Zamawiającemu przy instalacji i konfiguracji systemu wizualizacyjnego. Proces instalacji i konfiguracji systemu zostanie wykonany przez Zamawiającego w oparciu o przygotowaną przez Wykonawcę instrukcję instalacji systemu telemetrii – pkt 7.4. Wykonawca w osobie Kierownika Projektu będzie czuwał nad prawidłowością prac instalacyjnych przeprowadzanych przez zespół Zamawiającego oraz zapewniał wsparcie merytoryczne.

Wykonawca odpowiada za prawidłowość działania oprogramowania wizualizacyjnego zainstalowanego i skonfigurowanego według Instrukcji instalacji przez zespół Zamawiającego (Prawidłowość działania tego oprogramowania, zainstalowanego zgodnie z dostarczoną instrukcją objęta będzie gwarancją Wykonawcy). Usunięcie wad oprogramowania wizualizacyjnego wykryte podczas instalacji i konfiguracji systemu telemetrii będzie zakresem gwarancji Wykonawcy.

Minimalne wymagania Zamawiającego cd. wsparcia Wykonawca przy instalacji systemu telemetrii:

- Udział Kierownika Projektu w procesie instalacji komponentów systemu,
 - Wyjaśnianie na bieżąco, wszystkich napotkanych problemów technicznych podczas instalacji komponentów systemu telemetrii,
 - Weryfikacja na bieżąco poprawności przeprowadzonych czynności instalacyjnych i konfiguracyjnych oprogramowania wizualizacyjnego (czyli zgodność prac z instrukcją instalacji),
 - Dostępność Kierownika Projektu zapewniona będzie w godzinach 7-16 w dni robocze. Odpowiedź na zadane pytanie Zamawiającego musi być udzielona nie później niż 1 dzień roboczy od zgłoszenia,

- Organizacja cotygodniowych spotkań z zespołem wdrożeniowym w celu weryfikacji poprawności prowadzonych prac. Minimalny czas spotkań 2h. Zamawiający dopuszcza możliwość spotkań zdalnych,
 - Możliwość organizacji spotkań doraźnych na prośbę Zamawiającego,
 - udział Kierownika Projektu, przy instalacji systemu nie mniejszy niż 50h
- Prace instalacyjne rozpoczną się od spotkania organizacyjnego zespołu wdrożeniowego Zamawiającego z Kierownikiem Projektu na którym:
 - Zostanie omówiona instrukcja instalacji systemu telemetrii,
 - Kierownik Projektu wyjaśni zespołowi wszystkie niejasności i wątpliwości co do procesu instalacji komponentów oprogramowania typu SCADA,
 - Ustalony zostanie szczegółowy harmonogram prac wykonany na podstawie harmonogramu z rozdziału 3.
- Weryfikacja końcowa przeprowadzona przez Kierownika Projektu
 - Po zainstalowaniu i skonfigurowaniu systemu wizualizacji wymaga się, aby Wykonawca w osobie Kierownika Projektu zweryfikował poprawność instalacji i konfiguracji oprogramowania typu SCADA (zgodność z instrukcją instalacji),
 - Zamawiający przy udziale Wykonawcy przeprowadzi testy systemu wizualizacji bez aplikacji wizualizacyjnej

7.6.2 Udział Zamawiającego przy wykonaniu aplikacji wizualizacyjnej

Zamawiający wyznaczy ze swojej strony stały zespół wdrożeniowy, który będzie miał za zadanie m. in. zainstalowanie oprogramowania wizualizacyjnego, korzystając z materiałów przygotowanych przez Wykonawcę oraz następnie uruchomienie systemu wizualizacji. Kierownik Projektu z ramienia Wykonawcy koordynuje prace zespołów Zamawiającego i Wykonawcy przy wykonywaniu aplikacji wizualizacyjnej.

Wyznaczony zespół będzie dysponował doświadczeniem przy implementacji zbliżonych funkcyjnie systemów wizualizacyjnych oraz zostanie przeszkolony przez Wykonawcę z zaproponowanego przez niego rozwiązania (pkt. 7.5).

Wymaganiem Zamawiającego jest udział zespołu wdrożeniowego przy pracach Wykonawcy nad aplikacją wizualizacyjną minimalnie przy:

- Ustalenie standardów i wytycznych w zakresie organizacji aplikacji, nazewnictwa, kolorystyki, sposobu sterowania, wyglądu synoptyk .
- Ustalenie standardów będzie koordynowane przez Kierownika Projektu z ramienia Wykonawcy i musi być zakończone najpóźniej 20 dni kalendarzowych od podpisania umowy z Wykonawcą.
- Wykonawca ustala standardy i wytyczne dla aplikacji przed rozpoczęciem prac nad aplikacją.
- Organizacji cotygodniowych raportów z postępu prac Wykonawcy (Prowadzone przez Kierownika Projektu ze strony Wykonawcy) oraz stopniowe wdrażanie pracowników Zamawiającego w wykonywaną aplikację.
- Wymaganiem Zamawiającego jest organizacja cotygodniowych spotkań wdrażających, minimalny czas trwania takiego spotkania 4h.
- Odbiór przez przedstawiciela Zamawiającego aplikacji wizualizacyjnej (Stosownym protokołem).
- Import dostarczonej aplikacji wizualizacyjnej do systemu telemetrii wraz z pracami towarzyszącymi, Wykonawca zapewni wsparcie Zamawiającemu przy imporcie oraz pracach weryfikacyjnych dostarczonej aplikacji.

7.6.3 Wsparcie przy uruchomieniu systemu telemetrii

Wykonawca zapewnia wsparcie Zamawiającemu przy uruchomieniu dostarczonej aplikacji wizualizacyjnej, natomiast sam proces uruchomienia zostanie wykonany przez zespół Zamawiającego. Zamawiający szacuje czas wykonania prac związanych z uruchomieniem na 20 dni kalendarzowe od odbioru aplikacji wizualizacyjnej, dostarczonej przez Wykonawcę. Kierownik Projektu z ramienia Wykonawcy pełni rolę konsultanta technicznego oraz czuwa nad usuwaniem: Wad dostarczonej aplikacji wizualizacyjnej oraz wad konfiguracji oprogramowania typu SCADA.

Minimalne wymagania Zamawiającego cd. wsparcia Wykonawcy przy uruchomieniu Systemu telemetrii:

- Warunkiem rozpoczęcia uruchomienia jest odebranie przez Zamawiającego aplikacji wizualizacyjnej (Odbiór na podstawie stosownego protokołu),
- Odbiór aplikacji przez Zamawiającego odbędzie po jej imporcie do systemu wizualizacji i weryfikacji spełnionych przez nią wymagań (Brak wad aplikacji). Wykonawca zobowiązany jest do asysty podczas weryfikacji aplikacji oraz jeżeli wystąpią błędy lub braki funkcjonalne do niezwłocznego ich usunięcia (Usunięcie wad aplikacji będzie zakresem gwarancji Wykonawcy),
- Zapewnienie przez Zamawiającego asysty podczas uruchomienia na miejscu (Gdańsk ul. Słowackiego 159) Kierownika Projektu w okresie trzech dni roboczych, przy minimalnej ilości godzin 30h w okresie uruchomienia. Asysta zdalna dopuszczalna jest jedynie jako forma wsparcia dla Kierownika Projektu ze strony Wykonawcy,
- W przypadku, gdy podczas uruchomienia zostaną stwierdzone błędy lub braki funkcjonalności Wykonawca zobowiązany jest do niezwłocznego dokonania poprawienia dostarczonej aplikacji (Usunięcie wad aplikacji będzie zakresem gwarancji Wykonawcy).

7.6.4 Kierownik Projektu

Wykonawca zapewni dedykowanego inżyniera serwisu, który będzie pełnił rolę Kierownika Projektu ze strony Wykonawcy. Kierownik Projektu będzie odpowiedzialny m.in. za: koordynację prac między zespołami Wykonawcy i Zamawiającego, wsparcie zespołu Zamawiającego przy instalacji i uruchomieniu systemu telemetrii, weryfikację prac instalacji oprogramowania typu SCADA wg. Instrukcji instalacji, oraz bieżące konsultacje techniczne i rozwiązywanie problemów technicznych.

Do zadań Kierownika Projektu należało będzie:

- Ustalenie harmonogramu prac (na podstawie harmonogramu z rozdziału 3),
- Dostarczenie i omówienie z przedstawicielami Zamawiającego wymaganej dokumentacji systemu telemetrii:
 - Wstępnego projektu rozwiązania „Propozycji systemu telemetrii”,
 - Instrukcji instalacji systemu telemetrii,
 - Opracowania „Opis aplikacji wizualizacyjnej”
- Zapoznanie zespołu wdrożeniowego Zamawiającego z powyższą dokumentacją,
- Organizacja szkoleń z oprogramowania wizualizacyjnego dla zespołów Zamawiającego
- Weryfikacja prac instalacji oprogramowania typu SCADA wykonywanych przez zespół Zamawiającego oraz zapewnienie wsparcia przy tych pracach (szczegóły w pkt. 7.6.1),
- odpowiedzialność za prawidłową instalację i konfigurację oprogramowania typu SCADA zgodnie z dostarczoną Instrukcją instalacji systemu telemetrii,
- raportowanie postępu prac przy wykonywaniu aplikacji wizualizacyjnej (szczegóły w pkt. 7.6.2) oraz sukcesywne zapoznavanie z aplikacją zespołu wdrożeniowego Zamawiającego,
- wsparcie przy uruchomieniu systemu wizualizacji (szczegóły w pkt. 7.6.3),
- bieżące konsultacje techniczne,
- rozwiązywanie problemów doraźnych,
- koordynacja prac między zespołami Wykonawcy i Zamawiającego,
- wszelkie ustalenia dotyczące modernizacji systemu telemetrii w zakresie Wykonawcy,
- współpraca z Kierownikiem Projektu po stronie Zamawiającego.

Dostępność Kierownika Projektu ze strony Wykonawcy powinna być zapewniona w godzinach 7-16 w dni robocze w całym okresie realizacji modernizacji. Odpowiedź na zadane pytanie Zamawiającego musi być udzielona nie później niż 1 dzień roboczy od zgłoszenia.

Minimalne wymagania Zamawiającego odnośnie Kierownika Projektu ze strony Wykonawcy:

- 10 letnie doświadczenie w automatyce przemysłowej, w tym:

- wykonanie przynajmniej 10 aplikacji wizualizacyjnych z użyciem zaproponowanego oprogramowania typu SCADA,
- wykonanie przy najmniej 5 systemów sterowania z wykorzystaniem PLC.
- 5 letnie doświadczenie w kierowaniu projektami informatycznymi z dziedziny systemów automatyki (m. in. systemy sterowania, systemy wizualizacji, przemysłowe bazy danych). Kierowanie w ciągu ostatnich 3 lat co najmniej trzema projektami z dziedziny systemów automatyki wykorzystujących co najmniej 10 000 zmiennych fizycznych.

Wymagane będzie oświadczenie Wykonawcy potwierdzające spełnienie powyższych wymagań przez Kierownika Projektu wraz z udokumentowaniem prowadzonych przez niego projektów.

7.6.5 Gwarancja

Wykonawca udzieli gwarancji na wykonane wsparcie przy instalacji systemu telemetrii na okres 5 lat. Gwarancja obejmować będzie:

- Instalację i konfigurację oprogramowania wizualizacyjnego (Wykonawca odpowiada za prawidłowo przeprowadzoną instalację i konfigurację poszczególnych komponentów oprogramowania typu SCADA tj. wg. Instrukcji instalacji systemu telemetrii),
- Import aplikacji wizualizacyjnej (Wykonawca odpowiada za prawidłowo przeprowadzony import aplikacji SCADA tj. wg. Instrukcji instalacji systemu telemetrii),

7.7 Zapewnienie 5-letniego wsparcia systemu telemetrii

Wykonawca zapewni pakiet 5-letniego wsparcia technicznego dla systemu wizualizacji, zgodnie z wymaganiami Zamawiającego podanymi w niniejszym rozdziale. 5-letnie wsparcie techniczne nie obejmuje udzielonej przez Wykonawcę gwarancji na dostarczone komponenty systemu a jest pakietem usług dodatkowych. Na wsparcie techniczne będą składać się:

- Aktualizacje oprogramowania wizualizacyjnego,
- Konsultacje techniczne, instrukcje oraz materiały pomocnicze,
- Wsparcie techniczne przy usterkach i awariach nie objętych gwarancją,
- Wsparcie dla oprogramowania backupowego,

Na potrzeby niemiejszego postępowania Zamawiający przyjmuje poniższe definicje, umożliwiające odpowiedni podział zaistniałych sytuacji niepożądanych w odniesieniu do prawidłowości działania systemu wizualizacji.

Przyjęte definicje:

Błąd – nieprawidłowość działania: Usterka, Awaria lub Awaria Krytyczna

Problem techniczny – każda nieprawidłowość działania komponentu nie będąca Wadą, Usterką, Awarią lub Awarią Krytyczną. Do problemów technicznych zalicza się także problemy i pytania powstałe w trakcie rozwijania aplikacji wizualizacyjnej przez Zamawiającego.

Wada – każda niezgodność dostarczonego komponentu Systemu telemetrii z niniejszym opracowaniem, wewnętrzne błędy dostarczonego oprogramowania wizualizacyjnego, błędy konfiguracyjne komponentu systemu powstałe na etapie instalacji systemu telemetrii, błędy dostarczonej aplikacji wizualizacyjnej.

(Np. Wady programowe powstałe podczas wadliwej instalacji komponentu oprogramowania typu SCADA (wg. Instrukcji instalacji), błędnej konfiguracji oprogramowania wizualizacyjnego wykonanej zgodnie z instrukcją instalacji, błędy dostarczonej aplikacji wizualizacyjnej).

Odpowiedzialność za wszelkie Wady jest po stronie Wykonawcy i jej usunięcie jest przedmiotem gwarancji.

Usterka – Nieprawidłowe działanie komponentu systemu telemetrii, mająca niekorzystny wpływ na jego funkcjonalność lecz niezaburzająca stabilności jego pracy. Pojedyncza usterka nie ma

znaczącego wpływu na stabilną pracę całego systemu telemetry. (Np. Wady programowe powstałe podczas wadliwej instalacji aktualizacji komponentu systemu telemetry, błędnej konfiguracji oprogramowania wizualizacyjnego lub błędy aplikacji wizualizacyjnej. Do usterek wliczaną są także usterki systemu operacyjnego danego komponentu systemu wizualizacji).

Awaria – Uszkodzenie komponentu lub funkcji mające niekorzystny wpływ na stabilność pracy całego systemu telemetry ale umożliwiające nadzór lub sterowanie wszystkich podległych obiektów przemysłowych. (Np. Uszkodzenie bazy historycznej, Uszkodzenie jednego serwera aplikacji, pojedyncze błędy driverów komunikacyjnych, brak dostępu pojedynczego użytkownika (stacja robocza) do aplikacji wizualizacyjnej, poważne błędy aplikacji wizualizacyjnej lub kumulacja mniejszych błędów aplikacji, uszkodzenia serwera www, uszkodzenie stacji inżynierskiej (oprogramowania narzędziowego).

Awaria krytyczna – Awaria uniemożliwiająca nadzór lub sterowanie przynajmniej jednego podległego obiektu przemysłowego. (Np. Uszkodzenie programowe obu serwerów aplikacji, Brak komunikacji z urządzeniami obiektowymi, brak dostępu obsługi (stacje robocze) do aplikacji wizualizacyjnej).

7.7.1 Aktualizacje oprogramowania typu SCADA

W całym okresie wsparcia Wykonawca zobowiązany będzie:

- na dostarczanie Zamawiającemu, wszystkich dostępnych aktualizacji do oprogramowania wizualizacyjnego. Dostawa będzie realizowana będzie na bieżąco (nie później niż 7 dni roboczych od dnia ukazania się danej aktualizacji jeśli aktualizacja ma status krytycznej i do 30 dni w pozostałych przypadkach) oraz będzie zawierała również niezbędny opis cd. zmian jakie wprowadza w danym komponencie oprogramowania,
- na regularne dostarczenie Zamawiającemu aktualnej listy aktualizacji do oprogramowania typu SCADA (nie rzadziej niż raz na kwartał danego roku),
- na zapewnianie upgradów oprogramowania typu SCADA do najnowszej jego wersji wraz z wsparciem przy jego wykonaniu. Termin wykonania upgrade, każdorazowo Wykonawca ustalać będzie z Zamawiającym, niezwłocznie po ukazaniu się najnowszej wersji (nie później niż 7 dni roboczych od dnia ukazania).

Wsparcie przy upgrade będzie obejmowało:

- sporządzenie stosownego protokołu opisującego: m. in.: przebieg upgrade – krok po kroku, ewentualne postoje poszczególnych komponentów systemu lub całego systemu, wnioski powykonawcze, ewentualne zagrożenia jakie wiążą się z przeprowadzeniem upgrade lub mogą być jego wynikiem (Upgrade będzie wykonywany przy asyście wydelegowanego pracownika Zamawiającego na podstawie niniejszego protokołu),
- przyjazd na miejsce (Gdańsk ul. Słowackiego 159) inżyniera serwisu w celu wykonania upgrade,
- udział inżyniera serwisu o kwalifikacjach nie mniejszych niż kwalifikacje Kierownika Projektu z niniejszego opracowania,
- wprowadzenie i zapoznanie z protokołem upgrade systemu wizualizacji, wyznaczonego pracownika Zamawiającego (Omówienie protokołu przed i po wykonaniu upgrade),
- potwierdzenie przez Zamawiającego wykonanie upgrade systemu stosownym protokołem.

Dokumenty, które Wykonawca będzie zobowiązany dostarczyć Zamawiającemu minimalnie na 7 dni roboczych przed wykonaniem upgrade systemu wizualizacji:

- oświadczenie potwierdzające spełnienie wymagań przez inżyniera serwisu, który będzie przeprowadzał upgrade oprogramowania wizualizacyjnego,
- protokół upgrade.

Warunki dostarczenia aktualizacji, listy aktualizacji oraz informacji o najnowszych wersjach systemu mogą ulec zmianie jeżeli Zamawiający i Wykonawca ustalą inaczej.

7.7.2 Konsultacje techniczne, instrukcje oraz materiały pomocnicze

W całym okresie wsparcia Wykonawca zobowiązany będzie:

- na zapewnienie Zamawiającemu nielimitowanych konsultacji technicznych dotyczących oprogramowania typu SCADA oraz aplikacji wizualizacyjnych (*części dostarczonej przez Wykonawcę oraz także części rozbudowywanej w przyszłości przez Zamawiającego*). Dostępność konsultanta zapewniona będzie w godzinach 8-16 w dni robocze. Odpowiedź na zadane pytanie Zamawiającego musi być udzielona nie później niż 2 dni robocze od zgłoszenia.
- na dostarczaniu Zamawiającemu najnowszych instrukcji, materiałów pomocniczych i opracowań technicznych dotyczących oprogramowania typu SCADA. Instrukcje, materiały pomocnicze i opracowania techniczne dostarczane będą na bieżąco ale nie później niż 7 dni roboczych od ukazania się. Dopuszcza się przysyłanie dokumentów w formie elektronicznej lub formie odnośników do zasobów sieciowych Dystrybutora/Producenta systemu lub Wykonawcy.

Warunki dostarczenia instrukcji, materiałów pomocniczych i opracowań technicznych mogą ulec zmianie jeżeli Zamawiający i Wykonawca ustalą inaczej.

7.7.3 Wsparcie techniczne przy usterkach i awariach

Zgodnie z wstępną koncepcją systemu telemetrii, zespoły Zamawiającego odpowiadają za rozwój i utrzymanie całego systemu wizualizacji także za usuwanie nieprawidłowości w jego działaniu. Wymogiem Zamawiającego jest aby Wykonawca w całym okresie wsparcia zapewnił nielimitowanego wsparcie techniczne przy rozwiązywaniu problemów technicznych podczas rozwoju oraz usuwaniu usterek i awarii systemu telemetrii zespołowi Zamawiającego. Zasady świadczenia przez Wykonawcę wsparcia technicznego pozostają bez wpływu na jego obowiązki gwarancyjne wynikające z Umowy.

Wykonawca zapewni wsparcie zespołowi Zamawiającego przy usuwaniu nieprawidłowości działania systemu telemetrii w zakresie:

- dostarczonego oprogramowania typu SCADA i licencji do tego oprogramowania (w *zakresie konfiguracji i instalacji zweryfikowanej przez Wykonawcę oraz zmienionej w przyszłości przez Zamawiającego*),
- aktualnej aplikacji wizualizacyjnej (*części dostarczonej przez Wykonawcę oraz także części rozbudowywanej w przyszłości przez Zamawiającego*).

W zakresie nielimitowanego wsparcia Wykonawca zapewni:

- Dostępność kompetentnego inżyniera serwisu w godzinach 7-16 w dni robocze (wyjątek stanowią zgłoszenia Awarii Systemu telemetrii – *szczegóły poniżej*). W przypadku nieodebrania telefonu wymagane jest oddzwonienie w ciągu kolejnych czterech godzin roboczych.
- Podjęcie działania na zgłoszenie problemu technicznego (związanego m. in. z aplikacją wizualizacyjną) przez Zamawiającego realizowane będzie nie dłużej niż 3 dni robocze od zgłoszenia.
- W przypadku, nie rozwiązania zgłoszonego problemu technicznego przez zespół Zamawiającego przy zdalnym wsparciu Wykonawcy przez okres 20 dni roboczych Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia kompetentnego inżyniera serwisu na miejscu (Gdańsk ul. Słowackiego 159) na okres rozwiązania problemu technicznego, jednak nie częściej niż 6 przyjazdów (dla odrębnych problemów technicznych) w każdym roku obowiązywania wsparcia, licząc od Odbioru Końcowego,
- Podjęcie działania na zgłoszenie Usterki Systemu wizualizacji przez Zamawiającego realizowane będzie nie dłużej niż 2 dni robocze od zgłoszenia.
- W przypadku, nierozwiązania zgłoszonej Usterki Systemu wizualizacji przez zespół Zamawiającego przy zdalnym wsparciu Wykonawcy przez okres 10 dni roboczych

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia kompetentnego inżyniera serwisu na miejscu (Gdańsk ul. Słowackiego 159) na okres usuwania usterki, ale nie częściej niż 12 przyjazdów (dla odrębnych Usterek) na rok,

- Podjęcie działania na zgłoszenie Awarii systemu wizualizacji przez Zamawiającego realizowane będzie nie dłużej niż 1 dzień roboczy od zgłoszenia.
- W przypadku, nierozwiązania zgłoszonej Awarii systemu wizualizacji przez zespół Zamawiającego przy zdalnym wsparciu Wykonawcy przez 2 dni robocze, Wykonawca zobowiązany jest do:
 - niezwłocznego zapewnienia kompetentnego inżyniera serwisu na miejscu (Gdańsk ul. Słowackiego 159) na okres usuwania awarii (Inżynier serwisu powinien rozpocząć usuwanie awarii na miejscu nie później niż następnego dnia roboczego),
 - niezwłocznego zapewnienia rozwiązania zastępczego tzw. „obejścia”, które umożliwi stabilną pracę systemu wizualizacji,
- Podjęcie działania na zgłoszenie Awarii Krytycznej Systemu wizualizacji przez Zamawiającego realizowane będzie nie dłużej niż 4 godziny od zgłoszenia (W przypadku wpłynięcia zgłoszenia po godzinie 16:00, Wykonawca podejmie działania nie później niż do godziny 9:00 dnia następnego).
- W przypadku, nie rozwiązania zgłoszonej Awarii Krytycznej Systemu wizualizacji przez zespół Zamawiającego przy zdalnym wsparciu Wykonawcy przez okres 5 godzin Wykonawca zobowiązany jest do:
 - niezwłocznego zapewnienia kompetentnego inżyniera serwisu na miejscu (Gdańsk ul. Słowackiego 159) na okres usuwania awarii (Inżynier serwisu powinien rozpocząć usuwanie Awarii Krytycznej na miejscu nie później niż następnego dnia roboczego)
 - niezwłocznego zapewnienia rozwiązania zastępczego tzw. „obejścia”, które umożliwi stabilną pracę systemu wizualizacji,

7.7.4 Przeglądy techniczne systemu wizualizacji

W całym okresie wsparcia Wykonawca zobowiązany będzie do przeprowadzania przeglądów technicznych dostarczonych komponentów systemu. Przeglądy odbywały się będą raz w roku (w okresie 5-letnim – 5 przeglądów), najpóźniej przed zakończeniem każdego roku od daty Odbioru Końcowego i będą zawierały:

- Weryfikację poprawności działania wszystkich komponentów systemu (m. in. Serwerów aplikacji, Redundancji serwerów aplikacji, Serwera www, Serwera terminali, Driverów komunikacyjnych, Stacji historycznej, Stacji inżynierskiej - *w zakresie oprogramowania i licencji*)
- Kontrole błędów wszystkich komponentów systemu (*W zakresie dostarczonego oprogramowania i licencji*),
- Kontrolę parametrów konfiguracyjnych poszczególnych komponentów systemu wizualizacji (*W zakresie dostarczonego oprogramowania i licencji*),
- Sprawdzenie komunikacji między poszczególnymi komponentami systemu telemetrii (*W zakresie dostarczonego oprogramowania i licencji*),
- Sprawdzenie zgodności używanych licencji i punktów,
- Weryfikację poprawności działania aplikacji wizualizacyjnej (*Części dostarczonej przez Wykonawcę oraz także części rozbudowanej przez Zamawiającego*), która będzie obejmowała:
 - analizę poprawności wykonania,
 - kontrolę błędów aplikacji,
 - sugestie optymalizacyjne i funkcjonalne.
- Przeprowadzenie rozmowy konsultacyjnej z wyznaczonym pracownikiem Zamawiającego, na której:
 - omówione zostaną wnioski z przeprowadzonego przeglądu (omówienie raportu z przeglądu systemu),
 - poruszone zostaną bieżące problemy serwisowe Zamawiającego (Listę tematów do rozmowy konsultacyjnej Wykonawca otrzyma od Zamawiającego)

na 7 dni roboczych przez wyznaczonym terminem rozpoczęcia przeglądu technicznego).

Wymagania Zamawiającego odnośnie przeglądów technicznych:

- Przeglądy będą przeprowadzane przez inżyniera o kwalifikacjach nie mniejszych niż kwalifikacje Kierownika Projektu ze strony Wykonawcy w okresie realizacji Umowy,
- Zamawiający dopuszcza wykonania przeglądu systemu w trybie zdalnym, przy nadzorze wyznaczonego pracownika Zamawiającego (W godzinach 7-15 w dni robocze ale nie dłużej niż 5 godzin dziennie).

Dokumenty, które Wykonawca będzie zobowiązany dostarczyć Zamawiającemu minimalnie na 7 dni kalendarzowych przed wykonaniem przeglądu systemu wizualizacji:

- oświadczenie potwierdzenia wymagań dla inżyniera serwisu, który będzie wykonywał przegląd systemu wizualizacji,
- protokół przeglądu zawierający jego harmonogram wraz z opisem przebiegu poszczególnych czynności.

Wykonanie przeglądu systemu wizualizacji potwierdzenie będzie przez Zamawiającego stosownym protokołem.

Wykonawca będzie zobowiązany także do sporządzenia raportu z przeglądu systemu wizualizacji i przedstawienia jego wyników Zamawiającemu w terminie nie dłuższym niż 14 dni kalendarzowych po zakończeniu przeglądu.

7.7.5 Wsparcie dla oprogramowania backupowego

Oprogramowanie backupowe, gwarancja (wsparcie) powinna zapewniać dostęp do centrum wsparcia technicznego (od Poniedziałku do Piątku, w dni robocze w godzinach 7-19) oraz możliwość uzyskiwania aktualizacji systemu zgodnie z ogólnymi zasadami wsparcia oprogramowania, (okres 5 lat) – opisane w punkcie 7.1.5

Spis rysunków

Rysunek 1 Szczegółowy schemat systemu telemetrii i telemechaniki (źródło: własne)	8
Rysunek 2 Ogólny schemat systemu telemetrii i telemechaniki (źródło: własne)	9
Rysunek 3 Rozmieszczenie stacji operatorskich i inżynierskich (źródło: własne)	10
Rysunek 4 Synoptyki komory ciepłowniczej oraz stacji podnoszenia ciśnień (źródło: własne)	12
Rysunek 5 Główna synoptyka stacji podnoszenia ciśnień „SPC Wileńska” (źródło: własne)	14
Rysunek 6 Główna synoptyka stacji podnoszenia ciśnień „SPC Kartuska” (źródło: własne)	15
Rysunek 7 Okno główne wizualizacji - SPC Myśliwska technologia (odczyt i zapis)	16
Rysunek 8 Oznaczenie pracy pomp i klap	16
Rysunek 9 Stacyjka sterowania klapami	17
Rysunek 10 Stacyjka sterowania przetwornicami pomp	17
Rysunek 11 Okno pomocnicze - Sterowanie dyspozycją kierunek Matarnia (odczyt i zapis)	18
Rysunek 12 Okno pomocnicze – sterowanie dyspozycją ciśnienia kierunek Myśliwska- Bulońska (odczyt i zapis)	19
Rysunek 13 Okno pomocnicze – Sterowanie ciśnieniem powrotu kierunek Matarnia (odczyt i zapis)	20
Rysunek 14 Okno pomocnicze – Sterowanie ciśnieniem powrotu kierunek Mysliwska Bulońska (odczyt i zapis)	21
Rysunek 15 Okno pomocnicze – pomiary elektryczne (odczyt)	21
Rysunek 16 Okno pomocnicze – trendy (odczyt)	22
Rysunek 17 Okno pomocnicze – alarmy (odczyt i zapis)	23
Rysunek 18 Okno główne wizualizacji - Komora K-NWP1 (K-34) technologia (odczyt i zapis)	24
Rysunek 19 Kontrola napędu K1R, K2R - komora NWP1 (K-34)	25
Rysunek 20 Kontrolka napędu K2O – komora NWP1 (K-34)	25
Rysunek 21 Okno główne wizualizacji - Węzły Krytyczne Magistrala PLN (odczyt)	26
Rysunek 22 Wizualizacja klasycznego węzła krytycznego (WK)	26
Rysunek 23 Wizualizacja nietypowego WK	27
Rysunek 24 Sposób podłączenia stacji z monitorami oraz ścianką (źródło: własne)	32
Rysunek 25 Model infrastruktury IT/OT	40
Rysunek 26 Zdalny dostęp	41

Spis tabel

Tabela 1 Podział prac między Zlecającym a Wykonawcą	4
Tabela 2 Etapy realizacji procesu zamówienia	4
Tabela 3 Wykaz posiadanych przez Zamawiającego licencji Wonderware	28
Tabela 4 HPE Synergy (specyfikacja)	33
Tabela 5 Przykładowa konfiguracja elementów wyposażenia serwerów	36
Tabela 6 HPE 3Par 8200 (specyfikacja)	37
Tabela 7 Posumowanie licencji komponentów systemu	45