

## Centralny system SCADA

W ramach realizowanego zadania, wykonawca dostarczy i przygotuje do pracy bazę do budowy centralnego systemu SCADA, oraz na tej bazie wdroży system SCADA dla realizowanego obiektu.

Warunki gwarancji systemu muszą umożliwiać rozbudowę systemu SCADA o implementację kolejnych obiektów. Należy określić warunki, na których rozbudowę systemu SCADA będą mogły prowadzić firmy trzecie.

Dostarczone rozwiązanie docelowo ma służyć do monitorowania i zarządzania pracą wszystkich obiektów wodociągowo-kanalizacyjnych:

- ujęcia wody
- stacje SUW
- oczyszczalnie ścieków
- sieci kanalizacyjne
- sieci wodociągowe

W ramach realizacji niniejszego zadania, wykonawca systemu zobowiązany jest dostarczyć sprzęt i licencję dla jednego serwera SCADA. Docelowe rozwiązanie musi przewidywać Redundancję systemu (prace na 2 bliźniaczych serwerach z pełną redundancją systemu). Wymagane jest aby wykonawca dostarczył pełną specyfikację wszystkich komponentów (sprzętu i licencji) niezbędnych do uzyskania redundancji systemu. Jeżeli jest to technicznie możliwe, wykonawca powinien przygotować komponenty (maszyny wirtualne) dla drugiego serwera i ich nieaktywne kopie zmagazynować na systemie backupowym, tak aby zminimalizować nakład pracy potrzebny do uruchomienia drugiego serwera.

### 1. Elementy składowe centralnego systemu SCADA :

W ramach tworzenia środowiska bazowego systemu SCADA, należy dostarczyć:

#### a) Komputer klasy serwer:

- a. producenta specjalizującego się w rozwiązaniach serwerowych np. DELL, HP, Lenovo
- b. objęty opieką producenta serwera
- c. przystosowany do montażu w szafie RACK 19" wraz z dostawą szafy serwerowej o wymiarach około 600x1000x1090 (20U) wyposażonej w kółka transportowe
- d. wyposażony w moduł do zdalnego zarządzania i monitorowanie pracą serwera (właściwy dla danego producenta sprzętu np. iDRAC Enterprise, XClarity) umożliwiający:
  - i. Podgląd i konfigurację przez interfejs Web parametrów procesorów, pamięci, dysków twardych, zasilania, chłodzenia, stanu kart rozszerzeń
  - ii. zarządzanie zasilaniem serwera (zdalne włączanie/ wyłączenie/ restart serwera)
  - iii. konfigurację RAID na dyskach,
  - iv. sprawdzenie kondycji dysków
  - v. wykonanie aktualizacji oprogramowania układowego
  - vi. wysyłanie poprzez e-mail powiadomień o zdarzeniach awaryjnych
  - vii. dostęp do wirtualnej konsoli serwera (zdalny ekran do serwera)
- e. wyposażony w redundantne zasilanie
- f. umożliwiający montaż co najmniej 10 dysków twardych

- g. wyposażony w sprzętowy kontroler RAID 0/1/10 z podręczną pamięcią cache co najmniej 8GB
  - h. posiadający dyski SAS SSD pracujące w RAID 10 ( przestrzeń użytkowa co najmniej 1,8 TB)
  - i. 1 lub 2 procesory klasy intel Xeon Gold ( lub analogiczne procesory AMD EPYC ) posiadające łącznie co najmniej 16 CORE
  - j. co najmniej 128 GB pamięci RAM
  - k. co najmniej 4 interfejsy sieciowe o przepustowości 1 Gb/s
  - l. serwer należy wyposażyć w system podtrzymania zasilania do 10 min wraz z gotowym narzędziem umożliwiającym bezpieczne wyłączenie serwera
- b) Narzędzia umożliwiające budowę architektury wirtualnej ( np. vSphere, Hyper-V )
- c) Systemy operacyjne Windows Server w najnowszej wersji ( wymagane licencjonowanie wieczyste )
- d) Serwer NAS lub inne analogiczne rozwiązanie umożliwiające automatyczne tworzenie kopii bezpieczeństwa poza serwerem (np. Synology RS822RP+ RACK ). Serwer NAS powinien być wyposażony w dyski twarde pracujące w RAID 1 lub 10. Dyski twarde powinny być zgodne z rekomendacją producenta sprzętu. Pojemność dysków powinna być wystarczająca do przechowywania co najmniej 5-ciu kopii bezpieczeństwa wszystkich maszyn wirtualnych, przy założeniu że nowa kopia jest tworzona co najmniej raz na dobę. Rozwiązanie powinno umożliwiać tworzenie i odzyskiwanie kopii bezpieczeństwa:
- a. Całych maszyn wirtualnych
  - b. Plików zlokalizowanych w wybranych katalogach
  - c. Baz danych
- Nie dopuszcza się rozwiązań „autorskich”. System backupu powinien być rozwiązaniem rynkowym, z pełną dokumentacją, wygodnym, graficznym interfejsem do zarządzania oraz z dostępem do wsparcia technicznego producenta.
- e) Licencje oprogramowania klasy SCADA.
- Dostarczone środowisko SCADA musi spełniać następujące wymagania:
- a. Rozpowszechnione w Polsce rozwiązanie z dużą bazą niezależnych inżynierów, z udokumentowaną znajomością produktu (certyfikaty szkoleniowe, referencje, certyfikaty znajomości produktu wydawane przez producenta)
  - b. Gwarancja możliwość wieloletniej eksploatacji z uwzględnieniem migracji do nowych wersji środowiska, przesiadki na nowy sprzęt i nowe systemy operacyjne
  - c. Gwarantowany dostęp do informacji o zgodności środowiska z poprawkami bezpieczeństwa publikowanymi przez Microsoft
  - d. Wymagane licencjonowanie wieczyste (nie dopuszcza się rozwiązań subskrybowanych)
  - e. Udokumentowana otwartość na współpracę z urządzeniami obiektowymi różnych producentów, korzystających z różnych protokołów komunikacyjnych
  - f. Posiadające autoryzowanego dystrybutora na terenie polski
  - g. Dostęp do polskojęzycznego wsparcia technicznego
  - h. Dostęp do szkoleń prowadzonych w autoryzowanym przez producenta centrum szkoleniowym zlokalizowanym na terenie Polski, z polskojęzycznym certyfikowanym trenerem
  - i. Dostęp do e-szkoleń
  - j. Możliwość budowy aplikacji w architekturze Klient-Serwer, gdzie komponenty systemu SCADA instalowane są tylko na serwerze a stanowisko operatorskie może być realizowane na sprzęcie bazującym na dowolnym systemie operacyjnym ( Windows, Linux, Android, IOS )

- k. Preferowana nielimitowana ilość zmiennych.
- l. Preferowana ilość klientów łączących się w jednym czasie do systemu 20.
- m. Możliwość nieograniczonego czasowo gromadzenia danych historycznych o zmianach wartości parametrów. Preferowane jest aby system automatycznie dzielił dane na małe bloki zawierające dane za krótki okres czasu ( np. jeden blok na dzień ). Forma taka ułatwia wykonywanie kopii bezpieczeństwa danych.
- n. Dane powinny być gromadzone w formacie umożliwiającym łatwe skorelowanie z danymi zapisanymi w relacyjnych bazach danych np. MS SQL, Oracle. Musi istnieć wbudowany w rozwiązanie producenta mechanizm pozwalający z poziomu bazy danych zapytać o wartości mierzonych parametrów w określonym czasie.
- o. System musi posiadać narzędzie do budowy raportów bazujących na informacjach pochodzących z różnych źródeł ( pliki tekstowe, bazy danych, format danych systemu SCADA itp.)
- p. Musi istnieć możliwość publikacji raportów na stronie WEB, jak również automatyczne rozsyłanie raportów jako załączników do e-mail
- q. Raporty publikowane na WEB muszą mieć możliwość parametryzacji np. możliwość wskazania okresu analizy danych, wskazania formy grupowania / sortowania, określenia rozdzielczości danych itp.
- r. Raporty publikowane na WEB powinny mieć możliwość zapisu na żądanie w różnych formatach (pdf, csv, xml, ... ) jak również powinny mieć możliwość wydruku.
- s. Dostarczone licencje muszą umożliwiać zarówno uruchomienie aplikacji jak również jej projektowanie i modyfikacje
- t. Środowisko musi posiadać wbudowany edytor graficzny, bazujący na rozwiązaniach wektorowych.
- u. Narzędzie musi pozwalać na import grafik w formacie bitmapa jak również w formacie wektorowym
- v. System SCADA musi posiadać możliwość implementacji kontroli dostępu bazującą na Microsoft Active Directory

## 2. Przygotowanie bazy systemu SCADA

W ramach przygotowania bazy systemu SCADA należy:

- a. Dostarczyć sprzęt oraz licencje zgodne z wymaganiami przedstawionymi powyżej
- b. Skonfigurować serwer
- c. Przygotować wymagane maszyny wirtualne ( zgodnie z wytycznymi producenta wybranego systemu SCADA)
- d. Na wydzielonej maszynie wirtualnej, skonfigurować kontroler domeny ( wymagane uzgodnienia z działem IT użytkownika ).
- e. Przygotować dokumentację konfiguracji kontrolera domeny
- f. Przeprowadzić szkolenie dla użytkownika końcowego w zakresie przygotowanej konfiguracji domeny.
- g. Opracować i udokumentować standardy budowy aplikacji SCADA ( tak żeby w trakcie przyszłej rozbudowy systemu, użytkownik mógł wymagać od wykonawców utrzymywania jednolitego, opisanego standardu systemu SCADA):
  - a. Nazewnictwo zmiennych
  - b. Layout

- c. Standardy interfejsów graficznych
- d. Wzorce raportów
- e. Poziomy dostęp
- h. Zainstalować i skonfigurować komponenty systemu SCADA.
- i. Przygotować dokumentację dotyczącą instalacji komponentów oprogramowania SCADA.
- j. Przeprowadzić dla użytkownika końcowego szkolenie z zakresu instalacji i konfiguracji komponentów SCADA.
- k. Skonfigurować system backupu ( dla gotowej konfiguracji stworzyć kopie bezpieczeństwa systemu w stanie zerowym)
- l. Przeprowadzić testowe przywrócenie systemu z kopii bezpieczeństwa ( punktem startu jest skonfigurowany serwer ze skonfigurowanym Hipervisorem )

Jako przykładowy schemat architektury systemu SCADA przedstawiono schemat opracowany przez firmę AVEVA

