



02-486 Warszawa, Aleje Jerozolimskie 180, telefon: +48 22 571 1010

## PROJEKT WYKONAWCZY Nr P485F

Inwestor	<b>Południowy Koncern Węglowy SA.</b> 43-600 Jaworzno, ul. Grunwaldzka 37
Temat Adres	<b>Modernizacja układu pomiarowo-rozliczeniowego mocy i energii elektrycznej Południowego Koncernu Energetycznego SA</b>
Nazwa projektu	<b>Część systemowo - infrastrukturalna</b>

Projektował:	<b>inż. Janusz Zygulski</b> uprawnienia budowlane: 569/84 specjalność instalacje elektryczne	
Opracował:	<b>mgr inż. Dariusz Borek</b>	

Wrocław, czerwiec 2012 rok



Historia dokumentu	Autor	Data	Wersja
Utworzenie dokumentu	Dariusz Borek	20.03.2012	1.1
Aktualizacja – infrastruktura sprzętowa	Tomasz Kucza	16.05.2012	1.2
Aktualizacja – infrastruktura sieciowa	Łukasz Pokorski	18.05.2012	1.3
Aktualizacja – część systemowo-aplikacyjna	Marcin Kozdrój	20.05.2012	1.4
Aktualizacja – funkcjonalność systemu pomiarowego	Artur Grochowski	21.05.2012	1.5
Aktualizacja – funkcjonalność systemu prognostycznego	Honorata Szewczyk	21.05.2012	1.6
Przekazanie dokumentu Klientowi do wstępnej weryfikacji	Dariusz Borek	24.05.2012	2.0
Uwzględnienie uwag i przekazanie dokumentu Klientowi do powtórnej weryfikacji po uwagach dotyczących funkcjonalności systemu i infrastruktury sieciowej.	Dariusz Borek	29.05.2012	2.1
Zmiany w części prognostycznej	Honorata Szewczyk	12.06.2012	2.2
Uwzględnione dodatkowe uwagi do części pomiarowej	Artur Grochowski	14.06.2012	2.3
Aktualizacja rysunku szafy , uzupełnienie informacji o licencjach	Marcin Kozdrój	18.06.2012	2.4
Uzupełnienie opisu funkcjonalności (pkt 3.6)	Artur Grochowski	25.06.2012	2.5
Uwzględnienie uwag w części prognostycznej	Honorata Szewczyk	25.06.2012	2.6

Znaki firmowe oraz towarowe użyte w opracowaniu są prawną własnością ich właścicieli.

### Sygnity SA

02-486 Warszawa, Al. Jerozolimskie 180, Polska

tel. (+48 22) 571 10 00, fax (+48 22) 571 10 01

e-mail: [zapytania\\_ofertowe@sygnity.pl](mailto:zapytania_ofertowe@sygnity.pl), <http://www.sygnity.pl>

Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy w Warszawie

XIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego

KRS 000008162, NIP 586-000-52-93, Regon 190407926

Kapitał zakładowy: 11 886 242 PLN

Kapitał wpłacony: 11 886 242 PLN

## Spis treści

Wstęp	5
System pomiarowo-rozliczeniowy	5
1. Funkcjonalność definiowania uprawnień i konfiguracji	5
2. Funkcjonalność pozyskiwania danych	7
3. Funkcjonalność kontroli i zarządzania danymi	8
4. Funkcjonalność monitorowania	10
5. Funkcjonalność raportowania	10
System prognostyczny	13
Funkcjonalności konfiguracyjne	13
Funkcjonalność wyznaczania prognoz	14
Funkcjonalność Kreatora Profili	15
Funkcjonalność serwisu wymiany danych	15
Funkcjonalność serwera prognoz	15
Funkcjonalność Raportów i analiz	16
Architektura techniczna rozwiązania	17
Infrastruktura teletransmisyjna	17
Schemat blokowy układu transmisji danych do serwera głównego PKW	17
Architektura sieciowa systemu	18
Konfiguracja przełącznika sieciowego	19
Dostęp serwisowy VPN	21
Wymagania przełącznika sieciowego	22
Proponowana specyfikacja przełącznika sieciowego.	24
Wymagania routera dostępowego VPN	24
Proponowana specyfikacja routera dostępowego VPN.	26
Infrastruktura Serwerowa	26
Serwer bazodanowy	27
Serwer aplikacyjny – odczytowy (akwizycyjny)	29
Macierz dyskowa	31
Szafa rack + konsola zarządzająca	32

Napęd taśmowy – backup	34
Stacje robocze	35
Specyfikacja Licencji	36
Przykładowe rozmieszczenie sprzętu w szafach	36
Połączenia SAN	38
Rozwiązania backupowe	38
Migracja danych i wyłączenie starego systemu	39
Uwagi Końcowe	39

## Wstęp

# System pomiarowo-rozliczeniowy

System pomiarowo-rozliczeniowy musi umożliwiać:

- efektywne zarządzanie danymi pomiarowymi poprzez dostarczenie kompletnych informacji o fizycznych, zrealizowanych przepływach energii elektrycznej czynnej oraz biernej indukcyjnej i pojemnościowej,
- monitorowanie wystąpienia przekroczeń mocy oraz współczynnika mocy ( $\text{tg } \phi$ )
- monitorowanie zapotrzebowania na moc w ramach poszczególnych obiektów wewnętrznych.

System powinien posiadać budowę modułową z wyszczególnionymi modułami:

- konfiguracyjnymi,
- pozyskiwania danych,
- kontrolnymi,
- monitorującymi,
- rozliczeniowymi
- raportującymi.

## 1. Funkcjonalność definiowania uprawnień i konfiguracji

1.1. Moduł definiowania uprawnień systemu powinien spełniać następujące warunki:

1.1.1. Musi umożliwiać określenie użytkowników i pełnionych przez nich ról.

1.1.2. Uprawnienia powinny być przydzielane do poszczególnych funkcji poprzez hierarchiczny mechanizm ról i uprawnień.

1.1.3. Role biznesowe powinny być definiowalne przez administratora modułu, który nadaje im nazwy oraz określa, z jakiego zbioru uprawnień się składają.

1.1.4. Każde uprawnienie musi nieść ze sobą prawo dostępu do określonego formularza oraz pozycji z menu.

- 1.1.5. Musi istnieć możliwość przydzielenia prawa dostępu tylko do odczytu (przeglądanie bez prawa edycji) oraz prawo do modyfikacji danych wyświetlanych na formularzach.
- 1.2. Moduł konfiguracji systemu musi umożliwiać definiowanie podstawowych struktur danych dla całego systemu:
  - 1.2.1. Konfiguracja sieci – definiowanie stacji energetycznych, urządzeń przesyłu, lokalizacji punktów pomiarowych oraz przepływów fizycznych.
  - 1.2.2. Urządzenia – definiowanie liczników, rejestratorów oraz przekładników.
  - 1.2.3. Systemy – definiowanie systemów obcych (np. PTPIREE) oraz dysponentów danych
  - 1.2.4. Źródła - dowolne źródła algorytmiczne, źródła agregujące czasowo dane, źródła pozwalające wprowadzać dane ręcznie (operatorsko), wskazywanie źródeł danych: podstawowych, kontrolnych, rezerwowych (rankingi).
  - 1.2.5. Struktury bilansowe i rozliczeniowe – definiowanie obiektów, podział obiektów na podobiekty, prezentacja struktur obiektów (hierarchii zależności)
- 1.3. Każde zdefiniowane źródło pomiaru musi być powiązane z miejscem, właścicielem pomiaru, rodzajem mierzonej wielkości, kierunkiem przepływu, urządzeniem pomiarowym, nazwą własną oraz innymi parametrami, tak aby w sposób jednoznaczny identyfikować źródło danych dla wszystkich modułów.
- 1.4. Sieć komunikacyjna:
  - 1.4.1. System musi umożliwiać zdefiniowanie sieci komunikacyjnej, czyli drogi dostępu do urządzenia, gdzie ustala się elementy toru oraz ich parametry.
  - 1.4.2. Definicja drzewa wizualizującego drogi transmisji powinna być oparta o mechanizm „przeciągnij i upuść”.
  - 1.4.3. Do elementów torów zalicza się wszystkie urządzenia pośredniczące w komunikacji i wymagające określenia ich właściwości.
- 1.5. Wzorce rozkładów stref czasowych:

- 1.5.1. System musi umożliwiać tworzenie wzorców rozkładu stref czasowych w oparciu o dane elementarne, takie jak typy dni (np. robocze, wolne), sezony (np. zimowy, letni), strefy czasowe (np. szczyt przedpołudniowy, szczyt popołudniowy, reszta dnia).
- 1.5.2. System powinien dysponować specjalnym kreatorem pozwalającym określić, w jakim czasie obowiązuje każda ze stref czasowych, każdy z sezonów oraz każdy z typów dnia.
- 1.6. Na etapie wdrożenia w systemie powinna zostać zdefiniowana aktualna pełna konfiguracja energetyczna zakładu.
- 1.7. Do bazy danych muszą zostać zacytane historyczne dane pomiarowe za okres co najmniej 2 ostatnich pełnych lat z systemu eSPiM oraz ETNA.
- 1.8. Archiwizacja danych:
  - 1.8.1. System powinien posiadać funkcjonalność archiwizacji danych, która polega na przeniesieniu z bazy bieżącej do archiwum danych starszych od daty podanej przez użytkownika
  - 1.8.2. System powinien posiadać funkcjonalność przywracania danych z archiwum, która polega na przeniesieniu z archiwum do bazy bieżącej danych nowszych od daty podanej przez użytkownika.
  - 1.8.3. Możliwa powinna być kontrola stanu procesów archiwizacji i przywracania polegająca na informowaniu, jaki zakres dat pozostał jeszcze do przeniesienia.

## 2. Funkcjonalność pozyskiwania danych

- 2.1. Moduły pozyskiwania danych powinny dokonywać odczytu danych (profili, rejestrów, zdarzeń) z urządzeń pomiarowych w sposób automatyczny i seryjny.
- 2.2. Odczytane dane muszą być zapisywane do bazy danych i mają stanowić podstawę monitorowania.
- 2.3. Odczyty danych powinny być dokonywane zdalnie poprzez łącza komunikacyjne - sieć informatyczna, łącza komutowane, GPRS. Pod tym pojęciem rozumie się również odczyt danych z nośników informacji (takich jak karta RAM, nośniki magnetyczne, optyczne i inne) odczytywanych lokalnie poprzez odpowiednie urządzenia pośredniczące (takie jak czytnik kart RAM).

- 2.4. System musi umożliwiać konfigurowanie i priorytetyzowanie kilku równoległych dróg transmisji do tego samego urządzenia i sygnalizować poprawność działania poszczególnych torów.
- 2.5. Moduły pozyskiwania danych powinny potrafić obsługiwać urządzenia pomiarowe (liczniki, rejestratory) różnych producentów działające na zasadzie: uśredniania pomiarów przyrostowych, pomiarów przyrostowych, pomiarów chwilowych.
- 2.6. Moduły pozyskiwania danych powinny realizować odczyt danych i eksport z/do plików i systemów obcych.
- 2.7. Pozyskiwanie danych musi się odbywać zgodnie z zaplanowanym przez użytkownika kalendarzem odczytu lub natychmiast na jego żądanie.
- 2.8. System musi umożliwiać wizualizację przebiegu procesu akwizycji oraz podgląd jej historii (logi zdarzeń).
- 2.9. Odczyt zaprogramowany zgodnie z kalendarzem musi odbywać się przyrostowo, co oznacza, że system doczytuje tylko brakujące dane.
- 2.10. Możliwy powinien być powtórny odczyt danych na życzenie operatora.
- 2.11. System musi umożliwiać synchronizację czasu serwera do pozyskiwania danych czasem zegara wewnętrznego wskazanego licznika.
- 2.12. System musi pozwalać wyszukiwać urządzenia pomiarowe po różnych atrybutach (np. stacje energetyczne, doczytane/niedoczytane itp.) i pozwalać wykonywać operacje dla wszystkich urządzeń z wyszukanej grupy jednocześnie.
- 2.13. System musi poprawnie interpretować wektory danych pomiarowych w dobach zmiany czasu letni/zimowy i zimowy/letni.

### **3. Funkcjonalność kontroli i zarządzania danymi**

- 3.1. Moduły odpowiedzialne za zarządzanie i kontrolę danych muszą zapewnić poprawne i jednoznaczne dane pomiarowe energii elektrycznej.
- 3.2. Przeliczenia danych:
  - 3.2.1. System musi wyliczać zagregowane dane pomiarowe na podstawie najbardziej aktualnych danych źródłowych.



- 3.2.2. Wyliczenia algorytmiczne w systemie muszą być dokonywane według ustalonego harmonogramu wyliczeń.
- 3.2.3. System w trakcie gromadzenia danych pomiarowych musi zapisywać informację o tym, jakiego okresu czasowego dotyczą.
- 3.2.4. Przeliczenia powinny bazować na tej informacji, aby uniknąć wykonywania zbytecznych przeliczeń za okresy czasowe, w których nie ma nowych danych pomiarowych.
- 3.2.5. Jeśli w trakcie pracy systemu zostały „doczytane” dane sprzed np. kilku dni, to źródła algorytmiczne bazujące na tych danych muszą zostać automatycznie przeliczone.
- 3.2.6. Oprócz przeliczeń automatycznych (cyklicznie uruchamianych) możliwe musi być ręczne uruchomienie procedury przeliczania.
- 3.3. System musi umożliwiać modyfikowanie danych dla źródeł, poprzez ręczne wprowadzenie żądanych wartości wraz z wprowadzeniem statusu dla modyfikowanych danych.
- 3.4. System musi posiadać zestaw raportów kontrolnych pozwalających na dokonywanie uzgodnień danych pomiarowych, analizę poprawności danych z fizycznych punktów pomiarowych oraz raporty godzinowe dla dowolnych pomiarów energii elektrycznej.
- 3.5. System powinien zawierać raporty pozwalające na bieżące kontrolowanie i analizę wartości poboru mocy w poszczególnych obszarach bilansowych zakładu, który automatycznie odświeża się co określony interwał czasowy. Raport powinien przedstawiać w ujęciu dobowym wartości piętnastominutowe lub godzinowe mocy średniej z kolorystycznym rozróżnieniem pochodzenia danych (źródłowe, ręczne, zagregowane) oraz ich statusu.
- 3.6. System powinien mieć możliwość generacji raportu przedstawiającego dziesięć największych przekroczeń mocy pobranych 15-minutowych ponad moc umowną za wybrany okres czasu.
- 3.7. System powinien posiadać dobowy raport porównujący prognozę zapotrzebowania z wykonaniem. Dane prognostyczne powinny być pobierane z systemu, w którym są generowane. Raport powinien automatycznie wyliczać procentową wiarygodność prognozy zapotrzebowania (porównanie wykonania i prognozy) oraz odchylenie (porównanie planu z wykonaniem).

#### 4. Funkcjonalność monitorowania

- 4.1. System musi posiadać moduł pozwalający na monitorowanie stanu pozyskiwania danych ze wszystkich zdefiniowanych systemów obcych, urządzeń (liczników czy też rejestratorów) oraz stacji energetycznych.
- 4.2. System musi umożliwiać sygnalizację użytkownikowi (np. poprzez wiadomość e-mail) przerw w odczycie danych pomiarowych zarówno na układach podstawowych jak i rezerwowych zgodnie ze skonfigurowanymi przez użytkownika progami alarmowymi.
- 4.3. System musi umożliwiać monitorowanie minutowe danych, które pozwoli na bieżące kontrolowanie i analizę wartości poboru mocy czynnej, biernej i współczynnika mocy ( $\text{tg } \phi$ ) na zadanym obszarze.
- 4.4. Dane muszą być udostępniane i wysyłane do odpowiednich użytkowników bez względu na stan uruchomionych stacji roboczych systemu.
- 4.5. Tłem każdego schematu monitorowania może być dowolny plik graficzny w zapisany formacie GIF lub JPG.
- 4.6. Użytkownik powinien mieć możliwość dowolnego rozmieszczania monitorowanych obszarów na schematach.
- 4.7. Moduł powinien umożliwiać śledzenie historii odczytów minutowych za co najmniej 10 ostatnich dni oraz prezentację danych na wykresach oraz w formie tabelarycznej.
- 4.8. System powinien posiadać funkcjonalność „strażnika mocy” odpowiedzialnego za bieżącą kontrolę wartości mocy oraz wyznaczanie prognozy na koniec godziny z uwzględnieniem nastawionych progów.
- 4.9. System powinien oferować możliwość zarówno ręcznego definiowania progów na sztywno z zadanym odchyleniem +/- w procentach (pasma progów) jak i zaczytywania ich automatycznie z pliku.

#### 5. Funkcjonalność raportowania

- 5.1. System powinien posiadać standardowy zestaw raportów w układzie dobowo-godzinowym oraz dobowo-piętnastominutowym,

- 5.1.1. Raporty te powinny mieć możliwość generowane za dowolny okres czasu dla różnych obiektów i wielkości fizycznych: energia/moc czynna/bierna pobór/oddanie oraz tangens mocy.
- 5.1.2. System powinien oferować możliwość predefiniowania części parametrów i zapisywania powstałych ten sposób raportów pod dowolnymi nazwami.
- 5.2. System musi zawierać narzędzie umożliwiające tworzenie elastycznych raportów opartych na szablonach zapisanych w plikach w formacie XLS.
  - 5.2.1. Narzędzie to musi posiadać predefiniowany, rozszerzalny zestaw zapytań umożliwiający dostęp do wszystkich danych niezbędnych przy generowaniu raportów.
  - 5.2.2. Każde zapytanie może mieć określone parametry wejściowe (wypełniane przez użytkownika przy generacji raportu), które wpływają na wynik funkcji.
  - 5.2.3. Użytkownik sam określa gdzie na szablonie nanieść elementy dynamiczne (zapytania), które zwrócą mu dane w postaci pojedynczej wartości, wektora czy macierzy wartości.
  - 5.2.4. Użytkownik powinien mieć możliwość wykonywania dowolnych operacji matematycznych na wyświetlonych na raporcie danych.
  - 5.2.5. Narzędzie powinno zapewniać uruchamianie hierarchiczne raportów, co oznacza, że użytkownik może uruchamiać kolejne raporty z poziomu wcześniej wygenerowanego.
  - 5.2.6. Narzędzie musi umożliwiać generowanie raportów w sposób automatyczny i zapisywanie ich we wskazane miejsca (katalog, FTP, e-mail, drukarka, archiwum). Cały proces odbywać się może cyklicznie zgodnie z ustalonymi ramami czasowymi.
  - 5.2.7. Narzędzie musi umożliwiać zapis wygenerowanego raportu do archiwum i oznaczenie stemplem czasowym. Funkcjonalność ta umożliwia przechowywanie wygenerowanych raportów w bazie danych. Raporty mają być dostępne z poziomu aplikacji.
  - 5.2.8. Narzędzie powinno umożliwiać zapis do bazy zmodyfikowanych ręcznie przez użytkownika danych z poziomu wygenerowanego raportu.

5.2.9. Narzędzie powinno być autonomiczne, niezależne od systemu, z którego generuje raporty i umożliwiać generowanie na tym samym raporcie danych z różnych baz danych systemów zewnętrznych.

## System prognostyczny

System prognostyczny musi umożliwiać skuteczne prognozowanie zapotrzebowania na energię elektryczną, zapotrzebowania obszaru sieciowego, różnicy bilansowej, jak również innych wielkości dotyczących elektroenergetyki. Prognozy powinny być dokonywane na podstawie danych historycznych oraz danych zależnych w różnych horyzontach czasowych, np.: rocznie, miesięcznie, n+3, n+2, doba naprzód.

System musi spełniać poniższe wymagania:

### Funkcjonalności konfiguracyjne

System musi umożliwiać w jednym oknie konfiguracyjnym elastyczne **definiowanie drzewa prognostycznego** zawierającego dowolną liczbę oraz dowolną strukturę obiektów prognostycznych, danych rzeczywistych dla wybranej wielkości. Hierarchia musi umożliwiać definiowanie drzewa dla pojedynczych odbiorców oraz grupy klientów.

System musi umożliwiać elastyczne definiowanie dowolnych zestawów **kalendarzy** składających się w typów dni, sezonów oraz stref czasowych. Użytkownik musi mieć również możliwość tworzenia **planów pracy** dla poszczególnych obiektów wskazując odpowiednie stany, w jakim znajduje się obiekt dla wybranych stref czasowych, np. postój, awaria, produkcja.

System ma zawierać funkcjonalność **szablonów globalnych** umożliwiających definiowanie szablonów prognozy w sposób generalny. Definiując szablon globalny dla jednego obiektu, musi istnieć możliwość prostego wpięcia szablonu w pozostałe obiekty hierarchii z zachowaniem metod składowych w obrębie każdego niezależnego obiektu. Szablony globalne oparte mają być na kalendarzach umożliwiających wykonanie cyklicznych wyliczeń prognoz według wcześniej zdefiniowanych ustawień.

## Funkcjonalność wyznaczania prognoz

System musi zawierać centralny panel, na którym odbywa się przygotowanie oraz analiza wykonywanych prognoz. Na panelu znajdować się musi hierarcha prognostyczna z danymi prognostycznymi oraz danymi rzeczywistymi z możliwością analizowania ich łącznie bądź osobno. Na panelu musi istnieć możliwość wykonywania prognoz w dowolnych horyzontach czasowych, ustalanych poprzez wybór okresu wyznaczania prognozy, np.: rocznie, miesięcznie,  $n+3$ ,  $n+2$ ,  $n+1$ . Panel musi zawierać możliwość prezentacji danych w formie wykresu bądź tabeli.

System musi zawierać **zestaw automatycznych metod prognostycznych**, wraz z możliwością parametryzowania podstawowych parametrów modeli, takich jak model Arima podstawowy, Arima pojedynczy szereg, Arima plany pracy, metoda wskaźnikowa, metoda współczynnikowa, sieci neuronowe.

System musi umożliwiać **ręczną edycję prognozy** poprzez modyfikację wartości tabelarycznych bądź manualnie na wykresie. Moduł musi umożliwiać składanie prognoz wyliczonych innymi metodami wraz z wyborem danych rzeczywistych z dowolnych dni. Dla poszczególnych przebiegów składowych oraz każdej godzinie w dobie przebiegu składowego, system umożliwi nadawanie różnych wag uwzględnianych w budowie eksperckiego kształtu prognozy. Funkcjonalność zapewniać ma wsparcie poprzez uśrednianie prognoz wyliczonych automatycznie, historycznych danych pomiarowych, oraz poprzez wykonanie ręcznej edycji wartości. Ponadto możliwe ma być dodawanie gotowych profili i szablonów oraz definiowanie formuł. Edycja modelu może zostać przeprowadzona zarówno dla doby, jak i wybranego okresu.

System ma umożliwić tworzenie **automatycznej metody eksperckiej**, która umożliwiać ma automatyczne przeliczenie metody na podstawie zdefiniowanych składowych.

System musi zawierać funkcjonalność wykonywania prognozy dobowo-godzinowej na wybrany okres (np. 12 miesięcy roku następnego) w oparciu o **profile zużycia** (wykonany) zarejestrowane w systemie w analogicznym okresie, po podaniu jedynie sumarycznej wielkości zakupu energii, jaka ma wystąpić w prognozowanym okresie.

System musi umożliwiać generowanie **godzinowych grafików zużycia energii** dla dowolnego okresu trwania obiektu (kontraktu). Tworzenie grafika przebiegać ma wielowariantowo, w zależności od dostępnych danych – na podstawie dokładnych

danych poboru historycznego, przewidywanego miesięcznego poboru, bazy typowych profili. Ma być również możliwość wyboru grafików podobnych na podstawie ankiety zużycia. System ma umożliwiać przeprowadzanie analiz i porównań pomiędzy różnymi punktami poboru energii.

System musi umożliwiać **blokowanie prognoz** z podaniem loginu blokującego.

### **Funkcjonalność Kreatora Profili**

System musi umożliwiać tworzenie profili poboru wykorzystywanych do generowania prognoz i grafików obiektów, stanowiących bazę wiedzy odnośnie typowych i indywidualnych profili klientów. Profile mogą być okresowe bądź dobowe na podstawie wzorca rozkładu.

System musi umożliwiać tworzenie profili na podstawie dostępnych grafików dobowo-godzinowych dla klientów tego samego typu, innych profili, wiedzy eksperckiej przy wykorzystaniu definicji kalendarza, stref oraz innych zmiennych. Modyfikowanie profili odbywać się może przy wykorzystaniu funkcji wygładzania sezonów na podstawie średnich dobowych i kroczących, wygładzania szczytów do poziomu zdefiniowanego prognozy oraz operacji eksperckich na profilu.

### **Funkcjonalność serwisu wymiany danych**

System musi umożliwiać ręczny import danych na wybrane obiekty/modele, poprzez standardowe opcje kopiuj/wklej, bądź z pliku xls zarówno wektorowo jak i w postaci macierzy. Przedział czasowy danych pobieranych do systemu ma być dowolny, system musi umożliwić importowanie grafików dobowych, jak również planów długoterminowych. Opcja jest niezbędna, jako ścieżka awaryjna w przypadku, gdy nie zadziała automatyczny import danych. Moduł musi umożliwiać eksport wybranych danych, w dowolnym okresie, z systemu i zapisanie ich do pliku.

### **Funkcjonalność serwera prognoz**

System musi posiadać funkcjonalność automatycznego importu danych, na podstawie zdefiniowanego harmonogramu, z narzędzi obcych (pliki, systemy obce, itd.) Danymi tymi mogą być zarówno energia rzeczywista, grafiki deklarowane, jak również prognozy krótkoterminowe bądź plany długoterminowe.

Moduł musi umożliwiać konfigurowanie zadań do przeliczania prognoz automatycznie na podstawie zdefiniowanego harmonogramu. Proces ten powinien

się odbywać na serwerze bez wykorzystania interfejsu użytkownika. Funkcjonalność będzie wykorzystywana przy prognozowaniu zapotrzebowania odbiorców, gdzie duża liczba obiektów i metod prognostycznych wpływa istotnie na czas wyliczania prognoz. Wykorzystanie serwera prognoz umożliwia przeprowadzenie wyliczeń np. w nocy, tak, aby w godzinach rannych były dostępne prognozy automatyczne.

### **Funkcjonalność Raportów i analiz**

Moduł musi posiadać tworzenie analiz, raportów oraz zestawień danych zarejestrowanych w systemie. Mechanizmy raportujące mają pozwalać na porównanie danych w różnych przekrojach oraz ocenę jakości prognoz poprzez porównanie ich z danymi rzeczywistymi oraz wyliczenie miar błędów odchyień, względnych i bezwzględnych błędów procentowych oraz średniego dobowego błędu procentowego. System musi umożliwiać wybór rodzaju prezentacji danych: wykresy, diagramy, jak również eksport danych do aplikacji pakietu Microsoft Office.

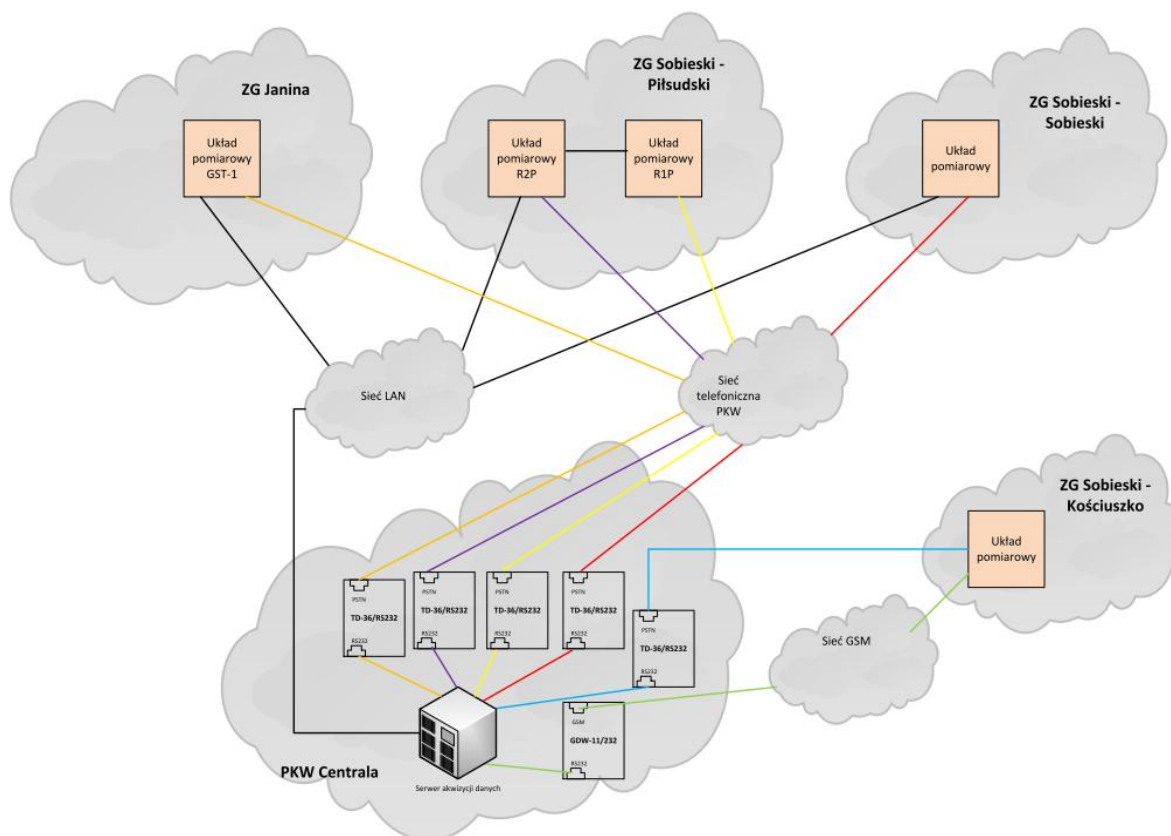


## Architektura techniczna rozwiązania

### Infrastruktura teletransmisyjna

Transmisja danych pomiarowych do serwera głównego PKW SA zlokalizowanego przy ulicy Grunwaldzkiej 37 Jaworznie, w budynku centrali telefonicznej zostanie zrealizowana na podstawie warunków określonych przez służby techniczne koncernu. Z każdego układu pomiarowo-rozliczeniowego projektuje się podstawową i rezerwową drogę transmisji.

Transmisja danych odbywać się będzie w oparciu o istniejącą sieć informatyczną i telefoniczną oraz sieć telefonii komórkowej GSM (wyłącznie przy przesyłaniu danych z rozdzielni 110/6kV "Kościszko").



**Schemat blokowy układu transmisji danych do serwera głównego PKW**

Podstawową drogę transmisji z układów pomiarowych zlokalizowanych w Zakładzie Górniczym Janina oraz w Zakładzie Górniczym Sobieski Rejon Piłsudski i Rejon Sobieski - stanowiła będzie istniejąca sieć informatyczna, uzupełniona projektowanymi odcinkami światłowodów ułożonych pomiędzy:

- 1) rozdzielnią R-2"P" i szafą krosową w nadszybiu szybu Helena na terenie Rejonu Piłsudski,
- 2) nastawnią rozdzielni 6kV na terenie stacji 110/6kV "GPZ Sobieski" (będącej własnością TAURON Dystrybucja SA) i szafą krosową w budynku Nowych Pras na terenie Rejonu Sobieski,
- 3) budynkiem Nastawni na terenie stacji 110/6kV "GST-1" w Zakładzie Górniczym Janina i szafą krosową w budynku Magazynu na terenie tego Zakładu.

Podstawowa droga transmisji z rozdzielni 110/6kV "Kościuszko" (ul. Rzemieślnicza) wykonana zostanie istniejącą siecią telefoniczną PKW SA.

Do rezerwowej drogi transmisji z rozdzielni R-1"S" i R-2"P" wykorzystana zostanie istniejąca sieć telefoniczna PKW SA, z rozdzielni R-1"S" do kablowni w budynku Centrali Telefonicznej oraz istniejące połączenie kablem telekomunikacyjnym pomiędzy rozdzielniami R-1"S" i R-2"P". Z rozdzielni 6kV stacji "GPZ Sobieski" rezerwowa droga transmisji wykorzystana zostanie istniejąca sieć telefoniczna, a z rozdzielni 110/6kV "Kościuszko" (ul. Rzemieślnicza) - sieć telefonii komórkowej.

W przypadku Zakładu Górniczego Janina rezerwowa droga transmisji danych odbywać się będzie przez połączenie modemowe (wdzwaniane) z połączeniem skrośnym central ZG Janina z centralą telefoniczną Zakładu Górniczego Sobieski.

Szczegóły wykonania transmisji danych zostały podane w projektach o numerach P485A - dla Zakładu Górniczego Sobieski w Jaworznie i P485E - dla Zakładu Górniczego Janina w Libiążu.

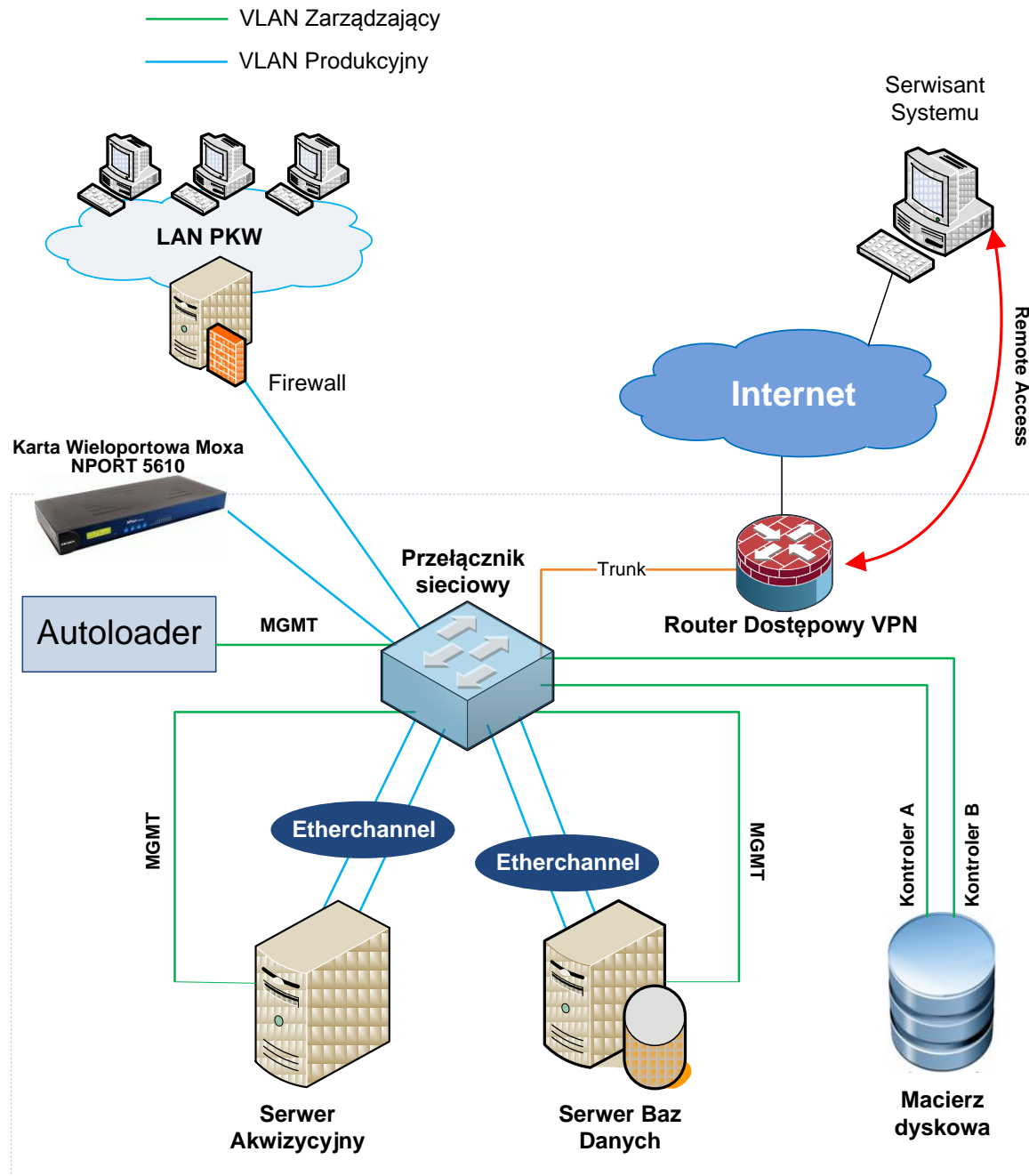
### **Architektura sieciowa systemu**

Sieć LAN systemu oparta zostanie o 24 portowy przełącznik sieciowy oraz o router dostępowy VPN.

Do celów serwisowych wykorzystane będzie dedykowane do tego celu łącze internetowe, które zapewni Wykonawca projektu.

Do portów przełącznika podłączone zostaną serwery, router dostępowy, urządzenia teletransmisyjne, macierz dyskowa, autoloader oraz sieć LAN PKW.

Zadaniem routera dostępowego będzie terminowanie serwisowych połączeń VPN IPSEC. Na poniższym schemacie przedstawiona została sieciowa architektura systemu



## Konfiguracja przełącznika sieciowego

W celu umożliwienia wykorzystania redundancji w warstwie L2 każdy z serwerów podłączony zostanie do przełącznika sieciowego podwójnym linkiem fizycznym.

Podwójne połączenie fizyczne zagregowane zostanie do jednego połączenia logicznego typu etherchannel (LACP).

Dzięki temu przepustowość pomiędzy serwerami, a przełącznikiem sieciowym zwielokrotniona zostanie do sumy przepustowości poszczególnych linków fizycznych wchodzących w skład połączenia zaagregowanego.

Zaletą połączenia etherchannel jest również zabezpieczenie przed awarią poszczególnych linków fizycznych. Linki fizyczne rozpięte zostaną pomiędzy poszczególne karty sieciowe serwerów, dzięki temu system zabezpieczony zostanie przed awarią jednej z kart sieciowych.

W celu zwiększenia bezpieczeństwa i skalowalności sieci lokalnej, zostanie ona podzielona na podsieci VLAN.

Przewiduje się wydzielenie następujących podsieci:

- **VLAN X** -Podsieć zarządzająca MGMT w której umieszczone zostaną wszystkie elementy zarządzania systemem
- **VLAN Y** - Podsieć Produkcyjna (LAN ZSI)

Konkretne ID Vlanów oraz adresacja poszczególnych elementów systemu nadana zostanie na etapie implementacji projektu.

Do VLANu MGMT podłączone zostaną: interfejsy zarządzające serwerów, kontrolery macierzy dyskowej, autoloader.

Do VLANu Produkcyjnego podłączone zostaną interfejsy produkcyjne serwerów, moxy, urządzenia teletransmisyjne oraz sieć LAN PKW.

Połączenie pomiędzy przełącznikiem sieciowym, routerem dostępowym skonfigurowane zostanie w trybie TRUNK (dot1q) i przepuszczać będzie tylko i wyłącznie VLANy X oraz Y.

Router musi być zainstalowany w nowo dostarczonej szafie RACK 42 U w serwerowni w piwnicy budynku centrali telefonicznej przy ul. Grunwaldzkiej 37 w Jaworznie.

## Dostęp serwisowy VPN

W celu zrealizowania dostępu serwisowego VPN wykorzystany zostanie router dostępowy, na którym terminowane będą połączenia VPN IPSEC.

Zgodnie z polityką bezpieczeństwa PKW S.A. nie jest możliwe zestawienie tunelu VPN przy użyciu infrastruktury i łącza internetowego PKW S.A. Konieczne jest zatem zestawienie dedykowanego łącza internetowego (miejsce instalacji – serwerownia PKW) DSL w oparciu o analogową linię telefoniczną. Łącze internetowe z przeznaczeniem dla dostępu serwisowego musi spełniać minimalne wymagania jak niżej:

- Łącze internetowe DSL na linii analogowej w siedzibie PKW SA (serwerownia),
- min. przepustowość 1 Mbit/s (download), 512 kbit/s (upload),
- zalecana przepustowość 2 Mbit/s (symetryczne),
- 1 publiczny adres IP,
- urządzenie końcowe (modem) z portem RJ-45.

**Koszt instalacji i utrzymania łącza DSL do celów serwisowych (w okresie gwarancyjnym) ponosić będzie wykonawca Systemu.**

Dla serwisantów Systemu skonfigurowany zostanie dostęp serwisowy w trybie Remote Access. Użytkownicy połączeń VPN autoryzowani będą w oparciu o posiadany login i hasło. Każda z osób upoważnionych do serwisowania systemu posiadać będzie indywidualny login i hasło.

Na serwerze akwizycyjnym uruchomiony zostanie usługa RADIUS oraz utworzone zostaną konta dla serwisantów systemu.

Router dostępowy do autoryzacji połączeń VPN wykorzystywać będzie serwer RADIUS zainstalowany na serwerze akwizycyjnym.

Każde z nawiązanych połączeń VPN RA będzie logowane.

Transmisja połączeń VPN zabezpieczona będzie przy pomocy rodziny protokołów IPSec. Połączenia VPN zaszyfrowane zostaną przy użyciu algorytmu AES (ang. Advanced Encryption Standard) o długości klucza 256 bit.

W celu zapewnienia integralności danych protokół IPSec korzystał będzie z funkcji mieszających SHA-1. Do zarządzania kluczami IPSec użyty zostanie internetowy protokół zarządzania kluczami (ang. Internet Key Exchange - IKE).

Bezpieczeństwo protokołu IKE jest uzależnione od długości kluczy zastosowanych w algorytmie Diffiego-Hellmana (długość wykorzystywanej w algorytmie liczby pierwszej). Zastosowany zostanie protokół IKE o długości klucza 1024 bity (Grupa 2 Diffie-Hellman)

Poniżej przedstawione zostały parametry połączeń VPN:

#### **Protokół IPSec:**

- szyfrowanie protokołem AES z kluczem 256
- funkcja skrótu ESP-SHA
- Diffie-Hellman group 2

#### **Protokół IKE:**

- szyfrowanie protokołem AES z kluczem 256
- funkcja skrótu SHA
- Diffie-Hellman group 2

#### **Wymagania przełącznika sieciowego**

Przełącznik dostępowy LAN musi spełniać następujące wymagania minimalne:

- 24 porty Gigabit Ethernet 10/100/1000 Base-T (Auto-MDIX)
- Wyposażony w co najmniej 2 porty 10GbE (SFP+)
- Wyposażony w co najmniej 2 porty 1GbE (SFP).
- Urządzenie musi posiadać tzw. Switching Fabric o wydajności co najmniej 155 Gbps oraz przepustowość co najmniej 65 Mpps dla pakietów 64 bajtowych.
- Obsługa na poziomie minimum:
  - 1000 wirtualnych interfejsów (SVI)
  - 4000 sieci wirtualnych VLAN (VlanID)

- 1000 aktywnych sieci wirtualnych (VLAN)
- Urządzenie musi dysponować minimum 256MB pamięci operacyjnej oraz 64MB pamięci flash.
- Urządzenie musi być przystosowane do instalacji w szafie telekomunikacyjnej rack 19”.
- Urządzenie musi posiadać możliwość dołożenia redundantnego zasilacza.
- Urządzenie musi posiadać możliwość łączenia w stos przełączników (maksymalnie do 9 przełączników). Stos przełączników musi mieć możliwość zarządzania jednym adresem IP.
- obsługa przełączania w warstwie 2
- obsługa VLAN 802.1q
- możliwość uruchomienia centralnej definicji sieci VLAN i propagacji bazy na inne przełączniki w domenie administracyjnej (kompatybilny z pozostałymi przełącznikami)
- obsługa STP (z możliwością uruchomienia instancji per-vlan), RSTP, MSTP – wymagana możliwość deaktywacji na poszczególnych portach (lub funkcjonalności umożliwiającej natychmiastową transmisję ruchu po dołączeniu urządzenia końcowego)
- Urządzenie musi umożliwiać przełączanie w warstwie trzeciej przy współpracy ze statycznie i dynamicznie kreowanymi tablicami forwardowania pakietów.  
Routing IP na urządzeniu musi umożliwiać pracę z następującymi protokołami:
  - EIGRP ( z uwagi, iż obecna sieć Zamawiającego wykorzystuje protokół EIGRP)
  - RIPv1/v2
  - OSPF
- agregacja portów w grupy zgodnie z LACP (min. 8 portów per grupa)
- multicast - IGMPv3 snooping
- obsługa mechanizmów QoS
- mechanizm Voice VLAN
- cztery sprzętowe kolejki na port
- obsługa kolejek priorytetowych (strict priority)
- klasyfikacja i oznaczanie pakietów w oparciu o CoS

- automatyczne wykrywanie typu dołączanego urządzenia końcowego z autokonfiguracją portu (np. telefon IP)
- zarządzanie przez konsolę szeregową, SSHv2, SNMPv3, RMON, HTTPS
- możliwość synchronizacji czasu ze źródłem zewnętrznym zgodnie z NTP lub SNTP
- autoryzacja dostępu w oparciu o RADIUS, TACACS+
- 802.1x (przydział VLAN, określenie VLAN dla błędnej autoryzacji i jej braku, MAC authentication bypass)
- możliwość ograniczenia ilości stacji podłączanych do określonego portu
- możliwość kopiowania ruchu (z portu, VLANu) na określony port (mirror)
- filtrowanie adresów MAC
- wykrywanie łączy jednokierunkowych
- DHCP snooping
- możliwość definicji makr konfiguracyjnych dla portów (określenie listy poleceń konfiguracyjnych aplikowanych za pomocą pojedynczej komendy)
- możliwość kontrolowania sztormów ruchu broadcast/multicast/unicast per port
- zmiany konfiguracji muszą być widoczne natychmiastowo – nie dopuszcza się konieczności częściowych lub całkowitych restartów urządzenia w celu uruchomienia zmian

### Proponowana specyfikacja przełącznika sieciowego.

Produkt	Opis	Ilość
WS-C3750X-24T-E	Catalyst 3750X 24 Port Data IP Services	1
C3KX-NM-10G	Catalyst 3K-X 10G Network Module option PID	1
CAB-3KX-AC-EU	AC Power Cord for Catalyst 3K-X (Europe)	1
CON-SNTP-3750X2TE	SMARTNET 24X7X4 Catalyst 3750X 24 Port Data IP Services (3 lata)	3

### Wymagania routera dostępowego VPN

**Router dostępowy** musi spełniać następujące wymagania minimalne:

- min 2 interfejsy 10/100/1000 RJ-45
- min. 512MB pamięci RAM, 256MB pamięci nieulotnej flash



- co najmniej 1 port USB
- obudowa wykonana z metalu
- wysokość 1 RU
- SNMPv1 i SNMPv3, SSH, port konsoli, HTTP (graficzny interfejs użytkownika),
- DHCP, DHCP relay (IPv4 i IPv6)
- możliwość eksportu informacji o przekazywanym ruchu w oparciu o sFlow lub równoważny protokół (NetFlow, jFlow itp.),
- funkcjonalność monitorowania jakości usług na bazie aktywnych próbników ruchu – pomiar min. dostępności, opóźnienia, jego zmian, strat pakietów
- funkcjonalność definicji uprawnień poszczególnych administratorów urządzenia

**Routing:**

- obsługa routingu IPv4: RIPv2, OSPF, BGP
- routing oparty o polityki (policy-based routing)
- multicast – PIM, IGMP
- możliwość logicznego podziału ruchu na poziomie warstwy trzeciej (wirtualne instancje routingowe, wirtualne routery lub równoważne – w ramach poszczególnych instancji wymagany routing dynamiczny)
- obsługa routingu IPv6: RIPng, OSPFv3, BGP

**Bezpieczeństwo:**

- zapora ogniowa z kontrolą stanu połączeń oraz kontrolą aplikacji (IPv4 i IPv6)
- sprzętowe wsparcie dla szyfrowania DES, 3DES, AES (w tym AES 256)
- obsługa minimum 150 tuneli IPSEC
- wsparcie dla infrastruktury klucza publicznego
- listy kontroli dostępu (ACL)
- tunelowanie zgodne z GRE, L2TP
- Network Address Translation (NAT)
- DNS oraz DNS Proxy, dynamiczny DNS
- obsługa szyfrowania beztunelowego w oparciu o GDOI (RFC 3547)
- współpraca z serwerami AAA (RADIUS albo TACACS+)

- możliwość rozbudowy o obsługę proaktywanego zapobiegania atakom (Intrusion Prevention System)
- możliwość rozbudowy funkcjonalności o obsługę tuneli SSL VPN

Router dostępowy VPN musi być zainstalowany w nowo dostarczonej szafie RACK 42 U w serwerowni w piwnicy budynku centrali telefonicznej przy ul. Grunwaldzkiej 37 w Jaworznie.

### Proponowana specyfikacja routera dostępowego VPN.

Produkt	Opis	Ilość
CISCO1921-SEC/K9	Cisco1921/K9 with 2GE, SEC License PAK, 512MB DRAM, 256MB Flash	1
CAB-ACE	AC Power Cord (Europe), C13, CEE 7, 1.5M	1
Included:S190UK9-15104M	Cisco 1900 IOS UNIVERSAL	1
Included:ISR-CCP-EXP	Cisco Config Pro Express on Router Flash	1
Included:SL-19-IPB-K9	IP Base License for Cisco 1900	1
Included:SL-19-SEC-K9	Security License for Cisco 1900	1
CON-SNTP-1921SEC	SMARTNET 24X7X4 Cisco1921/K9 with 2GE, SEC License PAK, (3 lata)	3

### Infrastruktura Serwerowa

Dostarczona infrastruktura serwerowa musi być dobrana z oferty firm HP lub DELL. Zasadniczym centrum systemu pomiarowo rozliczeniowego będzie centralny serwer bazodanowy przechowujący dane pomiarowo rozliczeniowe oraz prognostyczne. Dane przechowywane będą na oddzielnej macierzy dyskowej zapewniającej wysokie bezpieczeństwo danych i wysoką odporność na awarię pojedynczych dysków twardych.

W celu zapewnienia wymaganej wydajności oraz funkcjonalnego oddzielenia, środowisko serwerowe uzupełnione będzie o dedykowany serwer akwizycyjny (odczytowy).

## Serwer bazodanowy

Serwer bazodanowy uruchomiony zostanie, jako pojedyncza maszyna pracująca pod kontrolą systemu Linux w wersji 64 bit. Proponowane środowisko bazodanowe to Oracle 11g R2 SE ONE licencjonowane w modelu per procesor.

Dostarczony serwer bazodanowy wraz z systemem operacyjnym Linux oraz środowiskiem RDBMS Oracle muszą spełniać wymagania certyfikacji i zgodności ze sobą – dostarczony serwer musi być w pełni zgodny z systemem operacyjnym Linux RHEL, a zastosowany system LINUX musi znajdować się na liście kompatybilności producenta bazy danych firmy Oracle:

[http://docs.oracle.com/cd/E11882\\_01/install.112/e24326/toc.htm#CIHFICFD](http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/install.112/e24326/toc.htm#CIHFICFD)

Serwer bazodanowy Oracle musi być zainstalowany w szafie RACK 42 U (dostarczonej w ramach tego samego postępowania) w serwerowni w piwnicy budynku centrali telefonicznej przy ul. Grunwaldzkiej 37 w Jaworznie.

### Specyfikacja serwera baz danych Oracle:

- serwer do montażu w szafie rack 19", wielkość serwera 2U
- serwer tego samego producenta, co pozostały sprzęt serwerowy z niniejszego opracowania,
- serwer z chipsetem Intel® C600 Series
- 2 wymienne w czasie pracy zasilacze o mocy min 750W o efektywności sięgającej 94%
- redundantne wentylatory
- 2 gniazda procesora
- zainstalowany jeden procesor 4 core Intel nie gorszy niż E5-2643
- przynajmniej 2 karty sieciowe (LAN) – minimum 4 dostępne porty min. 1Gbps
- 2 karty FC dwuportowe 8Gbps
- możliwość rozbudowy do 24 gniazd pamięci DIMM
- zainstalowane 12GB RAM
- 8 slotów na dyski 2,5", możliwość rozbudowy do 16 slotów

- 3 wymienne w czasie pracy dyski 146GB 6G SAS 15K 2,5" (proponowana konfiguracja RAID1+hotspare)
- napęd DVD
- zintegrowana karta graficzna obsługująca tryby: 1280 x 1024 (32 bpp), 1920 x 1200 (16 bpp)
- wbudowana konsola zarządzająca serwerem
- licencja do konsoli zarządzającej umożliwiającą pracę w pełnym trybie graficznym
- obsługiwane systemy operacyjne i oprogramowanie wirtualizacyjne:

Microsoft Windows Server

Red Hat Enterprise Linux (RHEL)

SUSE Linux Enterprise Server (SLES)

Oracle Solaris

VMware

Citrix XenServer

Serwer bazodanowy objęty będzie serwisem producenta w okresie 3 lat w miejscu zainstalowania (on site) z gwarantowanym 6 godzinnym czasem naprawy

Przykładowa konfiguracja serwera:

PN	Nazwa	ilość
653200-B21	HP DL380p Gen8 8-SFF CTO Server	1
653200-B21		
B19	Europe - Multilingual Localization	1
662216-L21	HP DL380p Gen8 E5-2643 FIO Kit	1
647893-B21	HP 4GB 1Rx4 PC3L-10600R-9 Kit	3
647893-B21		
0D1	Factory integrated	3
652605-B21	HP 146GB 6G SAS 15K 2.5in SC ENT HDD	3
652605-B21		
0D1	Factory integrated	3
652232-B21	HP 12.7mm SATA DVD ROM Jb Kit	1
652232-B21		
0D1	Factory integrated	1
684208-B21	HP Ethernet 1GbE 4P 331FLR FIO Adptr	1
503746-B21	HP NC112T PCIe Gigabit Server Adapter	1
503746-B21		
0D1	Factory integrated	1
666988-B21	HP 2U Security Bezel Kit	1
666988-B21		
0D1	Factory integrated	1
663478-B21	HP 2U SFF BB Rail Gen8 Kit	1
663478-B21		
0D1	Factory integrated	1
AJ764A	HP 82Q 8Gb Dual Port PCI-e FC HBA	2
AJ764A		
0D1	Factory integrated	2
656363-B21	HP 750W CS Plat PL Ht Plg Pwr Supply Kit	2

656363-B21		
OD1	Factory integrated	2
512485-B21	HP iLO Adv 1-Svr incl 1yr TS&U SW	1
512485-B21		
OD1	Factory integrated	1
HA105A3	HP 3y 6h CTR HW Support	1
HA105A3		
7G3	Proliant DL38x(p) HW Support	1

### **Serwer aplikacyjny – odczytowy (akwizycyjny)**

Serwer aplikacyjny będzie platformą dla procesów odczytujących dane pomiarowe z urządzeń licznikowych. Dostarczony serwer musi być w pełni kompatybilny z systemem Windows Server 2008 SE R2.

Serwer aplikacyjny musi być zainstalowany w szafie RACK 42 U (dostarczonej w ramach tego samego postępowania) w serwerowni w piwnicy budynku centrali telefonicznej przy ul. Grunwaldzkiej 37 w Jaworznie.

### **Specyfikacja serwera aplikacyjnego:**

- serwer do montażu w szafie rack 19", wielkość serwera 1U
- serwer tego samego producenta, co pozostały sprzęt serwerowy z niniejszego opracowania,
- serwer z chipsetem Intel® C600 Series
- 2 wymienne w czasie pracy zasilacze o mocy min 460W o efektywności sięgającej 94%
- redundantne wentylatory
- 2 gniazda procesora
- zainstalowany jeden procesor 6 core Intel nie gorszy niż E5-2620
- przynajmniej 2 karty sieciowe (LAN) – minimum 4 dostępne porty min. 1Gbps
- 1 karta SAS kompatybilna z dostarczonym urządzeniem backupu
- możliwość rozbudowy do 24 gniazd pamięci DIMM
- zainstalowane 8GB RAM
- 8 slotów na dyski 2,5"
- 5 wymiennych w czasie pracy dysków 300GB 6G SAS 10K 2,5" (proponowana konfiguracja RAID10+hotspare)

- napęd DVD RW
- zintegrowana karta graficzna obsługująca tryby: 1280 x 1024 (32 bpp), 1920 x 1200 (16 bpp)
- wbudowana konsola zarządzająca serwerem
- licencja do konsoli zarządzającej umożliwiającą pracę w pełnym trybie graficznym
- obsługiwane systemy operacyjne i oprogramowanie wirtualizacyjne:

Microsoft Windows Server

Red Hat Enterprise Linux (RHEL)

SUSE Linux Enterprise Server (SLES)

Oracle Solaris

VMware

Citrix XenServer

Serwer aplikacyjny objęty będzie serwisem producenta w okresie 3 lat w miejscu zainstalowania (on site) z gwarantowanym 6 godzinnym czasem naprawy

#### Przykładowa konfiguracja serwera:

PN	Nazwa	ilość
654081-B21	HP DL360p Gen8 8-SFF CTO Server	1
654081-B21		
B19	Europe - Multilingual Localization	1
654782-L21	HP DL360p Gen8 E5-2620 FIO Kit	1
647893-B21	HP 4GB 1Rx4 PC3L-10600R-9 Kit	2
647893-B21		
OD1	Factory integrated	2
652564-B21	HP 300GB 6G SAS 10K 2.5in SC ENT HDD	5
652564-B21		
OD1	Factory integrated	5
652241-B21	HP 9.5mm SATA DVD RW Jb Kit	1
652241-B21		
OD1	Factory integrated	1
684208-B21	HP Ethernet 1GbE 4P 331FLR FIO Adptr	1
650931-B21	HP H221 Host Bus Adapter	1
650931-B21		
OD1	Factory integrated	1
503746-B21	HP NC112T PCIe Gigabit Server Adapter	1
503746-B21		
OD1	Factory integrated	1
663201-B21	HP 1U SFF BB Gen8 Rail Kit	1
663201-B21		
OD1	Factory integrated	1
663203-B21	HP 1U Gen8 Management Arm Cable	1
663203-B21		
OD1	Factory integrated	1

656362-B21	HP 460W CS Plat PL Ht Plg Pwr Supply Kit	2
656362-B21		
0D1	Factory integrated	2
512485-B21	HP iLO Adv 1-Svr incl 1yr TS&U SW	1
512485-B21		
0D1	Factory integrated	1
HA105A3	HP 3y 6h CTR HW Support	1
HA105A3		
7G2	Proliant DL36x(p) HW Support	1

## Macierz dyskowa

W celu zapewnienia bezpieczeństwa danych przechowywanych w bazie danych Oracle należy zastosować niezależną macierz dyskową pozwalającą na zbudowanie bezpiecznej konfiguracji dyskowej i spełniającej następujące wymagania:

- macierz tego samego producenta co pozostały sprzęt serwerowy z niniejszego opracowania, kompatybilna z zastosowanymi serwerami
- macierz do montażu w szafie rack 19", wielkość macierzy 2U
- macierz posiada 2 kontrolery każdy wyposażony w 2 porty 8Gb FC
- 7 wymiennych w czasie pracy dysków 300GB 6G SAS 15K 3,5" (pracujących w układzie RAID 10 + HOT spare)
- maksymalna ilość jednostek LUN: 512
- maksymalna wielkość LUN: 64TB
- możliwość wykonywania upgrade oprogramowania kontrolerów bez przerywania pracy macierzy
- obsługiwane poziomy RAID: 0, 1, 3, 5, 6, 10, 50
- wielkość pamięci cache: 2GB na każdy kontroler (pamięć typu flash)
- możliwość obsługi do 7 półek dyskowych na dyski 3,5" lub do 5 półek dyskowych na dyski 2,5"
- możliwość obsługi jednocześnie półek dyskowych różnego typu
- 4 kable FC (LC/LC) OM3 długości 5m
- obsługa następujących systemów operacyjnych:  
 Microsoft Windows Server 2008 IA32, x64, IA64 (Standard, Enterprise, Datacenter)  
 Microsoft Windows Server 2008 R2 x64  
 Microsoft Windows 2003 SP1, SP2, and R2 and 2003 R2 IA32, x64  
 HP-UX  
 Red Hat Linux (32/64)

SuSE SLES (32/64)

Microsoft Windows Server 2008 x64 Hyper-V

VMware

OpenVMS

Apple Mac OS X (requires ATTO Celerity 8Gb FC HBA)

Solaris 10 (x86)

Macierz dyskowa objęta będzie serwisem producenta w okresie 3 lat w miejscu zainstalowania (on site) z gwarantowanym 6 godzinnym czasem naprawy.

Macierz dyskowa musi być zainstalowana w szafie RACK 42 U (dostarczonej w ramach tego samego postępowania) w serwerowni w piwnicy budynku centrali telefonicznej przy ul. Grunwaldzkiej 37 w Jaworznie.

Przykładowa konfiguracja macierzy:

PN	Nazwa	ilość
AP845A	HP P2000 G3 MSA FC Dual Cntrl LFF Array	1
	HP P2000 300GB 6G SAS 15K 3.5in ENT	
AP858A	HDD	7
AP858A	0D1 Factory integrated	7
HA106A3	HP 3y SW Support	1
HA106A3		
1N7	MSA2000 G3 support	1
HA105A3	HP 3y 6h CTR HW Support	1
HA105A3		
1N7	MSA2000 G3 support	1
AJ836A	HP 5m Multi-mode OM3 LC/LC FC Cable	4

### Szafa rack + konsola zarządzająca

Serwery dostarczone będą wraz z szafą rack 19" wielkości 42U, switchem KVM oraz konsolą – wszystkie tego samego producenta.

Szafa musi zostać zainstalowana w serwerowni w piwnicy budynku centrali telefonicznej przy ul. Grunwaldzkiej 37 w Jaworznie.

Szafa musi być podłączona do gwarantowanego (bezprzerwowego) źródła energii elektrycznej o napięciu 230 V AC.



Serwery podłączone zostaną do wspólnej konsoli zarządzającej (Switch KVM), pozwalającej na lokalną pracę administratora na każdym z serwerów bez konieczności dokonywania przełączeń kabli sygnałowych. Konsola ma być wyposażona w składany ekran LCD i wraz z klawiaturą, urządzeniem wskazującym i switchem KVM po złożeniu powinny zajmować w sumie nie więcej niż 1U przestrzeni w szafie RACK 19”

Do nowej szafy muszą zostać przeniesione wszystkie urządzenia starego systemu, które pozostaną w eksploatacji także w nowym systemie (np. serwer portów MOXA 5610).

Wymagane parametry switcha KVM:

- liczba portów serwerowych: 8
- integracja z technologią iLO/RiLOE
- możliwość połączenia ze sobą takich samych przełączników KVM
- możliwość zamontowania w stelażu o wysokości 0U
- obsługa wielu języków
- obsługa wielu systemów operacyjnych
- gwarancja 3 lata

Wymagane parametry szafy rack:

- szafa wyposażona jest w 2 jednofazowe jednostki zasilające 16A, każda jednostka posiada listwy z 14 gniazdami typu C13
- szafa posiada boczne panele
- szafa posiada zestaw dociążający, drzwi przednie i tylne
- szafa jest kompatybilna z pozostałym sprzętem serwerowym z niniejszego opracowania

Przykładowa konfiguracja sprzętu:

PN	Nazwa	ilość
BW904A	HP 642 1075mm Shock Intelligent Rack	1
BW904A 001	HP Factory Express Base Racking Service	1
AZ884A	HP TFT7600 KVM Console Intl Kit	1
AZ884A 0D1	Factory integrated	1
AF616A	HP 0x2x8 KVM Svr Cnsl G2 SW	1
AF616A 0D2	Factory horizontal mount of PDU	1
BW932A	HP 600mm Jb Rack Stabilizer Kit	1

BW932A	B01	Include with complete system	1
BW906A		HP 42U 1075mm Side Panel Kit	1
BW906A			
0D1		Factory integrated	1
336047-B21		HP CAT5 KVM USB 1 Pack Interface Adapter	2
336047-B21			
0D1		Factory integrated	2
263474-B21		HP IP CAT5 Qty-4 3ft/1m Cable	1
263474-B21			
0D1		Factory integrated	1
252663-B24		HP 16A High Voltage Modular PDU	2
252663-B24			
0D1		Factory integrated	2
AF576A		HP 3.6m 16A C19 EU Pwr Cord	2
AF576A	0D1	Factory integrated	2
120672-B21		HP 9000 Series Ballast Option Kit	1
120672-B21			
0D1		Factory integrated	1

### Napęd taśmowy – backup

System pomiarowo rozliczeniowy musi być zabezpieczony lokalnym systemem backupu pozwalającym na odtworzenie pełnej konfiguracji systemu z taśm. Procesy backupu zarządzane będą z serwera aplikacyjnego Windows (serwer odczytowy – akwizycji).

Napęd taśmowy musi być zainstalowany w szafie RACK 42 U (dostarczonej w ramach tego samego postępowania) w serwerowni w piwnicy budynku centrali telefonicznej przy ul. Grunwaldzkiej 37 w Jaworznie.

System backupu musi spełniać następujące wymagania:

- urządzenia i oprogramowanie tego samego producenta co pozostały sprzęt serwerowy z niniejszego opracowania
- urządzenie backupu do montażu w szafie rack 19", wielkość urządzenia 1U
- urządzenie backupu posiada 1 port RJ-45 do zarządzania
- zastosowana technologia minimum LTO-4 Ultrium 1760 (przynajmniej 1 napęd)
- interfejs SAS do połączenia z serwerem backupu wraz z odpowiednimi kablami
- automatyczny załadunek i zmiana taśm,
- całkowita możliwa pojemność pamięci: 6.4TB(nieskompresowana) / 12.8TB(skompresowana)

- pojemność pamięci wymiennej: 800GB(nieskompresowana) / 1.6TB(skompresowana)
- Wbudowane urządzenia: Wyświetlacz LCD, panel LED
- możliwość przechowywania historycznych kopii zapasowych przez co najmniej 14 dni,
- do napędu taśmowego dołączone jest oprogramowanie producenta napędu służące do wykonywania backupu wraz z odpowiednią licencją
- urządzenie posiada komplet taśm LTO4 Ultrium 1.6TB do wszystkich posiadanych slotów (co najmniej 8) oraz co najmniej 1 taśmę czyszczącą
- urządzenie backupu objęte będzie serwisem producenta w okresie 3 lat w miejscu zainstalowania (on site) z gwarantowanym 6 godzinnym czasem naprawy

Przykładowa konfiguracja napędu taśmowego:

PN	Nazwa	ilość
AK377A	HP 1/8 G2 LTO-4 Ultr 1760 SAS Autoloader	1
HA105A3	HP 3y 6h CTR HW Support	1
HA105A3 454	SSL1016, 1/8 Autoloader Support	1
AH166A	HP 1U Autoloader Rack Kit	1
AE470A	HP SAS Min-Min 1 x 2M Cable Assy Kit	1
C7974A	HP LTO4 Ultrium 1.6TB RW Data Tape	7
C7978A	HP Ultrium Universal Cleaning Cartridge	1

## ***Stacje robocze***

Na potrzeby obsługi aplikacji systemu pomiarowo rozliczeniowego zostaną wykorzystane stacje robocze będące w posiadaniu Zamawiającego, przy czym muszą one spełniać minimalne wymagania wyszczególnione poniżej:

### **Minimalne wymagania dla stacji roboczej:**

- Obsługiwane systemy operacyjne: - Windows XP Pro SP3 32 bit, Windows 7 Pro 32/64 bit PL
- CPU – Procesor Dual CORE, lub CORE 2 DUO
- Min. 2 GB RAM dla Windows XP, min. 3 GB RAM dla Windows 7
- Karta sieciowa Fast Ethernet (10/100)
- 10 GB wolnej przestrzeni dyskowej na potrzeby aplikacji i logów
- Monitor ekranowy o przekątnej minimum 19" i rozdzielczości 1280x1024

Dostarczany system musi w ramach licencji zezwalać na uruchomienie aplikacji użytkownika końcowego, na co najmniej 15 stacjach roboczych Zamawiającego.

### ***Specyfikacja Licencji***

#### **Licencje obce wymagane do uruchomienia system pomiarowo rozliczeniowego.**

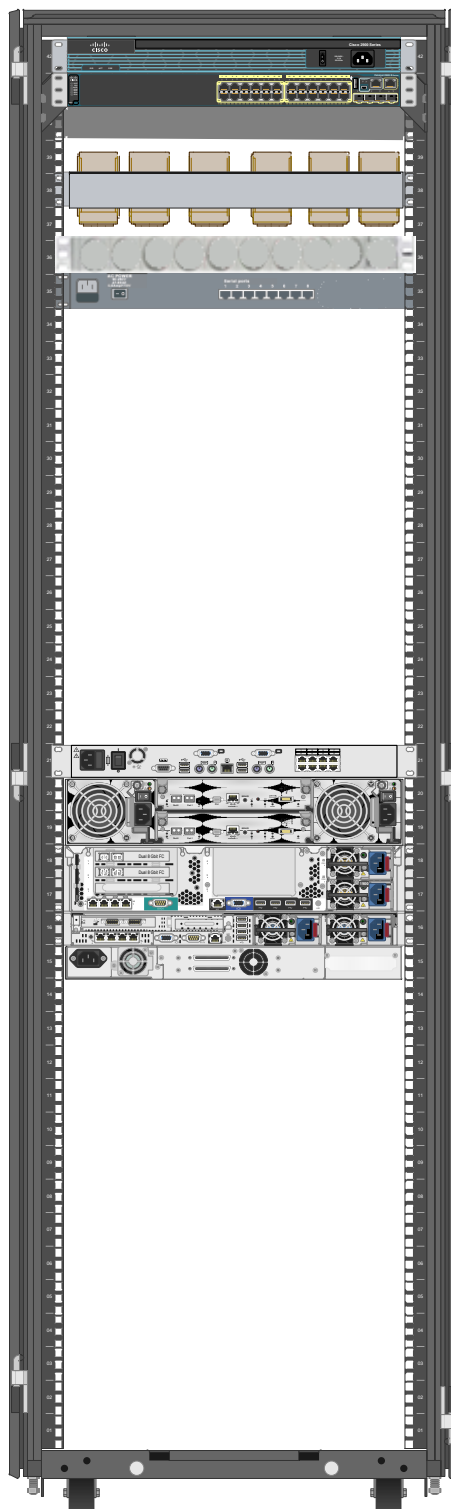
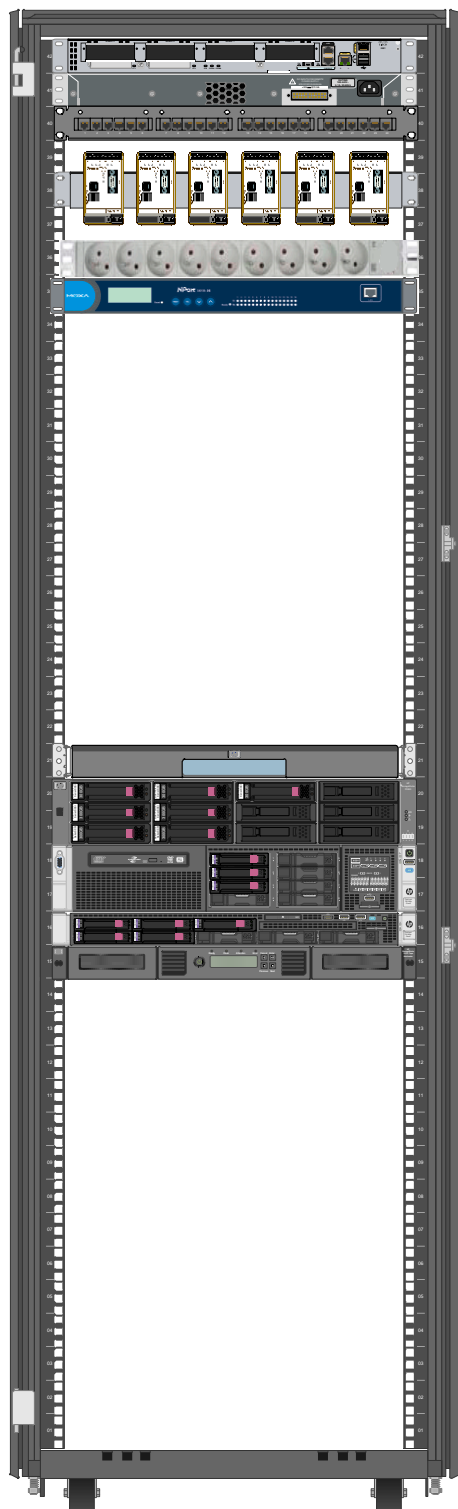
- Oracle Standard Edition ONE per processor – 2 szt + ATiK 24 miesiące (licencja per processor bez limitu stacji roboczych i użytkowników końcowych)
- P73-04982 WinSvrStd 2008R2 SNGL OLP NL, 1 szt
- RH0101594F3 Red Hat Enterprise Linux Server, Standard (1-2 sockets) (Up to 1 guest)– na 3 lata – 1 szt

#### **Licencje własne Wykonawcy wymagane do uruchomienia system pomiarowo rozliczeniowego.**

System powinien umożliwiać w ramach dostarczonej licencji na uruchomienie aplikacji klienckich, na co najmniej 15 stacjach roboczych.

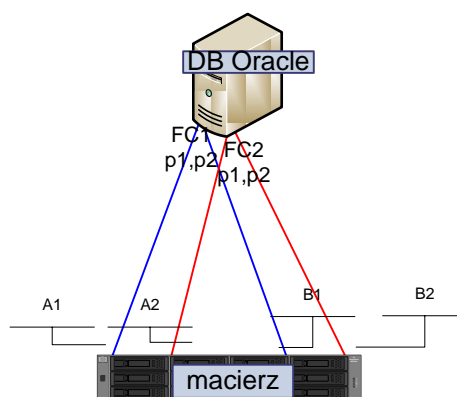
### ***Przykładowe rozmieszczenie sprzętu w szafach***

Na rysunku przedstawiono przykładowe rozmieszczenie urządzeń w szafie rack.



## Połączenia SAN

Serwer baz danych Oracle połączony zostanie z macierzą dyskową przewodami światłowodowymi w sposób pokazany na rysunku poniżej. Wykorzystanie 2 kart FC 2portowych w serwerze znacznie zwiększa odporność systemu na awarie związane z dostępnością do zasobów dyskowych. Macierz wyposażona jest w 2 redundantne kontrolery, z których każdy posiada 2 porty FC.



## Rozwiązania backupowe

Jako urządzenie składowania danych wykorzystana zostanie biblioteka/autoloader z co najmniej 8 slotami na taśmy oraz co najmniej jednym napędem LTO4. Jeden z dostarczanych serwerów będzie pełnił rolę serwera backupu i na nim zostanie zainstalowane oprogramowanie producenta dostarczone wraz z urządzeniem backupu.

System backupu będzie skonfigurowany w taki sposób, aby automatycznie wykonywały się backupy bazy danych Oracle. Backupy systemów operacyjnych wykonywane będą na żądanie po zakończeniu wdrożenia oraz za każdym razem, gdy na serwerach będą wykonywane prace mogące wpłynąć na uszkodzenie systemów (np. przed wgraniem poprawek systemowych). Ponadto po zakończeniu wdrożenia zostaną wykonane kopie zapasowe konfiguracji urządzeń sieciowych i konsol dostępowych.

Kluczowym elementem, który musi podlegać backupowi jest baza danych Oracle. Pełną kopię zapasową należy wykonywać codziennie w godzinach nocnych, w ciągu dnia kopia archivelog.

## Migracja danych i wyłączenie starego systemu

Nowy system pomiarowo – prognostyczny musi być uruchomiony równolegle ze starym systemem. Czas pracy równoległej należy uzgodnić z Zamawiającym, przy czym zalecany czas pracy równoległej to 1 miesiąc. W tym czasie należy zapewnić równoległe zasilanie w dane pomiarowe do nowego i starego systemu.

Dane historyczne ze starego systemu (eSPiM, ETNA, Plankton) należy zmigrować do nowego systemu za okres pełnych 2 lat kalendarzowych wstecz.

Przełączenie systemu na korzystanie z nowych torów transmisji nie może doprowadzić do powstania przerwy w rejestracji lub przetwarzaniu danych pomiarowych i prognostycznych.

Po zatwierdzeniu poprawności działania nowego systemu przez Zamawiającego, stary system należy wyłączyć a bazy danych (espiM, Etna, Plankton) zarchiwizować w plikach dmp na trwałych nośnikach danych i zdeponować u Zamawiającego.

Stara infrastruktura serwerowa i komunikacyjna, która nie będzie wykorzystywana w dalszej eksploatacji systemu powinna zostać zdemontowana i przekazana Zamawiającemu do zezłomowania lub innego wykorzystania.

Producentem, wymienionych wcześniej systemów: eSPiM, ETNA i PLANKTOM jest firma SYGNITY SA.

## Uwagi Końcowe

1. Wymóg zastosowania sprzętu firmy DELL lub HP, wynika z unifikacji sprzętu informatycznego stosowanego w Południowym Koncernie Węglowym SA.
2. Po zrealizowaniu inwestycji należy opracować dokumentację powykonawczą i przekazać ją Zamawiającemu.
3. Po wykonaniu sieci informatycznej przesyłu danych należy wykonać pomiary sprawdzające, w następującym zakresie:
  - pomiar tłumienności światłowodu, poszczególnych odcinków wykonanego połączenia oraz całego zestawionego łącza światłowodowego. Pomiary należy wykonywać przy długościach fal, które będą wykorzystywane w systemie.
  - dla kabli teletechnicznych (teleinformatycznych) należy sprawdzić poprawność połączenia przewodów (mapa połączeń), długość torów transmisyjnych, opóźnienie (czas propagacji sygnału), tłumienie, impedancję charakterystyczną ( $Z_0$ ), straty odbiciowe i wielkość przesłuchów.