

Załącznik nr 4 do Umowy nr OI/U/000.../20

II. WARUNKI ZAMÓWIENIA SYSTEMU SCADA – CZĘŚĆ TECHNICZNA

Spis treści

1. PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA ARCHITEKTURALNO – FUNKCJONALNE .....	2
2. PROJEKTOWANIE APLIKACJI.....	2
3. SPOSÓB WIZUALIZACJI DANYCH PROCESOWYCH .....	3
4. INTERFEJS UŻYTKOWNIKA.....	4
5. ARCHITEKTURA SYSTEMU SCADA.....	4
6. ZARZĄDZANIE LICENCJAMI SYSTEMU.....	5
7. ŚRODOWISKO PRACY .....	5
8. SKALOWALNOŚĆ SYSTEMU .....	5
9. JĘZYK SYSTEMU.....	6
10. OPROGRAMOWANIE I SPRZĘT NA POTRZEBY SYSTEMU SCADA .....	6
11. REDUNDANCJA SERWERÓW .....	6
12. KOMUNIKACJA Z URZĄDZENIAMI.....	7
13. SYSTEM ZABEZPIECZEŃ I UPRAWNIEŃ UŻYTKOWNIKÓW.....	7
14. UDOSTĘPNIENIE I BEZPIECZEŃSTWO DANYCH .....	7
15. DANE ALFANUMERYCZNE (SŁOWNIKI).....	8
16. WYMIANA DANYCH Z INNYMI SYSTEMAMI INFORMATYCZNYMI.....	8
17. ANALIZA DANYCH BIEZACYCH I ARCHIWALNYCH .....	9
18. SYSTEM ALARMÓW .....	9
19. RAPORTOWANIE.....	10
20. ARCHIWIZACJA .....	10
21. PRACA NA URZĄDZENIACH MOBILNYCH.....	11
22. INNE FUNKCJE.....	11
23. ZGODNOŚĆ Z PRZEPISAMI PRAWA.....	11
24. DOKUMENTACJA SYSTEMU SCADA.....	12
25. SZKOLENIA .....	13
26. SPOSÓB UDOSTĘPNIANIA DANYCH NA POTRZEBY SYSTEMU GIS.....	13
27. PRZYKŁADOWE EKRANY OPERATORSKIE ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW ( załącznik nr 5 do WZ ) .....	15
28. SPIS BRAMEK OBIEKTÓW W OBECNYM SYSTEMIE SCADA ( załącznik nr 6 do WZ ).....	15

## 1. PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA ARCHITEKTURALNO – FUNKCJONALNE

1. Budowę nowego systemu SCADA Dąbrowskich Wodociągów należy wykonać w oparciu o oprogramowanie firmy ASKOM – ASIX.Evo w najnowszej wersji na dzień rozpoczęcia wdrożenia u Zamawiającego.
2. Komputerowy system nadzorowania, monitorowania i sterowania procesami technologicznymi musi wspomagać zarządzanie majątkiem sieciowym Zamawiającego.
3. System ma zapewnić:
  - 3.1. Komunikację z aparaturą sterującą i stacjami operatorskimi,
  - 3.2. Przetwarzanie zmiennych procesowych,
  - 3.3. Oddziaływanie na proces (sterowanie i regulacja),
  - 3.4. Kontrolę procesu i sygnalizację alarmów,
  - 3.5. Raportowanie i archiwizację danych,
  - 3.6. Wizualizację graficzną przebiegu procesu na schematach, wykresach itd.,
  - 3.7. Konfigurację struktur algorytmicznych i obrazów synoptycznych,
  - 3.8. Wymianę danych z innymi systemami poprzez sieci LAN, WAN, itd.,
  - 3.9. Wielozadaniowy system operacyjny z wyłączeniem,
  - 3.10. Pracę w strukturze sieciowej,
  - 3.11. Możliwość ewolucyjnej rozbudowy
  - 3.12. Możliwość rozszerzenia i modyfikacji aplikacji w trybie on-line,
  - 3.13. Otwartość i skalowalność (wykorzystanie standardowego systemu operacyjnego i oprogramowania sieciowego, wykorzystanie standardowego sprzętu, możliwość oprogramowania komunikacyjnego do nietypowych urządzeń lub szeroka dostępność driverów komunikacyjnych, możliwość wymiany danych z bazami danych i innymi systemami za pomocą standardowych mechanizmów np. DDE, OLE, OPC itp.),
4. Projektowany system niezawodności i zabezpieczenia dostępu.
5. Konstruktor aplikacji SCADA dostępny na każdym stanowisku aplikacji pracującym w trybie desktop.
6. W celu określenia jednoznacznego sposobu budowy i przyszłej rozbudowy systemu SCADA Dąbrowskich Wodociągów na etapie analizy przedwdrożeniowej zostanie opracowany dokument pt. „Standardy Techniczne Systemu SCADA Dąbrowskich Wodociągów”, który zawierać będzie wszystkie niezbędne informacje o konfiguracji systemu, jego obsłudze, rozbudowie, warunkach i kryteriach alarmowych, konfiguracjach praw dostępu, konfiguracjach modułów raportowych i innych niezbędnych obszarów celem ujednoczenia i standaryzacji rozwiązań w obszarze systemu.

## 2. PROJEKTOWANIE APLIKACJI

1. Diagramy synoptyczne projektowane w trybie graficznym. Zastosowanie komunikacji sieciowej pomiędzy stacjami serwerowymi, a klientami terminalowymi w osobnym kanale sieciowym z możliwością lokalnego zapisu danych dla klientów terminalowych.
2. Edycja diagramów synoptycznych w trybie online z aktywnym podglądem wartości danych procesowych.
3. Elastyczne obiekty wizualizacyjne, których wszystkie cechy(właściwości) można uzależniać od dynamicznych parametrów środowiska pracy (wartości zmiennych, stanu alarmów, itp.)
4. Możliwość tworzenia własnych typów obiektów wizualizacyjnych rozszerzających możliwości synoptyczne osadzanych na diagramach w sposób identyczny z typami wbudowanymi.
5. Możliwość tworzenia parametryzowanych wzorców wstępnie skonfigurowanych obiektów lub grup obiektów, z automatyczną aktualizacją w miejscu osadzenia, w przypadku zmiany definicji wzorca.
6. Diagramy parametryzowane pozwalające na wielokrotne użycie tego samego diagramu do wizualizacji różnych części kontrolowanego obiektu.
7. Możliwość uzależnienia wyglądu obiektów od stanów pojedynczych bitów lub dowolnych grup bitów zmiennych I/O.
8. Definiowanie dynamicznych zmian właściwości obiektów bez użycia skryptów.
9. Możliwość transformacji symboli graficznych (zmiany barw, obroty).
10. Możliwość budowy elementów systemu SCADA w oparciu o biblioteki symboli, uszczegółowione biblioteki wykonywanych symboli z Wykonawcą odbędzie się na etapie analizy przedwdrożeniowej

wykonywanych obiektów. System ma umożliwiać budowę własnych bibliotek od początku lub z wykorzystaniem elementów dostępnych w systemie

11. Możliwość opisanie wszystkich zmiennych procesowych poprzez predefiniowany zestaw atrybutów (np. opis, nazwa AKPiA, jednostka, zakresy zmienności i alarmowania).
12. Możliwość dodania własnych atrybutów zmiennych.
13. Dostęp do wszystkich atrybutów zmiennych z poziomu diagramów i obiektów synoptycznych i systemu skryptów
14. Możliwość dowolnego grupowania zmiennych procesowych.
15. Wbudowany system skryptów pozwalających na rozszerzenie funkcjonalności aplikacji. Możliwość tworzenia skryptów typu:
  - 15.1. Skrypty pracujące w tle służące do przetwarzania danych.
  - 15.2. Skrypty implementujące specjalizowane interfejsy użytkownika.
16. W całym oprogramowaniu SCADA należy wypracować jednolity system nazw zmiennych, zawierający dane min. grupa obiektów, nazwa obiektu, typ zmiennej, kolejny numer pomiaru – szczegóły do ustalenia na etapie analizy przedwdrożeniowej.

### 3. SPOSÓB WIZUALIZACJI DANYCH PROCESOWYCH

1. System plansz/diagramów synoptycznych cechujący się w pełni skalowalną grafiką,
2. Możliwość jednoczesnego wyświetlenia wielu diagramów synoptycznych,
3. Diagramy synoptyczne dostosowujące się do wielkości okna,
4. Diagramy synoptyczne o dużych rozmiarach, dla których w oknie pokazywany jest tylko fragment diagramu, z opcją wyboru pokazywanego fragmentu i jego skali,
5. Uzależnienie stanu obiektu wizualizacyjnych diagramu od wartości zmiennych I/O, stanu alarmów i grup alarmów,
6. Możliwość wizualizacji wartości archiwalnych zmiennych I/O w postaci wykresów,
7. Obsługa efektu przezroczystości,
8. Obsługa wektorowych plików graficznych,
9. Obsługa animowanych plików,
10. Wbudowane mechanizmy ruchu i zmiany rozmiaru obiektów,
11. Właściwości globalne pozwalające na centralne kontrolowanie wybranych cech aplikacji (np. kolory ostrzegawcze) z przechowaniem ostatnio ustawionych wartości,
12. Możliwość wyświetlania treści dokumentów w formacie PDF na diagramach synoptycznych,
13. Wsparcie dla pracy w konfiguracjach wielomonitorowych,
14. Dla zapewnienia Standardów Technicznych Systemu SCADA Dąbrowskich Wodociągów przy przeniesieniu obecnych obiektów wizualizowanych w oprogramowaniu Control Maestro 2011 należy zaprojektować plansze synoptyczne obiektów od nowa, uwzględniając przedstawione w punkcie 26 i 27 zweryfikowane plansze synoptyczne w obecnym oprogramowaniu Zamawiającego wraz z przypisaną im listą bramek. Konstrukcja ekranów synoptycznych zakłada główną planszę każdego obiektu na której przedstawione zostaną podstawowe informacje o prowadzonej technologii, stanu obiektu, danych energetycznych oraz danych z systemu alarmowego zainstalowanego na obiekcie. Z głównej planszy, na zasadzie interakcji z użytkownikiem, pozostałe informacje dostępne na kolejno otwieranych planszach/diagramach.
15. W systemie należy zaprojektować celem ułatwienia nawigacji dla użytkowników podstawowe plansze NAWIGATOR i SYNOPTYKA umożliwiające zarówno nawigację i przełączanie pomiędzy obiektami jak również podgląd podstawowych parametrów z poszczególnych grup obiektów w postaci tabelarycznej.
16. Z poziomu NAWIGATORA możliwość dostępu do pełnej i aktualnej listy bramek oraz alarmów skonfigurowanych w systemie SCADA.
17. Zastosowanie wspólnego schematu nazewnictwa zmiennych procesowych zawierającego kod grupy obiektów, nazwę obiektu, rodzaj pomiaru/zmiennej, kolejny numer punktu.
18. Zastosowanie w bazie zmiennych grupowania według typu obiektów wraz z pełnym nazewnictwem, jako parametru zmiennej.
19. Zastosowanie jednostek miar, jako parametr zmiennej

20. Zastosowanie pełnego opisu zmiennej np. „Ciśnienie wejściowe od strony ul. Nazwa ulicy” jako parametru zmiennej.
21. Zastosowanie w bazie zmiennych grupowania według rodzaju parametru jako parametru zmiennej.
22. Zastosowanie w bazie zmiennych grupowania według rodzaju zmiennej (A – Analog, D – cyfra) jako parametru zmiennej.
23. Zastosowanie numeru obiektu jako parametru zmiennej.
24. Określenie wartości surowych minimum i maksimum w parametrach zmiennej
25. Określenie formatu zmiennej jako parametru.
26. Zastosowanie parametrów zmiennej LAT, LON do określenia położenia geograficznego obiektu.
27. Określenie wartości surowych sterowania minimum i maksimum.
28. Szczegóły rozwiązań opisywanych w w/w punktach zostaną wypracowane podczas analizy przedwdrożeniowej.

#### 4. INTERFEJS UŻYTKOWNIKA

1. System musi umożliwiać pełne dostosowywanie interfejsu tzn. usuwanie/dodawanie/grupowanie pól ekranowych, zmianę ich wymagalności, kolejności na ekranie i układu ekranu, edytowanie etykiet, dodawanie i usuwanie zakładek.
2. System musi umożliwiać wyszukiwanie informacji wg dowolnie wybranych pól opisowych bez znajomości języka programowania.
3. System ma bazować na graficznym, okienkowym interfejsie użytkownika.
4. Dostęp do odpowiednich funkcji menu ma być uwarunkowany poprzez przypisane uprawnienia dla użytkownika lub grupy użytkowników.
5. Użytkownik ma mieć możliwość definiowania i zapamiętywania na stałe wyglądu i zawartości interfejsu.
6. Administrator ma mieć możliwość definiowania, zapamiętywania i przypisywania na stałe wyglądu i zawartości interfejsu dla wybranego użytkownika, grupy użytkowników lub wszystkich.

#### 5. ARCHITEKTURA SYSTEMU SCADA

1. System SCADA Dąbrowskich Wodociągów będzie zbudowany w oparciu o:
  - 1.1. 2 podstawowe aplikacje serwerowe bez limitu bramek, wzajemnie redundantne pracujące w trybie „gorącej rezerwy” (awaria jednego nie powoduje przerwy w działaniu systemu SCADA – drugi serwer automatycznie przejmuje zarządzanie danymi i działaniem systemu SCADA, po usunięciu awarii serwera automatyczna synchronizacja danym pomiędzy serwerami)
  - 1.2. 8 aplikacji terminalowych ASIX – WAUO użytkowanych jednocześnie
  - 1.3. 10 klientów WEB’owych użytkowanych jednocześnie, zarówno na komputerach stacjonarnych jak również na urządzeniach mobilnych,
  - 1.4. 20 licencji na oprogramowanie umożliwiające działanie aplikacji webowej na urządzeniach mobilnych.
2. Konfiguracja oprogramowania SCADA winna umożliwiać korzystanie z aplikacji terminalowych na różnych komputerach, po przełożeniu do nich klucza licencyjnego (dostęp do zawsze aktualnych wersji aplikacji terminalowych – automatyczna aktualizacja po włożeniu klucza licencyjnego do komputera)
3. Konfiguracja klientów webowych winna umożliwiać korzystanie z nich zarówno w przeglądarkach internetowych na komputerach stacjonarnych, notebookach jak również urządzeniach mobilnych – tablety i smartfony. Dostęp na podstawie przypisanej nazwy użytkownika oraz hasła. Założenia dot. ilości użytkowników Zamawiającego przedstawiono w punkcie 4.
4. Użytkownicy jednocześnie Zamawiającego aplikacji terminalowych i klientów webowych dla oprogramowania SCADA:

Dział:	Aplikacja terminalowa	Aplikacja webowa
TD	1	1
TK	1	1
TO	1	1

OW	2	5
OT	3	2
<b>Razem:</b>	<b>8</b>	<b>10</b>

5. Polityka dostępu do poszczególnych sposobów korzystania z systemu SCADA zostanie określona przez Zamawiającego w dokumencie pt. „Standardy Techniczne Systemu SCADA Dąbrowskich Wodociągów”.

## 6. ZARZĄDZANIE LICENCJAMI SYSTEMU

1. Jeśli zastosowane będą stanowiska typu desktop z dostępem terminalowym Zamawiający wymaga dla nich licencjonowania w trybie dostępu niejednoczesnego, bez przypisywania licencji do użytkownika lub komputera, licencja na zasadzie klucza sprzętowego umożliwiającego dostęp do systemu SCADA z dowolnego, uprawnionego komputera Zamawiającego.
2. Dla aplikacji dostępnych z przeglądarki www i na urządzeniach mobilnych wymagane jest licencjonowanie na 10 użytkowników jednocześnie z dostępem na zasadzie nazwy użytkownika i hasła.
3. System powinien być wyposażony w mechanizm umożliwiający on-line kontrolę i zarządzanie wykorzystanymi licencjami pozwalający na:
  - 3.1. podgląd jaka licencja (instancja programu) i przez kogo jest wykorzystana oraz z jakiego stanowiska i od której godzinie,
  - 3.2. konfigurację dla użytkownika maksymalnej możliwej do uruchomienia ilości instancji danej aplikacji, domyślnie 1 instancja aplikacji dla użytkownika.

## 7. ŚRODOWISKO PRACY

1. Zamawiający oczekuje instalacji i konfiguracji serwera podstawowego i gorącej rezerwy jako maszyn wirtualnych.
2. Maszyny wirtualne na obydwu hostach (stacjach roboczych) mają pracować pod kontrolą oprogramowania VMWare Workstation Pro.
3. Maszyny wirtualne do komunikacji będą wykorzystywały tylko interfejsy Ethernet. Jeden interfejs do sieci LAN Zamawiającego, drugi interfejs do urządzeń automatyki (AKPiA).
4. Systemem operacyjnym zastosowanym zarówno dla hostów jak i maszyn wirtualnych powinien być MS Windows 10 Pro lub Windows server 2016 STD lub nowszy.
5. Aplikacja na urządzenia mobilne musi być zgodna z systemami Android oraz iOS.
6. Możliwość uruchomienia oprogramowania aplikacyjnego na stanowiskach typu serwerowego w trybie usługi systemowej Windows.
7. Baza zmiennych umiejscowiona jako wspólna (jedna dla stacji serwerowych oraz klientów terminalowych i webowych).
8. Archiwizacja wartości zmiennych w centralnej bazie SQL bez limitu czasowego z interwałami czasowymi dostosowanymi do szybkości zmian wartości
9. Zastosowanie wspólnej bazy użytkowników dla wszystkich stanowisk oraz praw i ról.
10. Zastosowanie centralnego systemu zabezpieczeń.

## 8. SKALOWALNOŚĆ SYSTEMU

1. System będzie zarządzał dużymi ilościami danych i zapewniał dostęp do tych danych wielu użytkownikom w tym samym czasie (wielodostęp i współbieżność).
2. System ma być skalowalny tzn. ma istnieć możliwość rozbudowy/konfiguracji systemu, aby ze wzrostem ilości przechowywanych danych lub liczby użytkowników zachować jego wydajność, bez konieczności modyfikacji oprogramowania.
3. W przypadku zerwania połączenia sieciowego między serwerem bazy danych a aplikacją musi być ono wykrywane, a następnie podejmowana próba jego automatycznego odtworzenia.
4. W przypadku zerwania połączenia między serwerem bazy danych a macierzą dyskową musi być ono wykrywane, a następnie podejmowana próba jego automatycznego przełączenia na alternatywną ścieżkę.

5. System powinien umożliwiać definiowanie czasu, po którym nastąpi automatyczne wylogowanie użytkownika.

## 9. JĘZYK SYSTEMU

System musi zawierać pełną polonizację systemu w zakresie:

1. ekranów - interfejsu,
2. raportów,
3. komunikatów i podpowiedzi systemowych,
4. dokumentacji,
5. obsługi polskich znaków diakrytycznych wraz z sortowaniem zgodnie z polskim alfabetem,
6. plików pomocy i instrukcji.

## 10. OPROGRAMOWANIE I SPRZĘT NA POTRZEBY SYSTEMU SCADA

1. Dostawa licencji na niezbędne oprogramowanie konieczne dla serwera podstawowego, gorącej rezerwy, maszyn wirtualnych oraz stanowisk terminalowych i webowych oraz ich instalacja i konfiguracja leży po stronie Wykonawcy.
2. Dostawa niezbędnego sprzętu informatycznego na potrzeby serwera podstawowego i gorącej rezerwy oraz jego instalacja i konfiguracja leży po stronie Wykonawcy.
3. W celu zapewnienia zgodności dostarczanego sprzętu z już stosowanym przez Zamawiającego jako jednostki będące serwerami należy dostarczyć:
  - 3.1. Komputery typu Workstation marki Hewlett Packard lub Lenovo, wyposażone w systemem operacyjny Windows 10 Pro lub Windows serwer STD, procesor klasy Intel i7, pamięć operacyjna RAM co najmniej 32GB, dyski twarde SSD o w konfiguracji RAID 1, osobny RAID 1 dla systemu operacyjnego i aplikacji SCADA, oraz osobny RAID 1 dla danych, pojemność dysków SSD powinna umożliwić przechowywanie danych za minimum 5 lat pracy systemu SCADA, 3 interfejsy Ethernet. Obudowa typu tower, Rozszerzona gwarancja producenta do 5 lat.
  - 3.2. Półka do montażu stacji roboczej w szafie RACK 19",
  - 3.3. Monitory dla o przekątnej 23" przeznaczone do pracy ciągłej 24h/7, obudowa w kolorze czarnym, możliwość regulacji wysokości ekranu oraz kąta pochylenia ekranu.
4. Wszelkie prace instalacyjne i konfiguracyjne oprogramowania i sprzętu oraz sposób ich realizacji muszą być konsultowane z Zamawiającym i wymagają zatwierdzenia przez służby informatyczne Zamawiającego.
5. Wykonawca dostarczy 6 tabletów Samsung na potrzeby pracy zdalnej służb utrzymania ruchu Zamawiającego o optymalnych wymaganych parametrach niezbędnych do pracy z aplikacją SCADA.
6. Dostarczony przez Wykonawcę sprzęt mobilny musi uwzględniać wymogi Zamawiającego w zakresie funkcjonalności:
  - 6.1. system operacyjny Android, z uwagi na swój bardzo duży udział w rynku urządzeń mobilnych,
  - 6.2. ekran o przekątnej minimum 10",
  - 6.3. wysoką ergonomię pracy w zakresie widoczności oraz dotykowej obsługi,
  - 6.4. możliwość geolokalizacji w oparciu o system GPS,
  - 6.5. możliwość łączności za pośrednictwem sieci WIFI standard ac oraz GSM standard LTE,
  - 6.6. możliwość rozbudowy pamięci o dodatkową kartę,
  - 6.7. możliwość zamknięcia w ochronnej obudowie zapewniającej poziom ochrony minimum IP57 lub urządzenie, które samo posiada w/w poziom ochrony.
7. Zamawiający zapewnia sprzęt personalny na potrzeby instalacji i eksploatacji systemu SCADA u użytkowników końcowych korzystających z aplikacji terminalowych i webowych.

## 11. REDUNDANCJA SERWERÓW

1. Wbudowane mechanizmy redundancji dwóch serwerów pracujących w trybie „gorącej rezerwy”, automatyczna synchronizacja danych pomiędzy serwerami.

2. Redundancja wielostanowiskowa, bez ograniczenia jedynie do pary redundantnych serwerów.
3. Serwery redundantne powinny posiadać bliźniacze (wzajemnie synchronizowane) archiwa danych oraz kanały komunikacyjne pobierające identyczne i kompletne dane.
4. Bezprzerwowe przełączanie pomiędzy serwerami redundantnymi stanowisk terminalowych (automatyczne przyłączenie do pracującego serwera).
5. Możliwość lokalnej redundancji kanałów komunikacyjnych (w sytuacji gdy istnieją alternatywne łącza).
6. Zdalna redundancja kanałów komunikacyjnych (serwer z uszkodzonym łączem może wykorzystać działające łącze serwera redundantnego).
7. Równoważenie obciążenia serwerów redundantnych dla zapytań ze stanowisk terminalowych.

## 12. KOMUNIKACJA Z URZĄDZENIAMI

1. Natywne drajwery komunikacyjne dla następujących urządzeń/protokołów: Modbus RTU, Modbus TCP/IP, S-Bus, S-Bus TCP/IP, S7-1500/S7-1200, Inventia MT, SAIA PCD, EATON, Mitsubishi, Welotec UMTS Router.
2. Drajwer odczytu danych bieżących zgodny ze standardem OPC DA.
3. Drajwer odczytu danych bieżących zgodny ze standardem OPC UA.
4. Możliwość odświeżania danych z okresem odczytu minimum 1 sekunda.
5. Przyjmowanie znaczników czasu i statusów wiarygodności danych dla drajwerów przekazujących te informacje.
6. Wykrywanie i alarmowanie o błędach drajwerów komunikacyjnych.
7. Udostępnianie danych z kanałów fizycznych do innych stanowisk aplikacji (terminali) poprzez sieć.
8. Wstępne przeliczanie wartości zmiennych I/O (np. do jednostek fizycznych)
9. Możliwość tworzenia zmiennych wirtualnych nie skojarzonych z drajwerem komunikacyjnym (wyluczanych w ramach aplikacji).
10. Licencje pozwalające na obsługę co najmniej 100 000 zmiennych I/O na wszystkich stanowiskach aplikacji.
11. Zastosowanie komunikacji sieciowej pomiędzy stacją serwerową a klientami terminalowymi w osobnym kanale sieciowym z możliwością lokalnego zapisu danych dla klientów terminalowych.
12. Zastosowanie całościowej synchronizacji terminali (obrazy, alarmy, definicje itp.) względem stacji serwerowej w osobnym środowisku.

## 13. SYSTEM ZABEZPIECZEŃ I UPRAWNIEŃ UŻYTKOWNIKÓW

1. Zintegrowany system kontroli uprawnień oparty na rolach użytkowników zostanie określona przez Zamawiającego w dokumencie pt. „Standardy Techniczne Systemu SCADA Dąbrowskich Wodociągów”.
2. Należy zapewnić możliwość konfiguracji grup użytkowników i ich uprawnień przypisania użytkowników do grup z automatycznym dziedziczeniem uprawnień.
3. Zapis do dziennika historii wszystkich działań użytkowników systemu SCADA niezależnie od formy dostępu.
4. Indywidualna kontrola dostępu do dowolnego elementu aplikacji.
5. Modyfikacja uprawnień w zależności od stacji roboczej.
6. Scentralizowane zarządzanie uprawnieniami dla całej sieci stanowisk aplikacyjnych.
7. Rejestracja wykonanych operacji na wszystkich stacjach w bazie danych z przechowaniem informacji o nowej i poprzedniej wartości, miejscu i osobie wykonującej operację.
8. Możliwość zarządzania systemem zabezpieczeń w trybie on-line przez uprawnionych użytkowników.
9. Możliwość konfiguracji grup użytkowników i ich uprawnień przypisanych użytkowników do grup z automatycznym dziedziczeniem uprawnień.

## 14. UDOSTĘPNIENIE I BEZPIECZEŃSTWO DANYCH

1. System musi być wykonany w oparciu o dokument „Standardy Techniczne Systemu SCADA Dąbrowskich Wodociągów” określającym politykę bezpieczeństwa dostępu do zasobów informatycznych przedsiębiorstwa,

2. System powinien być otwarty, czyli udostępniać dostęp do posiadanych danych bieżących i archiwalnych za pośrednictwem standardów przemysłowych. W szczególności powinien posiadać min.: serwer OPC DA wartości bieżących zmiennych oraz udostępnianie danych jako Modbus Slave.
3. System musi posiadać bazę użytkowników zintegrowaną z posiadaną przez Zamawiającego w bazie Active Directory.
4. System musi zapewniać zasadę Single Sign On, to znaczy zalogowany w systemie Windows użytkownik posiadający konto w Active Directory, zostanie automatycznie zalogowany w systemie SCADA, jeśli będzie istniało powiązanie konta użytkownika z Active Directory z kontem w systemie SCADA,
5. System musi zapewniać definiowanie uprawnień do funkcji systemu i jego obsługi dla każdego użytkownika, dla grupy użytkowników i dla wszystkich.
6. System musi zapewniać intuicyjny interfejs do definiowania uprawnień na poziomie rodzaju obiektów technologicznych.
7. System musi zapewniać kontrolę nadanych użytkownikom efektywnych praw dostępu do danych oraz funkcjonalności systemu.
8. System musi zapewniać możliwość czasowego przyznania uprawnień.
9. System musi zapewniać możliwość kopiowania uprawnień i grup uprawnień z użytkownika na użytkownika.
10. System musi zapewniać możliwość nadawanie uprawnień użytkownikom poprzez grupy uprawnień.
11. System musi zapewniać kontrolę aktywności użytkowników poprzez:
  - 11.1.informację o logowaniach do systemu,
  - 11.2.informację o wprowadzanych zmianach,
  - 11.3.prowadzenie dziennika systemowego, w którym odnotowywane są wszystkie zmiany danych.
12. Rodzaj i szczegółowość gromadzonych informacji o aktywności użytkowników musi być w pełni zarządzana przez Zamawiającego.
13. System musi zapewniać dostęp do systemu z poziomu przeglądarki, który powinien odbywać się z wykorzystaniem protokołu HTTP.
14. System musi umożliwiać wykonywanie kopii bezpieczeństwa zarówno w trybie off-line na wyłączonej bazie danych oraz on-line na użytkowanej w danej chwili bazie danych.
15. Oczekiwany czas odtworzenia całego systemu z kopii zapasowej RTO (Recovery Time Objective) nie może przekroczyć 24 godzin, przy zachowaniu aktualności danych RPO (Recovery Point Objective) do 24 godzin.
16. Wykonawca dostarczy skrypty do wykonywania kopii bezpieczeństwa oraz odtwarzania danych dla systemu.

## **15. DANE ALFANUMERYCZNE (SŁOWNIKI)**

1. Słowniki mają być zastosowane do opisu wielkości nienumerycznych o ograniczonej liczbie dopuszczalnych wartości, np. nazwy stanów urządzenia (w użyciu, odłączony, w remoncie itp.).
2. Zastosowanie słowników ma na celu uniemożliwienie wprowadzania dowolnych wartości przez użytkowników.
3. Zamawiający posiada opracowane własne słowniki. Wykonawca podczas wdrożenia zaimplementuje je w systemie SCADA.
4. System musi umożliwiać samodzielne modyfikowanie i uzupełnianie wszystkich dostępnych słowników. System musi umożliwiać wykorzystanie danego słownika do opisu atrybutów dla różnych typów obiektów z zawężaniem ilości wyświetlanych danych w słowniku.

## **16. WYMIANA DANYCH Z INNYMI SYSTEMAMI INFORMATYCZNYMI**

1. System ma zapewniać szerokie możliwości wymiany danych z innymi systemami informatycznymi, np. GIS, na etapie analizy przedwdrożeniowej w opracowanym dokumencie pt. „Standardy Techniczne Systemu SCADA Dąbrowskich Wodociągów”, zostaną określone wszystkie niezbędne informacje o konfiguracji systemu do współpracy z systemami informatycznymi Zamawiającego.
2. System musi zapewniać udostępnianie wybranych danych na potrzeby ich importu do systemu GIS Sposób realizacji powinien być identyczny z obecnie już funkcjonującym w aplikacji SCADA opartej o oprogramowanie Control Maestro. Założenia techniczne zostały opisane w punkcie 28.



3. System musi współpracować z oprogramowaniem biurowym (MS Office)
4. System musi posiadać możliwość komunikacji z różnymi bazami danych oraz łatwość budowy interfejsów.
5. System musi umożliwiać dostęp dla wytypowanych użytkowników tylko do określonego zasobu systemu SCADA (np. wytypowanych obiektów lub wytypowanych zmiennych) w odrębnym kanale komunikacyjnym z obiektami (APN)
6. Źródła danych GIS:
  - 6.1. Podstawowe źródła danych GIS dla map to pliki SHP z systemu GIS.
  - 6.2. Opracowanie znaczników dla położenia obiektów z odzwierciedleniem na mapie i położeniem geograficznym (LAT,LON)
  - 6.3. Opracowanie wzorców GIS wyświetlające w zależności od parametrów tabel GIS odpowiednie informacje. (np. odcinki o różnej średnicy każdy innym kolorem)
  - 6.4. Opracowanie obrazu map wspólnych wyświetlających informacje z danych GIS (pliki SHP) zawierające:
    - 6.4.1. Warstwa gminy
    - 6.4.2. Warstwa miejscowości
    - 6.4.3. Warstwa budynki
    - 6.4.4. Warstwa ulice
    - 6.4.5. Warstwa komunikacja szynowa
    - 6.4.6. Warstwa Grunty
    - 6.4.7. Warstwa ciek wodne (rzeki stawy jeziora itd.)
    - 6.4.8. Warstwa obiekty wodociągowe w podziale na grupy
    - 6.4.9. Warstwa obiekty wodociągowe (obiekt położenie)
    - 6.4.10. Warstwa pasy służebności
    - 6.4.11. Warstwa sieci wodociągowej
    - 6.4.12. Wszystkie warstwy muszą pochodzić ze źródeł GIS (Pliki shp)
    - 6.4.13. Wszystkie warstwy muszą być okresowo aktualizowane względem systemu GIS
    - 6.4.14. Na mapie nie mogą znajdować się źródła danych pochodzące geoportali internetowych.
    - 6.4.15. Wszystkie informacje oraz warstwy tylko z systemu GIS

## 17. ANALIZA DANYCH BIEZACYCH I ARCHIWALNYCH

1. Narzędzie do analizy danych archiwalnych w postaci trendów (wykresów), z możliwością interaktywnego wyboru źródła wyświetlanych danych, okresu czasu i stylu wykresów.
2. Możliwość wyświetlania wykresów dla danych z poniższych źródeł:
  - 2.1. Pomiary archiwalne pochodzące z modułu archiwizacji zmiennych pomiarowych jako dane nieprzetworzone lub agregowane z dowolnym okresem.
  - 2.2. Wykresy przebiegów zmian sygnałów alarmowych.
  - 2.3. Dane pochodzące z niezależnych serwerów typu OPC DA i OPC UA.
3. Dane muszą mieć możliwość umieszczenia z różnych źródeł na wspólnym wykresie.
4. Minimalny zestaw stylów wykresów to: liniowy, słupkowy, obszarowy, schodkowy.
5. Możliwość wyświetlenia wykresu zmiennej cyfrowej(rejestr) dla dowolnego jej bitu.
6. Możliwość tworzenia wykresów dla danych wyliczanych na podstawie wielu zmiennych źródłowych.
7. Dla wykresów o charakterze binarnym lub wielostanowym dyskretnym, możliwość wyświetlenia opisów osi Y w postaci etykiet tekstowych opisujących poszczególne stany.
8. Możliwość wyświetlenia wykresów dla zależności typu X-Y danych źródłowych.
9. Możliwość wyświetlenia na wykresie co najmniej dwóch linii kursora odczytu.
10. Możliwość wyświetlenia wielu osi Y dla pojedynczego wykresu wielu danych, z opcją wspólnej osi procentowej.
11. Możliwość eksportu wszystkich danych użytych do wyświetlenia wykresu w postaci tabelarycznej do pliku „.csv”.

## 18. SYSTEM ALARMÓW

1. Zintegrowany i centralny system obsługi alarmów.

2. W pełni synchronizowana obsługa alarmów w sieci wielu stanowisk komputerowych. Akcje podejmowane na dowolnym stanowisku (np. potwierdzenie alarmu) są widoczne na wszystkich pozostałych stanowiskach w czasie rzeczywistym.
3. Zastosowanie strategii alarmów jako bitowa
4. Uzupełnienie strategii alarmów o rodzaj warunkowy
5. Zapewnienie grupowania alarmów według kryteriów określanych przez użytkownika (np. data, stan, czas, obiekt, i in.) oraz podziału alarmów wg. typów (np. krytyczny, ostrzeżenie, informacyjny, i in.)
6. Dla każdego zdarzenia alarmowego rejestrowany jest czas wykrycia zdarzenia przez oprogramowanie SCADA (czas pokazania alarmu w aplikacji), czas zdarzenia, czas wykrycia końca zdarzenia, czas końca zdarzenia, czas i miejsce oraz użytkownika potwierdzającego zdarzenie.
7. Możliwość umieszczenia w treści alarmu wartości wybranych pomiarów z chwili wystąpienia alarmów.
8. Możliwość wprowadzenia notatek powiązanych z operacją potwierdzeniem alarmu.
9. Funkcja wykluczania i filtrowania zbędnych alarmów (np. krótkotrwałych lub "migających") sterowana przez operatora.
10. Możliwość powiadamiania głosowego o alarmach (odczyt treści alarmu).
11. Możliwość sygnalizacji dźwiękowej dla przychodzących alarmów.
12. Brak ograniczenia na liczbę zdefiniowanych alarmów.
13. Możliwość podzielenia alarmów na co najmniej 5 priorytetów alarmów.
14. Możliwość podziału alarmów na dowolną liczbę grup.
15. Możliwość powiadamiania o zdarzeniach poprzez e-mail lub SMS.
16. Możliwość sygnalizacji na diagramach synoptycznych stanu alarmów.
17. Możliwość sygnalizacji na diagramach synoptycznych stanu grup alarmów.
18. Możliwość wyświetlenia na diagramach synoptycznych tabeli alarmów aktywnych i tabeli historii alarmów.
19. Długookresowe archiwum zdarzeń ograniczone jedynie dostępną pojemnością dysku.
20. Wykrywanie alarmów przy pomocy różnych mechanizmów, w tym:
  - 20.1. Poprzez analizę wartości wybranych bitów zmiennych I/O.
  - 20.2. Wykrywanie alarmów poprzez wyliczanie wyrażeń arytmetycznych bazujących na wartościach zmiennych I/O.
  - 20.3. Odczyt alarmów z serwera OPC A&E.
  - 20.4. Zgłaszanie alarmów przez skrypty aplikacyjne

## 19. RAPORTOWANIE

1. Wbudowane w system, proste w użyciu, w pełni konfigurowalne przez użytkownika narzędzie do tworzenia raportów tabelarycznych w trybie on-line przez użytkowników aplikacji, na podstawie bramek dostępnych w systemie SCADA.
2. Możliwość tworzenia raportów w oparciu o Microsoft Reporting Services.
3. Zapis raportów do plików PDF.
4. Eksport raportów do plików: CSV, XLS

## 20. ARCHIWIZACJA

1. Wbudowany moduł „Archiwizacji zmiennych”.
2. Wielkość archiwów ograniczona jedynie wielkością dostępnej przestrzeni dyskowej.
3. Możliwość uzupełnienia brakujących danych dla zmiennych I/O pobieranych z urządzeń udostępniających historię pomiarów.
4. Możliwość pracy w układach redundantnych z uzupełnianiem brakującym danych pomiędzy serwerami.
5. Możliwość archiwizacji warunkowej (tylko przy spełnieniu zadanego warunku, np. przekroczenie limitu).
6. Automatyczne wyliczanie agregatów zmiennych z dowolnym interwałem agregacji.
7. Zestaw dostępnych agregatów powinien minimalnie obejmować:
  - 7.1. Wartość na początku interwału.
  - 7.2. Wartość na końcu interwału.
  - 7.3. Różnica wartości na końcu i na początku interwału.

- 7.4. Minimalna wartość w interwale.
- 7.5. Maksymalna wartość w interwale.
- 7.6. Różnica między maksymalną a minimalną wartością w interwale.
- 7.7. Suma wartości ważonych czasowo w interwale (całka po czasie).
- 7.8. Średnia wartości ważonych czasowo w interwale.
8. Udostępnianie danych archiwalnych surowych i agregatów do wszystkich stanowisk aplikacji.
9. Moduł archiwizacji zmiennych powinien rejestrować wartości minimalnie co najmniej 50 000 zmiennych I/O na pojedynczym serwerze zgodnie z okresem odświeżania zmiennych. Dla wybranych zmiennych powinna być możliwość archiwizacji co zmianę.
10. Brak ograniczenia na okres przechowania danych (poza dostępną przestrzeń dyskową). Należy zagwarantować min. 5-letni okres przechowania danych.

## 21. PRACA NA URZĄDZENIACH MOBILNYCH

1. Dedykowana aplikacja do obsługi procesu na urządzeniach mobilnych (tablet, smartfon). Aplikacja winna działać na już posiadanym przez Zamawiającego sprzęcie w szczególności:
  - 1.1. Samsung Galaxy Tab A, model SM-T515, system Android 9
2. Prezentacja wybranych wartości danych bieżących i archiwalnych.
3. Prezentacja stanu alarmów.
4. Kontrola uprawnień użytkowników.
5. Możliwość sterowania pracą obiektu.
6. Możliwość wprowadzania notatek operatorskich przekazywanych do stanowisk typu desktop i przeglądarkowych.
7. Aktywne powiadomianie o zmianach stanu alarmów (przy wyłączonej aplikacji).
8. Stanowisko to będzie wykorzystywane na urządzeniach mobilnych i będzie służyć do wspomagania pracy w terenie przez brygady.
9. Oprogramowanie stanowiska mobilnego ma pozwalać na pobieranie aktualnych danych z centralnej bazy danych oraz musi zapewniać:
  - 9.1. w przypadku, gdy stanowi osobno instalowaną aplikację, możliwość jego samodzielnej instalacji przez użytkownika urządzenia,
  - 9.2. ochronę przed nieautoryzowanym dostępem,
  - 9.3. automatyczne usuwanie danych z urządzenia po zdefiniowanym czasie nieaktywności.

## 22. INNE FUNKCJE

1. Możliwość wprowadzania notatek operatorskich centralnie obsługiwanych i pokazywanych w całej aplikacji.
2. Rejestracja zestawów danych procesowych wyzwalana zdarzeniami w bazie SQL.
3. Moduł strażnika mocy przeznaczony do kontroli bieżącego zużycia mediów konfigurowany przez konkretnego użytkownika (odpowiedni poziom uprawnień).
4. Moduł zliczania czasów pracy i liczby załączeń urządzeń.
5. Porównywanie zmian zmiennych procesowych z przebiegami krzywych wzorcowych.
6. Opracowanie mechanizmów zapisu receptur dla każdego obiektu osobno
7. Receptury zapisywane fizycznie w plikach tekstowych tylko na serwerze i przez aplikację serwerową.
8. Wysyłanie poleceń zapisu i odczytu receptur przez stacje terminalowe dla aplikacji serwerowej.

## 23. ZGODNOŚĆ Z PRZEPISAMI PRAWA

1. System musi być zgodny z obowiązującymi w Polsce i Unii Europejskiej uregulowaniami prawnymi i wytycznymi, a w szczególności z:
  - 1.1. Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, wraz z późniejszymi nowelizacjami.
  - 1.2. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie

swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych)

## 24. DOKUMENTACJA SYSTEMU SCADA

1. Wykonawca dostarczy powykonawczą wersję dokumentu „Standardy Techniczne Systemu SCADA Dąbrowskich Wodociągów” zawierająca aktualne dane z etapu wdrożenia produkcyjnego:
  - 1.1. założenia funkcjonalne przyjęte w obrazach synoptycznych obiektów, opisu elementów widocznych w interfejsie aplikacji, zawierający informacje o ich przeznaczeniu/zastosowaniu,
  - 1.2. dokumentację architektury technicznej systemu uwzględniającej opis wszystkich elementów niezbędnych do zapewnienia prawidłowego działania systemu,
  - 1.3. dokumentacja komunikacji obiektowej pomiędzy obiektami Zamawiającego a oprogramowaniem SCADA wraz z opisem parametryzacji tras komunikacji pomiędzy poszczególnymi obiektami z wykorzystaniem wszystkich sposobów komunikacji z obiektu do oprogramowania SCADA.
  - 1.4. dokumentacji powiązań oraz zależności pomiędzy poszczególnymi modułami systemu wraz z opisem konfiguracji tych powiązań - dotyczy to zarówno aplikacji wchodzących w skład systemu SCADA, jak również interfejsów integracyjnych z innymi aplikacjami,(np. GIS)
  - 1.5. dokumentacja techniczna sposobu realizacji oraz działania zrealizowanych integracji z innymi systemami Zamawiającego,
  - 1.6. dokumentacji bazy danych, która powinna zawierać:
    - 1.6.1. specyfikację konfiguracji bazy danych z informacjami o schematach bazy danych, na których są przechowywane dane aplikacji,
    - 1.6.2. informacje o przestrzeniach tabel, adresacji,
    - 1.6.3. informacje o istotnych obiektach aplikacji szczególnie takich jak linki bazy danych, procedury, pakiety i funkcje,
    - 1.6.4. listę kluczowych tabel aplikacji i opis zawartych w nich danych,
    - 1.6.5. informacje o zalecanej konfiguracji backupu, szacowanym rozmiarze bazy danych,
    - 1.6.6. opis sposobu wgrywania poprawek na bazę danych,
    - 1.6.7. diagram związków tabel używanych przez aplikację,
    - 1.6.8. zalecane parametry konfiguracyjne bazy danych,
    - 1.6.9. informacja o stronie kodowej jaką powinna posiadać baza danych,
  - 1.7. opis sposobu uruchamiania i zatrzymywania aplikacji i bazy danych.
  - 1.8. dokumentacji opisującej krok po kroku sposób wykonywania kopii bezpieczeństwa oraz odtwarzania danych dla systemu SCADA,
  - 1.9. dokumentacji instalacji i konfiguracji dla wszystkich składowych systemu,
  - 1.10. spis wszystkich grup użytkowników z opisem praw dostępu wraz z przypisaniem do grup użytkowników.
  - 1.11. instrukcji opisującej typowe problemy występujące podczas eksploatacji SCADA oraz sposoby ich rozwiązywania,
  - 1.12. instrukcji instalacji i konfiguracji testowego środowiska z systemem SCADA, odizolowanego od wersji produkcyjnej oraz aktualizacji danych w środowisku testowym danymi ze środowiska produkcyjnego,
  - 1.13. procedur dla zadań administracyjnych wymaganych do wykonywania w systemie, z podziałem na informatyczne i pozostałe oraz z podziałem na częstotliwość ich wykonywania (dziennie, tygodniowe, miesięczne, roczne, sporadyczne),
2. Wykonawca dostarczy powykonawczą wersję dokumentu: „Instrukcja użytkownika systemu SCADA Dąbrowskich Wodociągów”, zawierającej w szczególności:
  - 2.1. instrukcji użytkownika opisujących krok po kroku poruszanie się po systemie SCADA w wersji serwerowej,
  - 2.2. instrukcji użytkownika opisujących krok po kroku poruszanie się po systemie SCADA w wersji terminalowej,
  - 2.3. instrukcji użytkownika opisujących krok po kroku poruszanie się po systemie SCADA w wersji webowej na urządzeniach (komputer, tablet lub smartfon),

- 2.4. korzystanie z danych dostępnych na planszach NAWIGATORA i SYNOPTYKI oraz obrazów synoptycznych dla każdego obiektu,
  - 2.5. listę wszystkich obrazów synoptycznych (ekranów operatora) dla obiektów wraz z opisem danych na nich dostępnych (dotyczy głównego okna obiektu wraz ze wszystkimi innymi ekranami dostępnymi dla danego obiektu),
  - 2.6. sposobu konfiguracji i korzystania z wykresów z danymi bieżącymi i archiwalnymi,
  - 2.7. sposobu konfiguracji i korzystania z modułu alarmów bieżących i historycznych,
  - 2.8. sposobu konfiguracji i korzystania z modułu raportów,
  - 2.9. spis wszystkich bramek systemu SCADA
  - 2.10. spis wszystkich alarmów skonfigurowanych w systemie SCADA wraz z warunkami ich wystąpienia,
  - 2.11. spis konfiguracji danych w serwerze OPC, z którego dane są przypisane do zmiennych w oprogramowaniu SCADA.
3. Wykonawca dostarczy dokumenty:
    - 3.1. Standardy Techniczne Systemu SCADA Dąbrowskich Wodociągów w 3 wersjach drukowanych podpisanych oraz w wersji elektronicznej w pełni edytowalnej – pliki docx oraz w wersji elektronicznej pliki wynikowe pdf
    - 3.2. Instrukcję Obsługi Systemu SCADA Dąbrowskich Wodociągów w 6 wersjach drukowanych podpisanych oraz w wersji elektronicznej w pełni edytowalnej – pliki docx oraz w wersji elektronicznej pliki wynikowe pdf
  4. Wykonawca dostarczy powykonawcze wersje wszystkich aplikacji wykonanych w ramach wdrożenia systemu SCADA u Zamawiającego, niezabezpieczone hasłami lub z podaniem haseł w przypadku ich wymagalności, zapewniających pełen dostęp dla Zamawiającego. Sposób udostępnienia powykonawczych wersji aplikacji będzie uzgodniony pomiędzy Zamawiającym, a Wykonawcą.

## 25. SZKOLENIA

1. W ramach wdrożenia systemu SCADA Wykonawca zapewni przeszkolenie standardowych użytkowników SCADY w oparciu o dostarczoną dokumentację w zakresie umożliwiającym samodzielną i bezproblemową obsługę oprogramowania SCADA, zgodnie z przedstawionym przez Wykonawcę harmonogramem szkoleń zaakceptowanym przez Zamawiającego. Zakres odbytych szkoleń musi być pisemnie potwierdzony przez przeszkolone osoby. Ilość szkoleń zakłada 50 godzin szkoleniowych dla 50 użytkowników. Maksymalna grupa nie może być większa niż 10 osób.
2. Przeszkolenie administratorów oprogramowania SCADA w oparciu o dostarczoną dokumentację w stopniu umożliwiającym samodzielną jego eksploatację, konfigurację oraz konserwację. Zakres odbytych szkoleń musi być pisemnie potwierdzony przez szkolonych administratorów. Ilość szkoleń zakłada 24 godziny szkoleniowe dla 3 administratorów.
3. Przeszkolenie informatyków w oparciu o dostarczoną dokumentację w stopniu umożliwiającym instalację elementów składowych systemu, konfigurowanie powiązań między nimi oraz bieżące administrowanie i konserwowanie środowiska SCADA w celu utrzymania jego sprawności i niezawodności. Zakres odbytych szkoleń musi być pisemnie potwierdzony przez szkolonych administratorów. Szkolenie zakłada 24 godziny szkoleniowe dla 2 informatyków.
4. W przypadku zastosowania serwera bazy danych innego niż MS SQL lub Oracle, przeszkolenie informatyków w zakresie pozwalającym na samodzielne monitorowanie poprawności lub problemów w działaniu serwera, podstawowe administrowanie oraz wykonywanie i odtwarzanie backupów.
5. Szkolenia odbywać się będą w siedzibie Zamawiającego, z wykorzystaniem sprzętu będącego jego własnością.

## 26. SPOSÓB UDOSTĘPNIANIA DANYCH NA POTRZEBY SYSTEMU GIS

Założenia techniczne sposobu realizacji udostępniania danych na potrzeby systemu GIS – System SCADA musi udostępniać w bazie danych MS SQL Express dane niezbędne systemowi GIS. System GIS będzie samodzielnie importował udostępnione dane nie wykonując żadnej ich modyfikacji.

1. Wymagane jest utworzenie następujących tabel w bazie danych SQL.
  - 1.1. Scada\_object, o następującej strukturze:

- 1.1.1. Id\_obiektu – pole z identyfikatorem obiektu musi być unikalny w obrębie tabeli, pole tekstowe lub numeryczne
- 1.1.2. Name – nazwa opis obiektu, pole tekstowe
- 1.2. Scada\_param, o następującej strukturze:
  - 1.2.1. param\_id – pole identyfikujące parametr w systemie ControlMaestro, musi być unikalne w obrębie tabeli, pole tekstowe lub numeryczne
  - 1.2.2. name – nazwa parametru, pole tekstowe
  - 1.2.3. unit - jednostka miary, pole tekstowe
  - 1.2.4. description – opis parametru, pole tekstowe, opcjonalne
  - 1.2.5. object\_id – wskazanie na obiekt z widoku Scada\_object obowiązkowe w przypadku wystawienia tabeli Scada\_object.
- 1.3. Scada\_value, o następującej strukturze:
  - 1.3.1. param\_id - wskazanie na parametr z tabeli Scada\_param
  - 1.3.2. val\_time – czas pomiaru, pole tekstowe lub typu DateTime
  - 1.3.3. value – wartość pomiaru w jednostkach określonych dla danego parametru, pole liczbowe
2. Sposób zapisu danych do tabel.
  - 2.1. Tabela Scada\_object jest opcjonalna, ale gdyby powstała może zawierać listę wszystkich obiektów obsługiwanych w systemie Scada.
  - 2.2. Dane w tabeli Scada\_param muszą być dostępne do samodzielnej edycji przez operatora z Dąbrowskich Wodociągów, aby istniała możliwość usuwania lub dopisywania nowych pozycji.
  - 2.3. Wartości do tabeli Scada\_value będą zapisywane co określony, możliwy do zmiany przez Zamawiającego interwał czasu w oparciu o parametr zdefiniowany po stronie systemu SCADA. Domyślna wartość to 5 minut.
  - 2.4. Wartości w tabeli Scada\_value mają dotyczyć tylko parametrów (bramek), które są zdefiniowane w tabeli Scada\_param. Z tabeli Scada\_value należy usuwać automatycznie wpisy starsze niż 31 dni, operację usuwania należy wykonywać z taką samą częstotliwością jak zapis. Musi istnieć ręcznie uruchamiany mechanizm uzupełniania w tabeli Scada\_Value danych za wybrany okres czasu.
3. Interfejs do edycji listy bramek.
  - 3.1. Interfejs służący do dopisywania i usuwania danych do tabeli Scada\_param może być dedykowanym osobnym programem pracującym pod kontrolą systemu Windows lub wbudowaną funkcjonalnością w oprogramowanie SCADA dostępne dla uprawnionego użytkownika.
  - 3.2. Z poziomu interfejsu musi istnieć poprzez mechanizmy filtrowania danych wyszukiwania nazw bramek:
    - 3.2.1. do usunięcia z tabeli Scada\_param
    - 3.2.2. do dopisania w tabeli Scada\_param w oparciu o bazę bramek aplikacji SCADA
  - 3.3. Z poziomu interfejsu musi istnieć możliwość usunięcia danych z tabeli Scada\_Value starszych niż podana ilość dni.
4. Dostęp do danych z zewnątrz.

W celu umożliwienia aplikacji GIS odczytu danych z wyżej opisanych tabel, należy stworzyć w bazie danych SQL użytkownika z prawami odczytu danych z tych tabel.
5. Dokumentacja.
  - 5.1. Należy dostarczyć dokumentację, opisującą ostateczny sposób realizacji interfejsu.
  - 5.2. Należy dostarczyć instrukcję użytkownika opisującą samodzielną edycję zawartości tabeli Scada\_param.

27. PRZYKŁADOWE EKRANY OPERATORSKIE ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW ( załącznik nr 5 do WZ )

28. SPIS BRAMEK OBIEKTÓW W OBECNYM SYSTEMIE SCADA ( załącznik nr 6 do WZ )