
Załącznik nr 1 do SIWZ oraz nr 1 do umowy

Opis Przedmiotu Zamówienia

I. Przedmiot zamówienia

1. Przedmiotem zamówienia jest dostawa i wdrożenie Zintegrowanego Systemu Informatycznego dla jednostek oświatowych miasta Lublin w ramach projektu „Opracowanie i wdrożenie zintegrowanego systemu informatycznego dla jednostek oświatowych miasta Lublin” współfinansowanego przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020.
2. Na Zintegrowany System Informatyczny dla jednostek oświatowych miasta Lublin składają się:
 - 1) aplikacje realizujące zadania z obszarów funkcjonalnych opisanych rozdziale V wraz z wszelkim oprogramowaniem niezbędnym do wdrożenia i prawidłowego funkcjonowania Systemu;
 - 2) e-usługi, których lista znajduje się w rozdziale VI;
 - 3) szyna ESB opisana w rozdziale XI;
 - 4) urządzenia równoważenia obciążenia aplikacji realizujące funkcję firewalli aplikacyjnych (Load Balancery) opisane w rozdziale XII.

II. Środowisko i umiejscowienie zamówienia

1. W ramach poprawy efektywności działania jednostek oświatowych oraz podniesienia jakości usług dla mieszkańców gminy miejskiej Lublin w Urzędzie Miasta Lublin na podstawie Zarządzenia nr 36/7/2015 z dnia 13 lipca 2015 r. przygotowano projekt „Opracowanie i wdrożenie zintegrowanego systemu informatycznego dla jednostek oświatowych miasta Lublin”. Projekt ten jest zgodny z zaakceptowanym przez Prezydenta Miasta Lublina planem standaryzacji i integracji systemów informatycznych. Realizacja projektu powiązana jest z określeniem i wdrożeniem standardów i zmian organizacyjnych niezbędnych do osiągnięcia celów projektu.
2. Istotny element projektu to przygotowanie jednolitego Systemu wspierającego nowoczesne zarządzanie oświatą oraz udostępnienie e-usług uczniom, rodzicom i nauczycielom. Wdrażane w ramach projektu rozwiązania będą funkcjonowały w środowisku teleinformatycznym Gminy Lublin w zasobach Miejskiego Centrum Przetwarzania Danych (MCPD). Rozbudowa zasobów MCPD na potrzeby projektu będzie realizowana w ramach odrębnego zamówienia w oparciu o wymagania i standardy stosowane w Gminie Lublin.
3. Projekt ma zapewnić wdrożenie rozwiązań do obsługi około 43 tys. uczniów, ich rodziców/opiekunów prawnych (ok. 86 tys.) oraz pracowników jednostek oświatowych (ok. 8 tys.). Podstawowe cele projektu to:
 - 1) standaryzacja systemów teleinformatycznych w Gminie Lublin;
 - 2) ujednolicenie obsługi finansowo-księgowej miasta;
 - 3) budowa spójnego, centralnego systemu zarządzania oświatą;
 - 4) udostępnienie e-usług oświatowych dla mieszkańców Lublina;
 - 5) zapewnienie wysokiego poziomu bezpieczeństwa teleinformatycznego dla systemów i danych objętych projektem;
 - 6) podniesienie kompetencji administracyjno-technicznych użytkowników systemów objętych projektem.

III. Architektura rozwiązania

1. Zintegrowany System Informatyczny dla jednostek oświatowych musi być wykonany w architekturze zgodnej ze standardami technologicznymi obowiązującymi przy budowie nowoczesnych systemów informatycznych. System musi być zbudowany w oparciu o bezpieczny, relacyjny silnik bazy danych. Informacje muszą być gromadzone w minimalnej liczbie instancji bazodanowych. Zamawiający wymaga, aby serwer bazodanowy umożliwiał zarządzanie nim poprzez wykorzystanie standardu języka SQL 92 (lub jego rozszerzenia) oraz cechował się dużym poziomem bezpieczeństwa - spełniał wymagania certyfikatu zgodności z poziomem bezpieczeństwa C2 (Common Criteria). System musi zapewniać bezpieczeństwo wymiany danych poprzez zastosowanie mechanizmów szyfrowania o sile nie mniejszej niż oferowane przez protokół TLS 1.2.
2. Instalacja wszystkich komponentów Systemu musi odbyć się w wirtualnej infrastrukturze udostępnionej przez Zamawiającego w zasobach Miejskiego Centrum Przetwarzania Danych w Lublinie. Zamawiający nie dopuszcza instalacji aplikacji ani baz danych w obcych usługach chmurowych.
3. Zamawiający wymaga, aby dostarczone rozwiązania gwarantowały realizację backupu w środowisku Zamawiającego na bazie wykorzystywanego przez Zamawiającego rozwiązania wskazanego w rozdziale IV Zasoby Zamawiającego.
4. Dla użytkownika wewnętrznego (administracja placówek), jak i zewnętrznego (uczniowie, rodzice/opiekunowie, nauczyciele), dostęp do Systemu internetowego musi odbywać się za pośrednictwem przeglądarki internetowej. System musi zapewniać rejestrowanie i uwierzytelnianie użytkowników, gdzie dostęp do części aplikacyjnej musi być zabezpieczony mechanizmami uwierzytelniania i autoryzacji bazującymi na środowisku MS Active Directory.
5. Wszystkie komponenty Systemu muszą wykorzystywać mechanizmy pojedynczego logowania (SSO) w oparciu o Microsoft Active Directory oraz Azure Active Directory. System musi zostać zintegrowany ze środowiskiem Active Directory Zamawiającego w zakresie mechanizmów autentykacji. Jednokrotne logowanie do wszystkich usług musi być oparte o jeden z protokołów: WS-Federation, SAML 2.0, OAUTH. Protokoły te muszą współpracować z infrastrukturą teleinformatyczną posiadaną przez Zamawiającego. Oznacza to, że mechanizm jednokrotnego logowania musi współpracować ze wszystkimi komponentami Systemu bez względu na technologię w jakiej są wykonane.
6. Celem Zamawiającego jest zakup oprogramowania gotowego (oprogramowanie istniejące i dystrybuowane komercyjnie) jednak w przypadku dostarczania oprogramowania dedykowanego (oprogramowanie tworzone na potrzeby realizacji zamówienia w tym modyfikacje oprogramowania standardowego) Wykonawca przekaże Zamawiającemu bez dodatkowych opłat kody źródłowe oprogramowania dedykowanego oraz dokumentację techniczną.

7. Zamawiający oczekuje udzielenia licencji na oprogramowanie i inne elementy Systemu (np. konektory do ESB, system równoważenia obciążenia aplikacji) na czas nieoznaczony i nieograniczony terytorialnie.
8. Licencje na wszelkie aplikacje wchodzące w skład Systemu (oprogramowanie gotowe i dedykowane) będą udzielone bezterminowo na Gminę Lublin i obejmą wszystkie jednostki organizacyjne Gminy Lublin bez limitu na liczbę użytkowników.
9. Architektura Systemu musi gwarantować implementację wszystkich obszarów funkcjonalnych w aplikacjach dostarczonych przez Wykonawcę. Dla każdego z obszarów Zamawiający określił sposób dystrybucji, powiązane e-usługi oraz terminy uruchomienia w ramach projektu zgodnie z załącznikiem nr 4 do OPZ.
10. Udostępnienie wszystkim aplikacjom i modułom Systemu dostępu do rejestru szkół musi zapewnić korzystanie z jednego źródła danych w różnych aplikacjach gromadzących i przetwarzających podobnego typu dane. Przykładowo, z tych samych danych o pracownikach muszą korzystać elementy Systemu odpowiedzialne za naliczenia wynagrodzeń, jak i opisujące organizację poszczególnych szkół. Takie rozwiązanie ma zwiększyć wiarygodność przetwarzanych danych, zmniejszając jednocześnie nakłady pracy na ich wprowadzanie.
11. Komunikacja między aplikacjami a szyną ESB musi odbywać się z wykorzystaniem przygotowanych przez Wykonawcę konektorów. Zamawiający nie dopuszcza plikowych mechanizmów wymiany danych oraz innych niebazujących na szynie ESB dostarczonej w ramach Zamówienia.
12. Każdy konektor do szyny musi zostać opisany, a dokumentacja przekazana Zamawiającemu z prawem do rozwoju i modyfikacji.
13. Zamawiający wymaga, aby integracja i komunikacja pomiędzy aplikacjami składowymi Systemu oraz komunikacja Systemu z aplikacjami zewnętrznymi (system finansowo-księgowy Zamawiającego) odbywały się tylko i wyłącznie przy użyciu jednej implementacji szyny ESB opisanej w załączniku 3 do OPZ. Zamawiający przekaże Wykonawcy dokumentację do kontrolek API do szyny ESB dla systemu finansowo-księgowego w terminie do 1.10.2019 r.
14. Komunikację między aplikacjami a szyną integracyjną musi zapewnić autoryzowany kanał HTTPS. Powiadomienia muszą mieć postać XML, a każdy typ powiadomienia musi być ustandaryzowany w formie XSD.
15. System musi udostępniać poprzez szynę ESB dane pozwalające na przygotowanie rejestru, którego zadaniem jest gromadzenie informacji na temat użytkowników Systemu i ich uprawnień do poszczególnych modułów w ramach każdej z jednostek oświatowych. Rejestr musi przechowywać co najmniej:
 - 1) login użytkownika,
 - 2) role jakie pełni użytkownik w poszczególnych składowych Systemu,
 - 3) historię uprawnień użytkowników oraz historię ich aktywności (logowań) w Systemie.

16. Ciągłość działania i pełna funkcjonalność Systemu musi być zapewniona przez mechanizmy wysokiej dostępności. Dla warstwy aplikacyjno-bazodanowej zapewnione muszą zostać klastry wysokiej dostępności. Awaria pojedynczego elementu nie może wpływać na ciągłość działania i funkcjonalność projektowanego Systemu.
17. Wydajna obsługa Systemu we wszystkich gminnych jednostkach oświatowych zapewniona musi być przez wysokiej dostępności i wydajności (klastr HA) – możliwość zwiększania o dodatkowe systemy operacyjne (serwery aplikacyjne, bazy danych).
18. Kontrola nad Systemem w jednostce nadrzędnej dla gminnych jednostek oświatowych musi być zapewniona poprzez centralny system, który udostępni funkcjonalność autoryzacji do określonych funkcji Systemu dla uwierzytelnionych użytkowników.
19. Bezpieczny dostęp do Systemu dla wszystkich użytkowników objętych wdrożeniem musi być zapewniony przez Wykonawcę poprzez:
- 1) szyfrowane połączenie do Systemu;
 - 2) system uwierzytelnienia i autoryzacji do odpowiednich modułów i funkcjonalności Systemu;
 - 3) skonfigurowanie dostarczonych Load Balancerów z funkcjonalnością firewalli aplikacyjnych (WAF).
20. System musi posiadać jedną wspólną bazę kontrahentów.
21. Urządzenia muszą zostać umieszczone w architekturze sieciowej Zamawiającego, a logi z urządzeń muszą być przesyłane do Centralnego Systemu Bezpieczeństwa Sieciowego (SIEM) Zamawiającego.
22. Zamawiający posiada i udostępnia na potrzeby Systemu środowisko usług terminalowych oparte na Citrix i wymaga, żeby obszary funkcjonalne zakwalifikowane przez Zamawiającego do dystrybucji w terminalu, zgodnie z rozdziałem IV, były osadzane i udostępniane przez Wykonawcę w środowisku terminalowym bazującym na Microsoft Terminal Services w wersji 2008 R2 i wyższej oraz Citrix XenDesktop/XenApp w wersji 7.16 i wyższej Zamawiającego, a każda aplikacja przeznaczona do pracy w terminalu została przetestowana przed jej uruchomieniem.
23. Architektura rozwiązania musi spełniać wymogi pro-konkurencyjnego kształtowania architektury systemów określone w rekomendacjach Prezesa Urzędu Zamówień Publicznych (R.5.1, R.5.3, R.5.4)¹.
24. System w zakresie bezpieczeństwa danych musi spełniać wymogi ustawy z dnia 10 maja 2018 r. o ochronie danych osobowych (Dz.U.2018.1000 z dnia 2018.05.24) oraz rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w

1

-https://www.uzp.gov.pl/_data/assets/pdf_file/0025/27574/Rekomendacje_UZP20ws._zamowiec584_na_systemy_informatyczne.pdf

ZP-P-I.271.154.2018	Opis przedmiotu zamówienia – załącznik nr 1 do SIWZ i nr 1 do umowy	Strona 5 z 30
---------------------	--	---------------

związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych, Dz. U. UE. L. 2016. 119.1).

25. Przy opracowywaniu Systemu internetowego musi zostać wykorzystany system identyfikacji wizualnej Urzędu Miasta Lublin (<https://lublin.eu/lublin/marketing-miasta/marka-lublin/system-identyfikacji-wizualnej/>). Elementy Systemu internetowego muszą zostać osadzone w użytkowanym w UM Lublin systemie CMS Edito.

ZP-P-I.271.154.2018	Opis przedmiotu zamówienia – załącznik nr 1 do SIWZ i nr 1 do umowy	Strona 6 z 30
---------------------	--	---------------

IV. Zasoby Zamawiającego

1. Na potrzeby zamówienia Zamawiający dedykuje 3 serwery Blade HP 460c Gen10, każdy o parametrach nie gorszych niż: 2 x Intel Xeon Gold 6136@3.0 GHz 12 rdzeni, 512 GB RAM, 2 x 10 Gb Ethernet, 2 x16 Gb FC oraz przestrzeń dyskową 60 TB na macierzy dyskowej HPE 3PAR 7400 dostępnej po 4 ścieżkach FC 16 Gb/s.
2. Serwery fizyczne zostaną zwirtualizowane w oparciu o technologię VMware vSphere 6.x Standard w ramach posiadanych przez Zamawiającego licencji. Dla zadeklarowanych serwerów fizycznych Zamawiający zapewni licencje Microsoft Windows 2016 Datacenter dla wszystkich udostępnionych rdzeni procesorów fizycznych.
3. Zamawiający realizuje backup zwirtualizowanego środowiska za pomocą Dell EMC Avamar w wersji 7.5 oraz deduplikatora DataDomain 6300 w wersji DD OS 6.1.
4. Zamawiający na potrzeby aplikacji realizujących obszary funkcjonalne wymagające pracy w środowisku terminalowym udostępni redundantne, wielowęzłowe środowisko terminalowe Citrix XenApp w wersji 7.16, zbudowane na bazie Windows Server 2012 Datacenter obejmujące:
 - 1) 2 x NetScaler;
 - 2) 2 x StoreFront;
 - 3) 2 x Delivery Controller;
 - 4) minimum 6 węzłów terminalowych uruchamianych dynamicznie w zależności od obciążenia, tworzonych na podstawie zdefiniowanego Gold Image.
5. Zamawiający posiada centralny system bezpieczeństwa sieciowego zrealizowany w oparciu o klaster urządzeń Paloalto PA 5250. Urządzenia zapewniają ochronę sieci z wykorzystaniem funkcji: antywirus/anti-malware, filtrowanie URL, filtrowanie aplikacji, filtrowanie plików, ochrona przed atakami "drive-by download", ochrona przed atakami DoS, DDoS. Dzięki integracji systemu z kontrolerem domeny możliwa jest identyfikacja użytkowników. Urządzenia realizują także funkcję koncentratora VPN, czyli zdalnego dostępu do sieci wewnętrznej UM. Urządzenia zapewniają wydajność na poziomie 39 Gb/s.
6. Zamawiający na potrzeby uwierzytelniania użytkowników aplikacji udostępni wielodomenowe, hybrydowe środowisko oparte o usługi Active Directory Domain Services. Wszystkie dostarczane aplikacje muszą wykorzystywać w procesie uwierzytelniania język opisu WS-Federation, SAML 2.0 lub OAUTH. Usługi Active Directory Domain Services będą realizowane w środowisku opartym na Windows Server 2016.

ZP-P-I.271.154.2018	Opis przedmiotu zamówienia – załącznik nr 1 do SIWZ i nr 1 do umowy	Strona 7 z 30
---------------------	--	---------------

V. Obszary funkcjonalne

1. Zintegrowany System Informatyczny będzie realizował funkcjonalności z 27 obszarów funkcjonalnych.
2. Zamawiający wymaga, aby co najmniej 9 obszarów funkcjonalnych oznaczonych w poniższej tabeli było obsługiwane przez Oprogramowanie Gotowe (oprogramowanie istniejące i dystrybuowane komercyjnie) lub możliwe do prezentacji:

Lp.	Obszar funkcjonalny	Wymagane Oprogramowanie Gotowe lub oprogramowanie możliwe do prezentacji
1.	PLANOWANIE CYKLU BUDŻETOWEGO	
2.	ANALIZY BUDŻETOWE	
3.	PLANOWANIE ORGANIZACJI PLACÓWKI	tak
4.	REKRUTACJA	tak
5.	KONTROLA OBOWIĄZKU ROCZNEGO PRZYGOTOWANIA PRZEDSZKOLNEGO, OBOWIĄZKU SZKOLNEGO I OBOWIĄZKU NAUKI	
6.	OBSŁUGA JEDNORAZOWEGO DODATKU UZUPEŁNIAJĄCEGO	tak
7.	ROZLICZANIE DOTACJI PODRĘCZNIKOWYCH	tak
8.	OBSŁUGA DOTACJI DLA JEDNOSTEK PROWADZONYCH PRZEZ PODMIOTY INNE NIŻ JST	
9.	OBSŁUGA AWANSU ZAWODOWEGO NAUCZYCIELI	
10.	OBSŁUGA WSPARCIA UCZNIÓW UZDOLNIONYCH, PRYZNAWANIE STYPENDIÓW	
11.	SYSTEM INTERNETOWY	
12.	OBSŁUGA SEKRETARIATU	tak
13.	DZIENNIK	tak
14.	PLAN LEKCJI	
15.	KADRY	tak
16.	PŁACE	tak

17.	OBSŁUGA STOŁÓWKI SZKOLNEJ I MAGAZYNU	
18.	BIBLIOTEKA	tak
19.	WSPOMAGANIA PRACY PRZEDSZKOLA / BURSY	
20.	WSPARCIE SPRAWOZDAWCZOŚCI O STANIE OŚWIATY	
21.	OBSŁUGA INFORMACJI O ZASOBACH	
22.	DOFINANSOWANIE KOSZTÓW KSZTAŁCENIA MŁODOCIANEGO PRACOWNIKA	
23.	PORADNIA PSYCHOLOGICZNO-PEDAGOGICZNA	
24.	MIĘDZYZAKŁADOWA KASA ZAPOMOGOWO-POŻYCZKOWA PRACOWNIKÓW OŚWIATY	
25.	ZAKŁADOWY FUNDUSZ ŚWIADCZEŃ SOCJALNYCH	
26.	SYSTEM OBIEGU SPRAW I DOKUMENTÓW	
27.	ZARZĄDZANIE UŻYTKOWNIKAMI	

3. Szczegółowe wymagania funkcjonalne dla poszczególnych obszarów zostały opisane w załączniku nr 1 do niniejszego OPZ.

VI. E-usługi

1. Wykaz e-usług został opisany w załączniku nr 2 do niniejszego OPZ.
2. Zamawiający wymaga, aby zaoferowane oprogramowanie umożliwiała odczyt statystyk w zakresie wymaganych wskaźników do projektu w zestawieniu tabelarycznym z podziałem na jednostki oświatowe:
 - 1) liczba pobrań/odtworzeń dokumentów zawierających informacje sektora publicznego;
 - 2) liczba udostępnionych on-line dokumentów zawierających informacje sektora publicznego.
3. System musi zapewniać możliwość sukcesywnego rozszerzania katalogu e-usług w miarę potrzeb użytkowników.

VII. Wymagania niefunkcjonalne

1. Wymagania wysokiej dostępności (HA/DR – High Availability/Data Recover). Dostępność aplikacji musi być osiągnięta na podstawie parametrów:
 - 1) RPO – Recovery Point Objective – maksymalny akceptowalny poziom utraty danych w przypadku wystąpienia awarii i należy go rozpatrywać w kontekście punktu w czasie, do którego dane mogą zostać odzyskane;
 - 2) RTO – Recovery Time Objective – maksymalny dozwolony czas awarii, niezbędny do pełnego przywrócenia świadczonych usług.
2. Poziom krytyczności obszarów funkcjonalnych w kontekście przywracania systemów po awarii został określony w załączniku nr 4 do OPZ – Tabela kluczowa, przy czym:
 - 1) Poziom 1 – RTO i RPO nie przekraczające 15 minut;
 - 2) Poziom 2 – RTO z czasem nie przekraczającym 2 godzin i RPO poniżej 4 godzin;
 - 3) Poziom 3 – RTO z czasem nie przekraczającym 4 godzin i RPO poniżej 12 godzin.
3. Wymagania dla bazy danych:

Zamawiający wymaga, aby system bazodanowy pracował w trybie klastra wysokiej dostępności i wydajności z możliwością pracy w dwóch Data Center zlokalizowanych na terenie miasta Lublin. Zamawiający nie dopuszcza rozwiązań wysokiej dostępności bazujących na:

 - 1) dublowaniu bazy danych (database mirroring);
 - 2) wysyłaniu dziennika powtórzeń (log shipping);
 - 3) replikacji, kopiowaniu zawartości bazy danych z jednej lokalizacji do drugiej;
 - 4) innych rozwiązań niezapewniających automatycznego przywrócenia dostępności bazy danych po awarii.

HA/DR baz danych musi być dostosowana do wymagań wysokiej dostępności określonych w ust.1.
4. Zamawiający wymaga, aby Wykonawca w ramach zamówienia zapewnił kompletne środowisko testowe niezbędne do realizacji przedmiotu zamówienia. Zamawiający dopuszcza, aby środowisko testowe było jednocześnie środowiskiem instruktażowym.
5. Zamawiający wymaga, aby wszelkie udostępniane użytkownikom funkcjonalności były dostępne przez przeglądarkę internetową, a w przypadku urządzeń mobilnych (smartfony, tablety) dopuszcza aplikacje mobilne.
6. System musi umożliwić obsługę użytkowników korzystających z przeglądarek internetowych, co najmniej: Internet Explorer, Edge, Firefox, Chrome. Najnowsze wersje przeglądarek w momencie zakończenia wdrożenia Systemu.
7. Do poprawnego korzystania z Systemu Zamawiający nie dopuszcza instalowania oprogramowania bezpośrednio na stacjach roboczych.

8. Zamawiający wymaga, aby System podczas wprowadzania nowych danych umożliwiał uzupełnianie danych ze słowników automatycznie aktualizowanych z bazy TERYT (<https://api.stat.gov.pl>) w zakresie:
- 1) rejestru REGON;
 - 2) informacji o podziale terytorialnym kraju w zakresie: jednostek terytorialnych (województwa, powiaty, gminy), miejscowości i ulic.

VIII. Tabela kluczowa dla obszarów funkcjonalnych

Kluczowe parametry charakteryzujące poszczególne obszary funkcjonalne zostały opisane w załączniku nr 4 do niniejszego OPZ.

ZP-P-I.271.154.2018	Opis przedmiotu zamówienia – załącznik nr 1 do SIWZ i nr 1 do umowy	Strona 13 z 30
---------------------	--	----------------

IX. Zakres integracji

1. Zakres integracji z systemem finansowo-księgowym Zamawiającego został opisany w załączniku nr 5 do niniejszego OPZ.
2. Zakres integracji dotyczący wdrażanych aplikacji w ramach zamówionych obszarów funkcjonalnych musi zostać przygotowany przez Wykonawcę w czasie Analizy przedwdrożeniowej.

X. Zakres migracji danych

1. Projekt budowy „Zintegrowanego Systemu Informatycznego dla jednostek oświatowych miasta Lublina” zakłada zastąpienie lokalnych aplikacji użytkowanych w jednostkach oświatowych jednym systemem centralnym. Zapewnienie sprawnego uruchomienia nowego systemu wymaga przeniesienia danych z systemów lokalnych. Minimalny zakres obligatoryjnej migracji danych obejmuje dane z następujących obszarów funkcjonalnych:
 - 1) planowanie organizacji placówki;
 - 2) obsługa dotacji jednostek prowadzonych przez podmioty inne niż JST;
 - 3) obsługa sekretariatu;
 - 4) dziennik;
 - 5) plan lekcji;
 - 6) kadry;
 - 7) płace;
 - 8) biblioteka;
 - 9) międzyzakładowa kasa zapomogowo-pożyczkowa pracowników oświaty;
 - 10) zakładowy fundusz świadczeń socjalnych.
2. Wykaz aplikacji użytkowanych dotychczas przez placówki oświatowe, z których należy dokonać migracji danych do Systemu, zawiera załącznik nr 8 do niniejszego OPZ.
3. Kopie migrowanych danych Wykonawca przekaże Zamawiającemu przed przystąpieniem do migracji.
4. Po uruchomieniu Zintegrowanego Systemu Informatycznego dotychczasowe systemy będą pełniły funkcję systemów archiwalnych.

XI. Szyna ESB

Opis funkcjonalności i wdrożenia szyny ESB stanowi załącznik nr 3 do niniejszego OPZ.

XII. Load Balancery z funkcją firewalli aplikacyjnych

Opis funkcjonalności i wdrożenia Load Balancerów z funkcją firewalli aplikacyjnych stanowi załącznik nr 6 do niniejszego OPZ.

XIII. Wykaz jednostek objętych wdrożeniem

Wykaz jednostek objętych wdrożeniem stanowi załącznik nr 8 do SIWZ.

XIV. Analiza przedwdrożeniowa

1. Zamawiający wymaga, aby Wykonawca w ramach przedmiotu umowy przeprowadził Analizę przedwdrożeniową w oparciu o OPZ i wytyczne Zamawiającego zawarte w SIWZ.
2. Z Analizy przedwdrożeniowej musi powstać raport przygotowany w formie pisemnej w postaci dokumentacji technicznej w języku polskim, podpisanej przez jej autora.
3. Raport z Analizy przedwdrożeniowej musi zostać przedstawiony w postaci prezentacji w siedzibie Zamawiającego.
4. Analiza przedwdrożeniowa będzie podlegała odbiorowi i musi zostać wykonana w terminie do 30 dni od daty podpisania umowy.
5. Raport z Analizy przedwdrożeniowej musi zawierać Harmonogram realizacji przedmiotu zamówienia.
6. W załączniku nr 4 do OPZ – Tabela kluczowa Zamawiający określił:
 - 1) obszary funkcjonalne nowego systemu, jakie muszą być uruchomione w ramach realizacji zamówienia;
 - 2) sposób dystrybucji aplikacji realizujących wymagane w danym obszarze funkcjonalności;
 - 3) e-usługi konieczne do uruchomienia w danym obszarze funkcjonalnym;
 - 4) poziom krytyczności dla HA;
 - 5) etapy realizacji.
7. Zamawiający dopuszcza przesunięcia maksymalnie 20% funkcjonalności pomiędzy poszczególnymi etapami. Zamawiający dopuszcza zmiany skracające termin uruchomienia funkcjonalności, zaś w przypadku zmian wydłużających ten termin Zamawiający wymaga, aby przesunięcia odbywały się z etapu 1 do etapu 2 lub z etapu 2 do etapu 3.
8. Zamawiający wymaga, aby w ramach Analizy przedwdrożeniowej Wykonawca przygotował:
 - 1) plan komunikacji Stron oraz zasady zgłaszania problemów;
 - 2) skład zespołu wdrożeniowego po stronie Wykonawcy, z podziałem na role i zadania poszczególnych członków zespołu;
 - 3) przy współudziale Zamawiającego, skład zespołu wdrożeniowego po stronie Zamawiającego, z podziałem na role i zadania poszczególnych członków zespołu;
 - 4) analizę i ocenę skutków przewarzania danych w Systemie oraz projekt zabezpieczeń Systemu uwzględniający niezbędne środki techniczne i organizacyjne zgodnie z Art. 25 i 32 RODO.
9. Zamawiający wymaga, aby Raport z Analizy przedwdrożeniowej przybrał postać dokumentu w formie pisemnej, zawierającego:

ZP-P-I.271.154.2018	Opis przedmiotu zamówienia – załącznik nr 1 do SIWZ i nr 1 do umowy	Strona 19 z 30
---------------------	--	----------------

- 1) przyporządkowanie aplikacji do poszczególnych obszarów funkcjonalnych, z uwzględnieniem wymagań określonych w Tabeli kluczowej stanowiącej załącznik 4 do niniejszego OPZ;
- 2) określenie producenta, nazwy aplikacji i wersji dla aplikacji gotowych;
- 3) określenie dla każdej proponowanej aplikacji:
 - a) środowiska serwerowego aplikacji,
 - b) systemu operacyjnego serwerów,
 - c) rodzajów i instancji baz danych,
 - d) wymaganych zasobów sprzętowych,
 - e) liczby maszyn wirtualnych,
 - f) liczby i rodzajów licencji, które dostarczy Wykonawca do środowiska serwerowego aplikacji,
 - g) schematu komunikacji sieciowej,
 - h) mechanizmów wysokiej dostępności aplikacji;
- 4) wskazanie profili użytkowników systemowych wraz z wykazem uprawnień oraz określeniem zależności w przypadku, gdy jedna osoba pełni wiele ról w Systemie;
- 5) oszacowanie liczby użytkowników Systemu z podziałem na role systemowe,
- 6) wskazanie szyny integracyjnej wraz z proponowaną wersją oraz określenie:
 - a) środowiska serwerowego szyny,
 - b) systemów operacyjnych serwerów,
 - c) rodzaju i instancji bazy danych,
 - d) wymaganych zasobów sprzętowych,
 - e) liczby maszyn wirtualnych,
 - f) schematu komunikacji sieciowej,
 - g) mechanizmów wysokiej dostępności szyny;
- 7) opis przepływów integracyjnych szyny ESB, w tym:
 - a) lista aplikacji, które będą komunikowały się z szyną,
 - b) zdefiniowane przepływy danych między aplikacjami,
 - c) schemat integracji aplikacji z uwzględnieniem liczby niezbędnych konektorów,
 - d) opis zakresów i rodzajów danych przekazywanych do i z szyny ESB dla każdego konektora,
 - e) określenie, na podstawie przekazanej przez Zamawiającego dokumentacji do kontrolek API dla systemu finansowo-księgowego, listy konektorów dla Systemu, niezbędnych do komunikacji z systemem finansowo-księgowym Zamawiającego, oraz wskazanie brakujących przepływów danych i niezbędnych do ich realizacji konektorów dla systemu finansowo-księgowego;
- 8) określenie rodzaju Load Balancerów z funkcją firewalli aplikacyjnych wraz ze wstępną propozycją konfiguracji w infrastrukturze sieciowej Zamawiającego, w tym:
 - a) schemat komunikacji sieciowej,

- b) mechanizmy wysokiej dostępności aplikacji,
 - c) wstępna analiza obciążenia systemu zabezpieczeń.
- 9) ocenę skutków przewarżania danych w Systemie oraz projekt zabezpieczeń Systemu uwzględniający niezbędne środki techniczne i organizacyjne zgodnie z Art. 25 i 32 RODO.
10. Wykonawca dokona ustaleń dotyczących oznakowania produktów wytworzonych, dostarczonych przez Wykonawcę wskazującego, że projekt jest współfinansowany ze środków unijnych, poprzez dodanie logo, nazwy projektu oraz źródła finansowania. W przypadku oznakowania produktów elektronicznych – poprzez umieszczenie oznaczeń:
- 1) Fundusze Europejskie Program Regionalny;
 - 2) Flaga z dopiskiem Rzeczpospolita Polska;
 - 3) Lubelskie Smakuj życie!;
 - 4) Unia Europejska Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego.
11. Zamawiający wymaga pisemnego ustalenia formy oznaczenia produktów elektronicznych na etapie Analizy przedwdrożeniowej, zgodnie z zestawieniem dla oznaczeń w ramach RPO WL 2014-2020 dostępnym w serwisie internetowym RPO WL – www.rpo.lubelskie.pl

XV. Instruktaże

1. Wykonawca w ramach realizacji przedmiotu zamówienia przed wdrożeniem produkcyjnym Systemu:
 - 1) przeprowadzi autorskie i autoryzowane instruktaże dla:
 - a) administratorów,
 - b) trenerów;
 - 2) przygotuje kompletny zestaw materiałów umożliwiający przeprowadzanie szkoleń przez trenerów Zamawiającego.
2. Instruktaże autoryzowane dotyczą technologii i rozwiązań gotowych dostarczonych w ramach zamówienia i muszą być przeprowadzone w autoryzowanych centrach lub przez autoryzowanego trenera i zakończyć się wystawieniem przez producenta dokumentu potwierdzającego udział w instruktażu.
3. Wykonawca zapewni przeprowadzenie instruktaży autoryzowanych, którymi obejmie 4 administratorów Zamawiającego, w zakresie obsługi i konfiguracji Load Balancerów, w wymiarze minimum 40 godzin dla każdego administratora.
4. Instruktaże dla administratorów i trenerów, dotyczące obszarów funkcjonalnych Systemu, zostaną przeprowadzone zgodnie z tematyką i czasem ich trwania określonymi w tabeli poniżej:

Lp.	Obszar funkcjonalny	Minimalny czas trwania
1.	PLANOWANIE CYKLU BUDŻETOWEGO	4 dni
2.	ANALIZY BUDŻETOWE	2 dni
3.	PLANOWANIE ORGANIZACJI PLACÓWKI	4 dni
4.	e-REKRUTACJA	4 dni
5.	KONTROLA OBOWIĄZKU ROCZNEGO PRZYGOTOWANIA PRZEDSZKOLNEGO, OBOWIĄZKU SZKOLNEGO I OBOWIĄZKU NAUKI	3 dni
6.	OBSŁUGA JEDNORAZOWEGO DODATKU UZUPEŁNIAJĄCEGO	1 dzień
7.	ROZLICZANIE DOTACJI PODRĘCZNIKOWYCH	1 dzień
8.	OBSŁUGA DOTACJI DLA JEDNOSTEK PROWADZONYCH PRZEZ PODMIOTY INNE NIŻ JST	3 dni
9.	OBSŁUGA AWANSU ZAWODOWEGO NAUCZYCIELI	4 dni
10.	OBSŁUGA WSPARCIA UCZNIÓW UZDOLNIONYCH, PRZYZNAWANIE STYPENDIÓW	8 dni
11.	SYSTEM INTERNETOWY	2 dni

12.	OBSŁUGA SEKRETARIATU	6 dni
13.	E-DZIENNIK	6 dni
14.	PLAN LEKCJI	3 dni
15.	KADRY	3 dni
16.	PŁACE	3 dni
17.	OBSŁUGA STOŁÓWKI SZKOLNEJ I MAGAZYNU	6 dni
18.	E-BIBLIOTEKA (możliwość obsługi biblioteki z wykorzystaniem komputerów lub urządzeń mobilnych)	3 dni
19.	WSPOMAGANIA PRACY PRZEDSZKOLA /BURSY	10 dni
20.	WSPARCIE SPRAWOZDAWCZOŚCI O STANIE OŚWIATY	5 dni
21.	OBSŁUGA INFORMACJI O ZASOBACH	2 dni
22.	DOFINANSOWANIE KOSZTÓW KSZTAŁCENIA MŁODOCIANEGO PRACOWNIKA	2 dni
23.	PORADNIA PSYCHOLOGICZNO-PEDAGOGICZNA	2 dni
24.	MIĘDZYKŁADOWA KASA ZAPOMOGOWO-POŻYCZKOWA PRACOWNIKÓW OŚWIATY	2 dni
25.	ZAKŁADOWY FUNDUSZ ŚWIADCZEŃ SOCJALNYCH	2 dni
26.	SYSTEM OBIEGU SPRAW I DOKUMENTÓW	10 dni
27.	ZARZĄDZANIE UŻYTKOWNIKAMI	5 dni
28.	SZYNA ESB	10 dni
29.	LOAD BALANCERY	4 dni

5. Instruktaże dotyczące obszarów funkcjonalnych Systemu muszą być przeprowadzone dla każdego z obszarów funkcjonalnych Systemu oddzielnie oraz oddzielnie dla administratorów Systemu.
6. Opis instruktaży dotyczących obszarów funkcjonalnych Systemu dla poszczególnych grup użytkowników:
 - 1) instruktaż dla administratorów będzie obejmował następujący zakres tematyczny:
 - a) koncepcja i działanie wdrażanego systemu,
 - b) szczegółowa architektura rozwiązania,
 - c) integracja z innymi systemami,
 - d) monitorowanie poszczególnych warstw architektury: aplikacje, bazy danych, systemy operacyjne,
 - e) budowa widoków i serwisów,

- f) analiza historyczna zebranych danych,
- g) tworzenie raportów i analiz,
- h) interfejs graficzny poszczególnych modułów Systemu,
- i) możliwości rozszerzenia i rozwoju,
- j) obsługa serwisowa Systemu.

Instruktaż dla administratorów wraz z przekazaną kompletną dokumentacją administracyjną i techniczną Systemu musi zapewnić pełny transfer wiedzy na temat Systemu, zgodnie z rekomendacjami Prezesa UZP². Zgodnie z pkt. R.6.2 rekomendacji należy zapewnić wystarczającą ilość czasu na przejęcie wiedzy;

- 2) instruktaż dla trenerów będzie obejmował następujący zakres tematyczny:
 - a) ogólna architektura rozwiązania,
 - b) funkcjonalności poszczególnych modułów Systemu oraz powiązania między modułami,
 - c) interfejs graficzny Systemu,
 - d) szczegółowe funkcjonalności wybranych modułów Systemu,
 - e) tworzenie raportów i analiz,
 - f) zgłaszanie błędów i usterek w działaniu Systemu,
 - g) metodyka i dydaktyka szkoleń dla użytkowników końcowych;
- 3) zestaw materiałów szkoleniowych, o których mowa w ust. 1 pkt. 2, musi zawierać:
 - a) program szkolenia wraz z materiałami dla trenerów,
 - b) instrukcje dla użytkowników,
 - c) test sprawdzający wiedzę użytkowników po szkoleniu.

7. Wymagania dla instruktaży dotyczących obszarów funkcjonalnych Systemu:

- 1) instruktaże muszą być prowadzone przez osoby posiadające niezbędną wiedzę i udokumentowane doświadczenie;
- 2) Wykonawca zapewni materiały niezbędne do przeprowadzenia instruktaży w formie elektronicznej (na nośniku fizycznym bądź udostępnione w chmurze);
- 3) dokumentacja dla administratorów Systemu musi umożliwiać pozyskanie pełnej wiedzy o Systemie;
- 4) instruktaże dla administratorów muszą być udokumentowane dokumentem potwierdzającym zdobytą wiedzę;
- 5) instruktaże dla użytkowników-trenerów muszą być potwierdzone poprzez poświadczenie obecności lub potwierdzenie zrealizowania instruktażu na platformie e-learningowej;
- 6) instruktaże muszą zostać podzielone na grupy tematyczne obejmujące swoim zakresem wszystkie wdrażane funkcjonalności Systemu;

2

https://www.uzp.gov.pl/_data/assets/pdf_file/0025/27574/Rekomendacje_UZP20ws._zamowiec584_na_systemy_informatyczne.pdf

ZP-P-I.271.154.2018	Opis przedmiotu zamówienia – załącznik nr 1 do SIWZ i nr 1 do umowy	Strona 24 z 30
---------------------	--	----------------

- 7) liczebność grup w ramach instruktażu musi być dostosowana do liczby użytkowników odpowiedzialnych za pracę w danym obszarze;
 - 8) w trakcie instruktaży dopuszcza się wykorzystywanie pomocniczo platformy e-learningowej w oparciu o przygotowane pakiety multimedialne;
 - 9) po zakończeniu instruktażu dla każdej grupy tematycznej Wykonawca zobowiązany jest do złożenia protokołu odbioru instruktażu, zawierającego co najmniej: datę instruktażu, obszar funkcjonalny, zakres oraz liczbę godzin. Do protokołu zostanie dołączona lista obecności.
8. Wymagania dla instruktaży dla szyny ESB:
- 1) Wykonawca w ramach realizacji przedmiotu zamówienia przeprowadzi szkolenia autorskie w zakresie szyny ESB, obejmujące co najmniej poniższą tematykę:
 - a) zapoznanie uczestników z podstawowymi pojęciami oraz standardami związanymi z integracją systemów i szyną ESB,
 - b) przedstawienie dobrych i złych praktyk integracji,
 - c) zapoznanie z wzorcami integracyjnymi i metodami realizacji tych wzorców na szynie ESB,
 - d) zdobycie praktycznych umiejętności związanych z dostarczonym produktem ESB;
 - 2) instruktaże będą realizowane w kilku wariantach – dla programistów, dla analityków systemowych oraz architektów. W zależności od grupy, główny nacisk położony jest na kwestie teoretyczne lub na praktyczne i implementację rozwiązań integracyjnych;
 - 3) zakres szczegółowy instruktaży:
 - a) podstawy integracji aplikacji korporacyjnych,
 - b) sposoby integracji systemów i rodzaje architektury,
 - c) omówienie cech i funkcjonalności, jakich dostarcza platforma ESB:
 - pomijalność lokalizacji,
 - konwersja protokołów transportowych,
 - transformacja wiadomości,
 - routing wiadomości,
 - uwydatnienie wiadomości,
 - zabezpieczenia na szynie usług,
 - monitorowanie i zarządzanie,
 - wydajność,
 - interoperacyjność,
 - standaryzacja,
 - d) przegląd i porównanie dostępnych na rynku narzędzi i technologii:
 - komercyjne i niekomercyjne,
 - dojrzałe i rozwijające się,

- bardziej i mniej popularne,
 - wg. pozostałych kryteriów,
- e) omówienie platformy ESB:
- pojęcia i terminologia podstawowa,
 - podstawowe składowe i architektura ESB,
 - gotowe do użycia procesory ESB,
 - tworzenie własnych komponentów ESB,
 - jakość realizacji usług przez platformę ESB (mechanizmy realizacji: wysokiej dostępności, odporności na awarie, równoważenia obciążenia, persystencji, transakcyjności i bezpieczeństwa),
 - testowanie rozwiązań opartych o ESB,
 - zarządzanie i monitorowanie środowiskiem ESB,
 - środowisko programistyczne,
- f) najczęściej stosowane wzorce integracyjne (EIP – Enterprise Integration Patterns) oraz ich sposób realizacji przy użyciu platformy ESB:
- kanał,
 - wiadomość,
 - usługa,
 - filtr,
 - router,
 - transformator,
 - endpoint,
 - omówienie pozostałych popularnych wzorców,
- g) praca z obsługą komunikatów:
- struktura komunikatu,
 - typy i formaty komunikatów,
 - transformacja i konwersja komunikatów,
 - walidacja komunikatów,
 - persystencja komunikatów,
- h) praca z usługami:
- konstrukcja usługi,
 - typy usług,
 - kontrakt usługi,
 - konfigurowanie usług,
- i) aranżacja usług i routing wiadomości na szynie:
- rejestry i repozytoria usług,
 - routing na szynie ESB,

- routing ze względu na treść (CBR - Content Based Routing),
- notyfikacje,
- j) jakość realizacji usług:
 - replikacja usług,
 - klastrowanie na poziomie usług i protokołów transportowych,
 - ponawianie komunikatów,
 - monitorowanie i zarządzanie usługami,
 - wdrażanie zmian (hot deployment),
 - pozostałe,
- k) zabezpieczanie usług:
 - bezpieczne usługi na szynie ESB,
 - uwierzytelnianie i autoryzacja,
 - szyfrowanie danych na szynie,
- l) obsługa błędów i sytuacji wyjątkowych:
 - ponawianie,
 - kompensacja,
 - wycofywanie,
 - przetwarzanie transakcyjne,
- m) wydajność:
 - strojenie (tunning) parametrów usług (protokół transportowy, ilość wątków, itp.),
 - cache,
 - strojenie parametrów środowiska uruchomieniowego (java, serwer aplikacyjny, serwer kolejek, baza danych, itp.),
- n) testowanie usług na szynie ESB - metody i narzędzia wspomagające testowanie usług (automatyzacja),
- o) zaawansowane usługi na szynie ESB:
 - różnica pomiędzy przepływem integracyjnym, orkiestracją usług (BPEL), a procesem biznesowym (BPM),
 - wsparcie dla procesów biznesowych (BPM) i orkiestracji usług (BPEL),
 - wsparcie dla reguł biznesowych (BRMS),
 - wsparcie dla przetwarzania strumieni zdarzeń (CEP),
- p) przegląd najczęściej stosowanych adapterów integracyjnych,
- q) dobre i złe praktyki budowy rozwiązań integracyjnych w oparciu o szyny ESB:
 - często spotykane praktyki,
 - zalecane wzorce projektowe oraz anty-wzorce których należy unikać,
 - zalecane protokoły komunikacyjne.

9. Wymagania dla instruktaży z zakresu Load Balancerów:

- 1) Szkolenie LTM musi objąć poniższe zagadnienia:
 - a) instalacja i licencjonowanie,
 - b) wirtualne serwery, pule oraz mechanizmy równoważenia obciążenia,
 - c) mechanizmy utrzymywania sesji,
 - d) monitoring stanu działania usług,
 - e) profile,
 - f) iApps,
 - g) moduł Application Visibility & Reporting,
 - h) tryb wysokiej dostępności,
 - i) funkcje translacji adresów: NAT, SNAT,
 - j) wybrane zagadnienia związane z administracją urządzeniem, w tym: domeny rutingu, IPv6,
 - k) język skryptowy iRules;
- 2) Szkolenie ASM porusza poniższe zagadnienia:
 - a) instalacja i licencjonowanie,
 - b) wprowadzenie do aplikacji Web,
 - c) podatności środowisk aplikacji Web,
 - d) konfiguracja ASM,
 - e) wprowadzenie do polityki bezpieczeństwa ASM,
 - f) różne scenariusze wdrożenia WAF,
 - g) integracja ze skanerami bezpieczeństwa,
 - h) moduł Application Visibility & Reporting,
 - i) administracja ASM,
 - j) odwzorowanie struktury aplikacyjnej (Traffic Learning),
 - k) parametry,
 - l) policy Builder,
 - m) funkcje zaawansowane,
 - n) ochrona XML oraz serwisów Web,
 - o) AJAX/JSON,
 - p) moduł Protocol Security Manager,
 - q) serwis IP Address Intelligence.

XVI. Procedura uruchamiania aplikacji

1. Dla każdej uruchamianej aplikacji Wykonawca wykona następujące czynności:
 - 1) Analiza przedwdrożeniowa – raport z Analizy przedwdrożeniowej uzgodniony z Zamawiającym;
 - 2) instalacja aplikacji i niezbędnych elementów w środowisku Zamawiającego;
 - 3) pierwotna migracja danych z użytkowanych dotychczas systemów;
 - 4) uruchomienie testowe aplikacji;
 - 5) instruktaże dla trenerów i administratorów;
 - 6) uruchomienie komunikacji z szyną ESB – uruchomienie i przetestowanie konektorów;
 - 7) uzyskanie potwierdzenia spełnienia wymagań dla aplikacji;
 - 8) migracja danych do Systemu produkcyjnego;
 - 9) uruchomienie produkcyjne aplikacji;
 - 10) uruchomienie e-usług w Systemie internetowym;
 - 11) nadzór i wsparcie szkoleń użytkowników prowadzonych przez trenerów Zamawiającego;
 - 12) zgłoszenie gotowości do odbioru wraz z przekazaniem dokumentów potwierdzających wykonanie prac opisanych w pkt. 1-11, w szczególności:
 - a) raportu z Analizy przedwdrożeniowej,
 - b) raportu/potwierdzenia instalacji aplikacji,
 - c) protokołu z testów komunikacji szyny ESB,
 - d) protokołu z migracji danych do Systemu produkcyjnego ze wskazaniem „zmigrowanych” danych,
 - e) instrukcji dla administratorów i trenerów, wraz ze scenariuszem instruktażu,
 - f) instrukcji dla użytkowników końcowych, wraz ze scenariuszem szkolenia,
 - g) potwierdzenia przeprowadzonych instruktaży,
 - h) zaktualizowanej dokumentacji technicznej,
 - i) licencji, kodów źródłowych,
 - j) protokołu potwierdzenia spełnienia wymagań dla aplikacji.
10. Odbiór każdej z uruchomionych aplikacji zostanie potwierdzony protokołem odbioru podpisanym przez Zamawiającego i Wykonawcę.

XVII. Testy końcowe Systemu

Obligatoryjne testy końcowe Systemu:

- 1) test funkcjonalności wszystkich uruchomionych aplikacji, ze szczególnym uwzględnieniem integracji;
- 2) testy niezawodności i automatycznego restartu Systemu i baz danych;
- 3) testy obciążeniowe aplikacji;
- 4) testy skuteczności firewalli aplikacyjnych w kontekście ochrony aplikacji;
- 5) testy wyłączenia i wznowienia pracy szyny ESB;
- 6) odtworzenie Systemu z kopii zapasowej;
- 7) testy redundancji Systemu.

Szczegółowe scenariusze testów zostaną uzgodnione podczas Analizy przedwdrożeniowej.

Wyniki testów będą wymaganym załącznikiem Protokołu odbioru końcowego.