



**Fundusze Europejskie**  
Inteligentny Rozwój

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz  
Rozwoju Regionalnego



**ZAŁĄCZNIK NR 2.14 do zapytania ofertowego**

## **SCENARIUSZE TESTOWE**

W ramach usługi dostawy sprzętu, po zainstalowaniu i skonfigurowaniu wskazanych stanowisk badawczych dostarczanych według harmonogramu dostaw przedstawionym w Załączniku nr 3 do zapytania ofertowego, koniecznym jest przeprowadzenie szeregu scenariuszy testowych, które potwierdzą prawidłową instalację stanowisk oraz ich gotowość do realizacji założonych zadań badawczych. Zamawiający wymaga od Wykonawcy przedstawienia propozycji scenariuszy testowych spełniających wymagania przedstawione poniżej. Prezentacja wszystkich scenariuszy ma się odbyć w terminie maksymalnie 30 dni od dnia podpisania umowy na realizację niniejszego zamówienia. Wszystkie scenariusze mają być przedstawione na spotkaniu w siedzibie Zamawiającego po wcześniejszym ustaleniu dokładnej daty. Spotkanie będzie się odbywać z udziałem panelu ekspertów, którzy będą oceniać przedstawione scenariusze oraz zgłaszać do nich uwagi i zalecenia, które muszą zostać uwzględnione przez Wykonawcę. Wykonawca musi przedstawić finalną wersję zmodyfikowanych scenariuszy testowych na kolejnym spotkaniu w terminie 7 dni od otrzymania od Zamawiającego uwag do przedstawionych scenariuszy. Scenariusze testowe mają zostać pogrupowane w czterech modułach właściwych dla danego etapu wyszczególnionego w Harmonogramie. Na zakończenie danego etapu dostawy należy przeprowadzić właściwe, wcześniej zaakceptowane scenariusze testowe w obecności komisji wyznaczonej przez Zamawiającego. Zamawiający zastrzega sobie możliwość filmowania całego procesu testowania. Uzyskanie pozytywnych wyników realizacji scenariuszy testowych umożliwi podpisanie protokołu przez przedstawicieli Zamawiającego i Wykonawcy. Protokół ten będzie stanowić podstawę do odbioru danego etapu dostawy i uruchamiania stanowisk badawczych.

Poniżej przedstawiono wymagania w zakresie przygotowania oraz realizacji poszczególnych scenariuszy testowych. Na podstawie tych wymagań Wykonawca zobligowany jest do przygotowania dokładnego przebiegu każdego ze scenariuszy testowych. Należy pamiętać, że wymagania te mogą zostać uszczegółowione przez Zamawiającego na etapie weryfikacji przedstawionych przez Wykonawcę scenariuszy testowych. Ilekroć w wymaganiach dotyczących scenariuszy testowych mowa jest o demonstracji i prezentacji (lub podobnych działaniach) konkretnych funkcjonalności i możliwości danego stanowiska badawczego mowa jest o testach z udziałem rzeczywistych



**Fundusze Europejskie**  
Inteligentny Rozwój

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz  
Rozwoju Regionalnego



elementów stanowiska badawczego, które muszą zostać wykorzystane do zaprezentowania jego funkcjonalności i możliwości technicznych.

## 1. Scenariusz testowy nr 1

Scenariusz testowy musi obejmować swoim zakresem funkcjonalnym stanowiska badawcze: „Serwerownia, system serwerowy gromadzenia danych pomiarowych, rezydowania aplikacji” (stanowisko badawcze nr 6) oraz „Stanowisko urządzenia pomocnicze” (stanowisko badawcze nr 12).

Celem realizacji scenariusza testowego jest zademonstrowanie gotowości danego stanowiska do realizacji planowanych prac badawczo-rozwojowych. W związku z tym Wykonawca zobowiązany jest do:

- Dostarczenia wszystkich komponentów stanowiska.
- Montażu komponentów stanowiska we wskazanym przez Zamawiającego miejscu dostawy i instalacji całego oprogramowania.
- Konfiguracji urządzeń i oprogramowania zapewniającej gotowość stanowiska do pracy.
- Przeprowadzenia testu zgodnie z poniższymi założeniami:
  - Testy mają obejmować wszystkie elementy programowe (aplikacje) oraz wszystkie komponenty sprzętowe serwerów oraz serwerów NAS.
  - W ramach testów należy przewidzieć zadania równoległego przydzielenia wszystkich zasobów sprzętowych do różnych instancji środowiska wirtualnego (wymagane jest stworzenie co najmniej 5 instancji systemów wirtualnych), w tym bieżące ich modyfikowanie na działającym środowisku testowym.
  - Przedstawienie wyników pomiarów wydajności oraz zajętości poszczególnych elementów sprzętowych takich jak: procesory, dyski, pamięć RAM itp.
  - Przeprowadzenie procesu uruchomienia danej maszyny wirtualnej wraz z przypisaniem zasobów sprzętowych oraz prezentacją możliwości zarządzania ruchem sieciowym.
  - Zasymulowanie uszkodzenia wybranych systemów wirtualnych i bieżące ich przywrócenie z kopii zapasowych.
  - Należy zaprezentować wykorzystanie dedykowanej karty graficznej przeznaczonej do obsługi programów typu CAD/CAM.
  - Należy określić dostępną moc obliczeniową stanowiska przy użyciu zaproponowanych testów.
  - Należy wykonać szereg testów potwierdzających wydajność i funkcjonalność platformy wirtualizacji w tym:



- Migracja uruchomionych i aktywnych maszyn wirtualnych bez przerwy w funkcjonowaniu.
- Prezentacja możliwości eksploatacji maszyn w trybie HA.
- Zarządzanie wieloma nodami (maszynami) fizycznymi tworzącymi środowisko wirtualne z jednego dedykowanego modułu zarządzania.
- Integracja środowiska wirtualnego z rzeczywistymi urządzeniami sieciowymi.
- Integracja środowiska wirtualnego z urządzeniami zapewniającymi zasilanie awaryjne.
- Symulacja hipotetycznego uszkodzenia fizycznych elementów środowiska wirtualizacyjnego w tym np. dysk twardy, cały fizyczny serwer, pamięć RAM.
- Określenie wydajności połączeń sieciowych pomiędzy maszynami fizycznymi tworzącymi środowisko wirtualne.

Po zakończeniu testów stanowisko musi zostać przywrócone do stanu pierwotnego zapewniającego normalną pracę i dostępność wszystkich dostarczanych komponentów sprzętowych i zainstalowanych aplikacji oraz narzędzi programistycznych.

## 2. Scenariusz testowy nr 2

Scenariusz testowy musi obejmować swoim zakresem funkcjonalnym stanowisko badawcze „*Proof of Concept (PoC)*” (stanowisko badawcze nr 4).

Celem realizacji scenariusza testowego jest zademonstrowanie gotowości danego stanowiska do realizacji planowanych prac badawczo-rozwojowych. W związku z tym wykonawca zobowiązany jest do:

- Dostarczenia wszystkich komponentów stanowiska.
- Montażu komponentów stanowiska we wskazanym przez Zamawiającego miejscu dostawy i instalacji całego oprogramowania.
- Konfiguracji urządzeń i oprogramowania zapewniającej gotowość stanowiska do pracy.
- Aktualizacji do najnowszej, stabilnej wersji oprogramowania na dostarczanych urządzeniach sieci komputerowych.
- Przeprowadzenia testu zgodnie z poniższymi założeniami:
  - Prezentacja możliwości zarządzania urządzeniami przy użyciu modelu SDN i oprogramowania (kontrolerów) opensource w tym: prezentacji modyfikacji parametrów QoS, ruting, przekierowania przepływów ruchu (ang. data flow), możliwości modyfikacji parametrów sieci VLAN.



- Bieżący monitoring ruchu sieciowego i obciążenia poszczególnych elementów infrastruktury sieciowej w tym: interfejsów sieciowych, łączy zagregowanych, ścieżek routingu, ruchu wchodzącego i wychodzącego od danego użytkownika itp. Całość zaproponowanych metod monitoringu ma współpracować również z architekturą SDN.
- Zademonstrowanie funkcjonowania mechanizmów wyrównywania obciążeń w warstwie 2 i 3 modelu ISO/OSI.
- Zademonstrowanie mechanizmów tworzenia kopii bieżącej konfiguracji urządzeń oraz przywracania jej w przypadku hipotetycznej awarii.
- Przeprowadzenie testów czasów zbieżności poszczególnych protokołów routingu.
- Przedstawienie przykładowych implementacji IPv6 zarówno w środowisku natywnym (adresacja urządzeń końcowych i urządzeń sieciowych, mechanizmy routingu), jak również przy wykorzystaniu wybranych mechanizmów tunelowania IPv6 poprzez infrastrukturę IPv4.
- Prezentacja możliwości platformy pomiarowej do Ethernetu w tym przeprowadzenia pomiarów właściwości łączy (min. 5) wskazanych przez Zamawiającego w zakresie parametrów warstwy 2 i 3 modelu ISO/OSI.
- Prezentacja możliwości sterowania parametrami ruchu i funkcjonalnością urządzeń przy użyciu skryptów.
- Prezentacja możliwości zmiany parametrów routingu (kosztów łącza) w trakcie działania protokołu np. dla OSPF.
- Prezentacja możliwości proaktywnego zarządzania siecią przez aplikację lub też możliwość implementacji instrukcji sterujących siecią przez developerów bezpośrednio w kodzie aplikacji (RestFullApi).

Po zakończeniu testów stanowisko musi zostać przywrócone do stanu pierwotnego zapewniającego normalną pracę i dostępność wszystkich dostarczanych komponentów sprzętowych i zainstalowanych aplikacji oraz narzędzi.

### **3. Scenariusz testowy nr 3**

Scenariusz testowy musi obejmować swoim zakresem funkcjonalnym stanowiska badawcze: „Stanowisko prototypowania, tworzenia aplikacji i generowania ruchu” (stanowisko badawcze nr 1) , „Stanowisko analiz map, seminaryjne, analiz teoretycznych” (stanowisko badawcze nr 2) , „Stanowisko projektowania i analizy światłowodowych torów transmisyjnych” (stanowisko badawcze nr 3) , „Stanowisko telemedyczne” (stanowisko



**Fundusze Europejskie**  
Inteligentny Rozwój

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz  
Rozwoju Regionalnego



*badawcze nr 7) , „Stanowisko przemysłu w chmurze” (stanowisko badawcze nr 8) , „Stanowisko modelowania sieci i transmisji danych” (stanowisko badawcze nr 9) , „Stanowisko modelowania i analizy danych statystycznych i obróbki danych” (stanowisko badawcze nr 10) , „Stanowisko IoD, SDN, Zarządzania systemu i monitoringu” (stanowisko badawcze nr 11) oraz „Stanowisko sieci WLAN” (stanowisko badawcze nr 13) .*

Celem realizacji scenariusza testowego jest zademonstrowanie gotowości danego stanowiska do realizacji planowanych prac badawczo-rozwojowych. W związku z tym Wykonawca zobowiązany jest do:

- Dostarczenia wszystkich komponentów stanowiska.
- Montażu komponentów stanowiska we wskazanym przez Zamawiającego miejscu dostawy i instalacji całego oprogramowania.
- Konfiguracji urządzeń i oprogramowania zapewniającej gotowość stanowiska do pracy.
- Aktualizacji do najnowszej, stabilnej wersji oprogramowania.
- Przeprowadzenia testu zgodnie z poniższymi założeniami:
  - Przeprowadzenie przykładowych testów wydajności urządzeń sieciowych (przełączników, ruterów) przy wykorzystaniu sprzętowo-programowego generatora ruchu.
  - Przeprowadzenie przykładowych testów w zakresie generowania ruchu o charakterze konwergentnym w środowisku stanowisk badawczych znajdujących się w laboratorium Centrum badawczo-rozwojowego inteligentnych sieci przy uwzględnieniu zadanej grupy urządzeń końcowych.
  - Zademonstrowanie możliwych metod tworzenia scenariuszy generowania ruchu sieciowego w oparciu o dostarczony sprzętowo i programowy generator ruchu sieciowego.
  - Przeprowadzenie przykładowych spawów wskazanych przez zamawiającego światłowodów oraz przeprowadzenie testów jakości ich wykonania.
  - Przedstawienie procesów projektowania bazujących na rozproszonej architekturze laboratoryjnej wraz z wydrukiem 3D przykładowych komponentów przy wykorzystaniu wszystkich rodzajów dostarczonych filamentów.
  - Prezentacja możliwości wydruku zdalnego z jednoczesnym nadzorem wizyjnym.
  - Przedstawienie przykładowych symulacji heterogenicznych sieci komputerowych uwzględniających różne media transmisyjne oraz protokoły komunikacyjne (m.in. OSPF, BGP, VRRP) w dostarczonym środowisku do symulacji i modelowania sieci komputerowych i procesów w nich zachodzących. W ramach tych symulacji niezbędne jest zademonstrowanie możliwości monitorowania parametrów QoS.
  - Przeprowadzenie testów integracji oprogramowania do symulacji i modelowania sieci komputerowych i procesów w nich zachodzących z rzeczywistą infrastrukturą sieci zbudowaną w ramach laboratorium Centrum Badawczo Rozwojowego Inteligentnych



Sieci. Testy te mają wykazać możliwość bieżącego przesyłania ruchu sieciowego pomiędzy rzeczywistą infrastrukturą sieciową a jej rozszerzeniem w środowisku symulacyjnym.

- Zademonstrowanie możliwości tworzenia własnych oraz modyfikacji istniejących modeli ruchu sieciowego w dostarczonym oprogramowaniu do symulacji i modelowania sieci komputerowych i procesów w nich zachodzących.
- Zademonstrowanie działania przykładowych funkcji lub algorytmów wykorzystywanych do tworzenia i modelowania sieci złożonych (tzw. complex networks) na bazie teorii systemów złożonych za pomocą dostarczonego oprogramowania.
- Przedstawienie przykładowych konfiguracji środowiska sieci bezprzewodowych WLAN na bazie punktów dostępowych kontrolowanych przez zewnętrzny kontroler WLAN, a także w scenariuszu bez kontrolera tzw. grupy niezależnych punktów dostępowych.
- Zaprezentowanie możliwości zbierania danych z urządzeń i ich wizualizacji na stanowisku „Stanowisko IoD, SDN, Zarządzania systemem i monitoringu” przy użyciu wybranych aplikacji NMS (Network Management System) oraz przykładowego kontrolera SDN w tym prezentacja mapy sieci.

Po zakończeniu testów stanowisko musi zostać przywrócone do stanu pierwotnego zapewniającego normalną pracę i dostępność wszystkich dostarczanych komponentów sprzętowych i zainstalowanych aplikacji oraz narzędzi.

## 4. Scenariusz testowy nr 4

Scenariusz testowy musi obejmować swoim zakresem funkcjonalnym stanowisko badawcze „OLT IPTV OLT Hardware” (stanowisko badawcze nr 5).

Celem realizacji scenariusza testowego jest zademonstrowanie gotowości danego stanowiska do realizacji planowanych prac badawczo-rozwojowych. W związku z tym wykonawca zobowiązany jest do:

- Dostarczenia wszystkich komponentów stanowiska.
- Montażu komponentów stanowiska we wskazanym przez Zamawiającego miejscu dostawy i instalacji całego oprogramowania.
- Konfiguracji urządzeń i oprogramowania zapewniającej gotowość stanowiska do pracy.
- Przeprowadzenie testu zgodnie z poniższymi założeniami:



- Demonstracja generowania wielu strumieni multimedialnych z wykorzystaniem elementów sieci pasywnej i aktywnej będących na wyposażeniu laboratorium przy założeniu granicznego wysycenia dostępnego pasma stacji.
- Przeprowadzenie testu kompatybilności oferowanych urządzeń OLT z urządzeniami ONT dla kilku modeli usługowych, w których stosowane będą kombinacje technologii (VLAN, QinQ, Multicast, IPv4, ARP, IPv6). Urządzenia ONT zostaną dostarczone przez Zamawiającego.
- Przeprowadzenie testu szyfrowania ruchu GPON Downstream. Test ma pokazać czy ruch PLOAM i OMCI nie jest szyfrowany natomiast payload do wybranych ONT już jest.
- Przeprowadzenie testu obciążeniowego L2/L3 dla OLT-a zgodnego z RFC 2544 dla ruchu 10Gbit.
- Weryfikacja QoS: Należy sprawdzić czy ruch triple-play nie zostanie zakłócony w przypadku kiedy urządzenie OLT będzie odbierać ruch kontrolny (IGMP, SNMP), który obciąża procesor w 80%. W tym celu Wykonawca musi przekazać SNMP MIB-y w tym prywatne OID-y.

Po zakończeniu testów stanowisko musi zostać przywrócone do stanu pierwotnego zapewniającego normalną pracę i dostępność wszystkich dostarczanych komponentów sprzętowych i zainstalowanych aplikacji oraz narzędzi.