

Załącznik C2 do SIWZ – Wzór umowy dla Cz. II

Umowa Nr PN/11/18/VAD

zawarta w dniu- w, zwana dalej „Umową”, pomiędzy:

Skarbem Państwa – Centrum Informatyki Resortu Finansów, jednostką budżetową z siedzibą w Radomiu i adresem 26-601 Radom, ul. Samorządowa 1, posiadającą NIP 948-257-51-51, reprezentowanym przez – Dyrektora, zwanym dalej „Zamawiającym”,

a

..... z siedzibą w i adresem;, posiadającym NIP wpisaną do rejestru przedsiębiorców, posiadającym kapitał zakładowy w wysokościzł., reprezentowanym przez, zwanym dalej „Wykonawcą”, zwanymi w dalszej części umowy z osobna „Stroną”, a łącznie „Stronami”, została zawarta umowa następującej treści:

Definicje

Awaria	Każda nieprawidłowość w działaniu Sprzętu i Oprogramowania, uszkodzenie Sprzętu
Dzień Roboczy	Dzień kalendarzowy od poniedziałku do piątku, z wyłączeniem dni ustawowo wolnych od pracy
Wdrożenie	Testowanie, instalacja, konfiguracja i integracja Sprzętu z istniejącym u Zamawiającego środowiskiem
Oprogramowanie	Oprogramowanie (firmware, oprogramowanie zarządzające) zainstalowane na Sprzęcie określonym w Umowie oraz oprogramowanie do Centralnego Zarządzania dostarczonych macierzy.
Produkt	projekt techniczny, dokumentacja techniczna, dokumentacja powykonawcza oraz wszelkie inne materiały, dokumenty wytworzone przez Wykonawcę w wyniku realizacji przedmiotu Umowy w ramach Wdrożenia Sprzętu, w szczególności utwory w rozumieniu prawa autorskiego

Sprzęt	Urządzenia dostarczane przez Wykonawcę w ramach realizacji Umowy
Zlecenie	Przekazanie Wykonawcy informacji o skorzystaniu z Prawa Opcji w zakresie Wdrożenia
Środowisko Zamawiającego	Środowisko opisane w Załączniku nr 11 do Umowy.
Zawiadomienie	Pisemne powiadomienie Wykonawcy o skorzystaniu z Prawa Opcji w zakresie dostawy i rozładunku Sprzętu.
Zgłoszenie	Poinformowanie Wykonawcy o Awarii powodującej konieczność podjęcia przez niego interwencji

§ 1.

Przedmiot Umowy

1. Przedmiotem Umowy jest rozbudowa infrastruktury Centrum Informatyki Resortu Finansów poprzez:

1) dostawę, wraz z rozładunkiem do miejsca wskazanego przez Zamawiającego następującego Sprzętu:

- a) Macierz C.STO.FLS - o pojemności NETTO CAŁKOWITA – 180 TiB – 1 szt.;
- b) Macierz C.STO.FLS - o pojemności NETTO CAŁKOWITA – 270 TiB – 1 szt.;
- c) Macierz C.STO.UNI - o pojemności NETTO CAŁKOWITA – 250 TiB – 1 szt. wraz z wdrożeniem Sprzętu o którym mowa w lit. a) - c) zgodnie z wymaganiami zawartymi w § 10 Umowy, dostarczeniem projektu technicznego oraz dokumentacji powykonawczej zgodnie z wymaganiami opisanymi w **Załączniku nr 13** do Umowy;

2) Prawo opcji polegające na:

- a) rozbudowie Sprzętu, o którym mowa w pkt 1) lit c) o 144 TiB;
- b) rozbudowie Sprzętu, o którym mowa w pkt 1) lit d) o 216 TiB
- c) Wdrożeniu Sprzętu określonego w pkt 2) lit a) - b) na pisemne Zlecenie przekazane przez Zamawiającego zgodnie z wymaganiami zawartymi w § 10 Umowy.

- 3) udzielenie przez Wykonawcę gwarancji na dostarczony Sprzęt przez okres 48 miesięcy od dnia podpisania Protokołu Odbioru Ilościowego , którego wzór stanowi **Załącznik nr 6** do Umowy,
2. W zakresie Prawa opcji – procedury dostawy, odbiorów, Wdrożenia oraz świadczenie gwarancji - zastosowanie mają postanowienia niniejszej Umowy.
3. Zamawiający może złożyć więcej niż jedno Zlecenie / Zawiadomienie w ramach Prawa Opcji.
4. Zamawiający w zakresie Prawa opcji może zamówić Sprzęt w ilościach wskazanych ust. 1 pkt 2) lit. a) i/lub w ust. 1 pkt 2) lit b). W przypadku wdrożenia, o którym mowa w ust.1 pkt 2 lit. c) Zamawiający może zamówić 1 lub 2 Wdrożenia, przy czym jedno wdrożenie dot. jednej sztuki rozbudowywanej macierzy.
5. Zamawiający przewiduje możliwość wykorzystania Prawa opcji w przypadku posiadania przez Zamawiającego środków finansowych oraz uzasadnionej potrzeby zakupu.
6. Zamawiający nie jest zobowiązany do skorzystania z Prawa opcji i nie ponosi względem Wykonawcy odpowiedzialności w związku z nie wykorzystaniem opcji.

§ 2. Termin realizacji

1. Wykonawca zobowiązuje się do wykonania przedmiotu Umowy, o którym mowa w § 1 ust.1 pkt 1) w terminie *(zgodnie z zaoferowanym czasem w ofercie max 49 dni)* dni od dnia zawarcia Umowy.
2. Wykonawca zobowiązuje się do wykonania dostawy Sprzętu w ramach Prawa Opcji, o którym mowa w § 1 ust. 1 pkt 2 lit, a) - b) w terminie 6 tygodni od dnia otrzymania Zawiadomienia.
3. Wykonawca zobowiązuje się do wykonania Wdrożenia w ramach Prawa Opcji, o którym mowa w § 1 ust. 1 pkt 2 lit, c) w terminie do 45 dni od dnia wysłania przez Zamawiającego Zlecenia.
4. Wykonawca udziela 48 miesięcznej gwarancji na dostarczony Sprzęt, liczonej od dnia podpisania Protokołu Odbioru Ilościowego.
5. Zamawiający złoży Zawiadomienie/Zlecenie o skorzystaniu z Prawa Opcji w zakresie rozbudowy Sprzętu i/lub Wdrożenia Sprzętu w terminie do 12 miesięcy od daty zawarcia Umowy.

§ 3

Oświadczenia Wykonawcy

1. Wykonawca oświadcza, że posiada wiedzę i dysponuje wszelkimi niezbędnymi informacjami oraz pozwoleniami wymaganymi przez przepisy prawa w dziedzinach związanych z wykonaniem Umowy, a także dysponuje odpowiednim personelem i środkami dla realizacji niniejszej Umowy.
2. Wykonawca oświadcza, że Sprzęt objęty przedmiotem Umowy nie jest obciążony prawem obligacyjnym ani rzeczowym na rzecz osób trzecich, nie toczy się wobec niego postępowanie egzekucyjne, sądowe, ani przed jakimkolwiek organem orzekającym oraz nie jest przedmiotem zabezpieczenia. Wykonawca oświadcza także, że brak jest jakichkolwiek innych okoliczności mogących ograniczyć prawa Zamawiającego wynikające z niniejszej Umowy.
3. Wykonawca oświadcza, że Sprzęt:
 - 1) spełnia wszystkie wymogi dotyczące bezpieczeństwa oraz zużycia energii określone w obowiązującym w Polsce prawie,
 - 2) jest fabrycznie nowy, kompletny, nieużywany i bez oznak używania, nierefabrykowany i nieregenerowany, nienaprawiany, nie podlegał ponownej obróbce oraz w jednolitej konfiguracji,
 - 3) nie wykazuje jakichkolwiek wad fizycznych, prawnych, jak i ograniczających możliwość jego prawidłowego użytkowania,
 - 4) został dopuszczony do obrotu gospodarczego na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej,
 - 5) jest zgodny ze stosowanymi normami technicznymi,
 - 6) posiada certyfikaty dopuszczające do stosowania w Unii Europejskiej,
 - 7) posiada gwarancje producenta na okres wskazany w § 2 ust. 4.
4. Wykonawca oświadcza, że jest uprawniony do udzielania licencji/sublicencji na użytkowanie Oprogramowania lub posiada prawo do jego sprzedaży i niniejsza Umowa nie narusza prawem chronionych dóbr osobistych, jak i majątkowych osób trzecich, ani też praw na dobrach niematerialnych, w szczególności: praw autorskich, pokrewnych, praw do wzorów przemysłowych, itp. oraz, że przejmuje wyłączną odpowiedzialność za wszelkie szkody, jakie mogą powstać w związku z użytkowaniem Sprzętu oraz Oprogramowania.

5. Wykonawca oświadcza, że wszelkie dane i informacje uzyskane przez Zamawiającego w wyniku wykonania Umowy, nie są objęte tajemnicą przedsiębiorstwa Wykonawcy i jego kontrahentów.
6. Wykonawca oświadcza, że dysponuje co najmniej 2 osobami zdolnymi do wykonania wdrożenia posiadającymi certyfikaty lub inne dokumenty potwierdzające wiedzę w zakresie:
 - 1) wdrożenia rozwiązań z zakresu pamięci masowych w tym opartych o wirtualizator macierzy IBM SVC,
 - 2) planowania i wdrażania architektury rozwiązań SAN,
 - 3) rozwiązywania problemów w obszarze ZONE'ningu,
 - 4) rozwiązywania problemów w obszarze komunikacji komponentów sieci SAN
 - 5) opracowywania planów replikacji i migracji pamięci masowych.
7. Wykaz osób wraz ze wskazaniem posiadanego przez nich doświadczenia stanowi **Załącznik nr 12** do Umowy.

§ 4. Dostawa Sprzętu

1. Wykonawca w ramach dostawy Sprzętu jest zobowiązany do dostarczenia Sprzętu do miejsca wskazanego przez Zamawiającego.
2. Dostawa i wszelkie czynności z nią związane realizowane będą przez Wykonawcę w Dni Robocze w godzinach 7:00-19:00.
3. Przed rozpoczęciem dostaw, o których mowa w ust. 1 i 2, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu pisemnie lub faksem na nr lub z minimum 2 dniowym wyprzedzeniem powiadomienie zawierające co najmniej:

- 1) datę, godzinę,
 - 2) szczegółowy wykaz Sprzętu dostarczanego w ramach dostawy z wyszczególnieniem nazw, ilości oraz numerów seryjnych,
 - 3) listę osób realizujących dostawę z wyszczególnieniem ich imienia i nazwiska oraz markę, model i numer rejestracyjny samochodu, którym zostanie dostarczony Sprzęt.
4. W przypadku nie dotrzymania przez Wykonawcę terminu powiadomienia o dostawie, o którym mowa w ust. 3, Zamawiający ma prawo odmówić odbioru dostawy.
5. Wykonawca zobowiązuje się do poniesienia wszelkich kosztów dostawy do miejsca wskazanego przez Zamawiającego, w szczególności kosztów opakowania, transportu.

§ 5. Procedura Odbioru

1. W dniu dostawy Zamawiający dokona odbioru Sprzętu, polegającego na ilościowym przyjęciu dostawy według specyfikacji, stwierdzeniu braku widocznych uszkodzeń mechanicznych oraz sprawdzeniu posiadania gwarancji producenta na dostarczony Sprzęt na cały okres wskazany w § 2 ust. 4, co zostanie potwierdzone Protokołem Odbioru Ilościowego, którego wzór stanowi **Załącznik nr 6** do Umowy.
2. Brak gwarancji producenta na cały okres wskazany w § 2 ust. 4 lub niemożliwość jej weryfikacji przez Zamawiającego u producenta danego Sprzętu zostanie uznany jako brak dostawy kompletnego Sprzętu, w konsekwencji czego zostanie naliczona kara w wysokości 50 % wartości Sprzętu, dla którego nie będzie gwarancji lub nie będzie możliwa jej weryfikacja u producenta.
3. W terminie 7 Dni Roboczych od dostawy Sprzętu Zamawiający dokona odbioru technicznego Sprzętu, polegającego na sprawdzeniu poprawności funkcjonowania Sprzętu, poprzez wykonanie testów fabrycznych, co zostanie potwierdzone Protokołem Odbioru Technicznego Sprzętu. Wzór Protokołu Odbioru Technicznego Sprzętu stanowi **Załącznik nr 7** do Umowy.
4. W przypadku, gdy Sprzęt nie przejdzie pozytywnie odbioru technicznego, Wykonawca zobowiązuje się po usunięciu nieprawidłowości do przedstawienia Sprzętu do ponownego odbioru w terminie nie dłuższym niż 2 Dni Robocze od dnia wniesienia zastrzeżeń przez Zamawiającego, nie później jednak niż do upływu terminu, o którym mowa w § 2 ust. 1 Umowy. Ponowny odbiór będzie polegał na stwierdzeniu zgodności

- Sprzętu z wymaganiami przewidzianymi w Umowie i powtórzeniu odbioru ilościowego, a następnie technicznego według procedury opisanej w ust. 2-3 niniejszego paragrafu.
5. W przypadku, gdy Sprzęt nie przejdzie pozytywnie powtórnej procedury odbioru technicznego, nie podlega on ponownemu odbiorowi. Wykonawca zobowiązuje się wycofać Sprzęt, który nie przeszedł pozytywnie powtórnej procedury odbioru technicznego z dostawy i zastąpić go innym, nowym, wolnym od wad. Wykonawca zobowiązany jest przedstawić do odbioru nowy Sprzęt w terminie 5 Dni Roboczych od zakończenia powtórnej procedury odbioru, określonej w niniejszym ustępie, nie później jednak niż do upływu terminu, o którym mowa w §2 ust. 1 Umowy.
 6. Odbiór projektu technicznego oraz dokumentacji powykonawczej, będzie polegał na:
 - 1) sprawdzeniu jej zawartości oraz kompletności,
 - 2) sprawdzeniu zawartości oraz kompletności projektu technicznego,
 - 3) sprawdzeniu wprowadzonych zmian w dokumentacji powykonawczej, w odniesieniu do projektu technicznego.
 7. Każdy protokół, dla swej ważności musi zostać podpisany przez obie Strony Umowy.
 8. Wykonawca zobowiązuje się dostarczyć wszystkie Produkty do siedziby Zamawiającego zarówno w formie pisemnej (2 egz.) oraz w formie elektronicznej na płytach CD lub DVD (w 2 kopiach) z wykorzystaniem jednego lub kilku z następujących formatów zapisu plików:
 - 1) MS Word i PDF,
 - 2) MS Excel (w przypadku dużych zestawień tabelarycznych),
 - 3) HTML,
 - 4) JPG, GIF, PNG,oraz innych za zgodą Zamawiającego.
 9. Po dokonaniu odbioru Produktu sporządza się Protokół Odbioru Produktu, którego wzór stanowi **Załącznik nr 9** do Umowy.
 10. Po dokonaniu bez zastrzeżeń odbioru projektu technicznego, dokumentacji powykonawczej i odbioru prac wdrożeniowych zgodnie z § 10 Umowy, Zamawiający dokona odbioru Wdrożenia Sprzętu poprzez podpisanie Protokołu Odbioru Wdrożenia bez zastrzeżeń, którego wzór stanowi **Załącznik nr 8** do Umowy.
 11. Zamawiający zastrzega sobie prawo do korzystania ze wsparcia osób trzecich w trakcie odbiorów przedmiotu Umowy.

§ 6

Prawa autorskie

1. W odniesieniu do dostarczonego w ramach realizacji przedmiotu Umowy Oprogramowania, do którego Wykonawcy nie przysługują autorskie prawa majątkowe, Wykonawca zobowiązany jest w ramach wynagrodzenia z tytułu Umowy zapewnić udzielenie licencji lub sublicencji na korzystanie z tego Oprogramowania oraz aktualizacji i poprawek Oprogramowania, w zakresie wystarczającym do korzystania z nich w sposób określony w SIWZ i Umowie, w tym w szczególności:
 - 1) wykorzystania w pełnej funkcjonalności określonej w SIWZ i Umowie,
 - 2) wprowadzania i zapisywania w pamięci komputerów, odtwarzania, utrwalania, przekazywania, przechowywania, wyświetlania i stosowania,
 - 3) instalacji, uruchamiania oraz eksploatacji oprogramowania,
 - 4) korzystania z produktów powstałych w wyniku eksploatacji oprogramowania a także modyfikowania tych produktów oraz ich dalszego udostępniania.
2. Wykonawca zobowiązuje się, że z chwilą odbioru Oprogramowania zostanie dostarczone potwierdzenie udzielenia Zamawiającemu licencji/sublicencji na to Oprogramowanie, warunków i czasu udzielonej licencji/sublicencji.
3. Licencje na Oprogramowanie nie mogą ograniczać uprawnień Zamawiającego opisanych w Umowie oraz w SIWZ, a w szczególności nie mogą ograniczać korzystania ze Środowiska Zamawiającego, pozostałej infrastruktury teleinformatycznej oraz systemów biznesowych na niej zainstalowanych przez ich użytkowników, a także ograniczać możliwości powierzenia utrzymania infrastruktury teleinformatycznej podmiotom trzecim niezależnym od Wykonawcy.
4. Wykonawca zapewnia, że licencje/sublicencje na korzystanie z Oprogramowania nie będą zawierały ograniczeń polegających na tym, że Oprogramowanie może być używane wyłącznie na jednej dedykowanej platformie sprzętowej lub może być wdrażane wyłącznie przez określony podmiot lub grupę podmiotów.
5. W przypadku licencji na korzystanie z oprogramowania, Wykonawca zobowiązuje się, że w przypadku gdy podmiot udzielający licencji utraci prawa niezbędne do zapewnienia Zamawiającemu możliwości korzystania z tego oprogramowania w okresie

obowiązywania Umowy, Wykonawca w ramach otrzymanego z tytułu Umowy wynagrodzenia dostarczy i wdroży oprogramowanie równoważne, posiadające co najmniej analogiczne cechy i funkcjonalność w stosunku do oprogramowania pierwotnego.

6. W przypadku, jeśli z dostarczeniem oprogramowania, o którym mowa w ust. 1, związana jest usługa odpłatnego wsparcia producenta programu, o ile Strony nie postanowią inaczej, wynagrodzenie z tytułu realizacji Umowy, pokrywa koszt tej usługi w okresie do zakończenia gwarancji na ustalonym w Umowie poziomie.
7. Z chwilą rozwiązania (wygaśnięcia) Umowy Wykonawca uprawniony jest do zatrzymania jednej kopii aktualnej wersji dostarczonych utworów (Produktów) wyłącznie w celu archiwizacyjnym i audytu. Pozostałe kopie utworów (w tym kopie elektroniczne) pozostające w posiadaniu Wykonawcy, Wykonawca zobowiązany jest zniszczyć oraz przedstawić Zamawiającemu oświadczenie o ich zniszczeniu w terminie 14 dni od dnia rozwiązania Umowy.
8. W przypadku, gdy Wykonawca będzie realizował Wdrożenia Sprzętu, Wykonawca przenosi na Zamawiającego autorskie prawa majątkowe do wszelkiej dokumentacji dostarczonej lub wykonanej w ramach Umowy, w szczególności do Produktu w tym projektu technicznego, dokumentacji technicznej oraz dokumentacji powykonawczej, na następujących polach eksploatacji:
 - 1) trwale lub czasowe zwielokrotnianie dokumentacji w całości lub w części, jakimikolwiek środkami i w jakiejkolwiek formie, w tym także utrwalanie i zwielokrotnianie takiej dokumentacji dowolną techniką, w tym techniką zapisu magnetycznego lub techniką cyfrową, taką jak zapis na płycie CD, DVD, Blu-ray, urządzeniu z pamięcią flash lub jakimkolwiek innym nośniku pamięci;
 - 2) obrót dokumentacją, w tym wprowadzanie do obrotu, użyczanie lub najem dokumentacji, a także rozpowszechnianie dokumentacji w inny sposób, w tym jej publiczne wykonywanie, wystawianie, wyświetlanie, odtwarzanie, a także publiczne udostępnianie w taki sposób aby każdy mógł mieć do niego dostęp w miejscu i czasie przez siebie wybranym.
 - 3) tworzenie nowych wersji i adaptacji (tłumaczenie, przystosowanie, zmianę układu lub jakiejkolwiek inne zmiany),
9. Zakres przeniesienia autorskich praw majątkowych obejmuje również prawo wykonywania przez Zamawiającego autorskich praw zależnych oraz zezwalania na wykonywanie praw

zależnych do wszelkich opracowań w utworów wskazanych w ust. 8 lub ich poszczególnych elementów, na polach eksploatacji wskazanych powyżej.

10. Przeniesienie majątkowych praw autorskich, o których mowa w ust. 8, następuje bez ograniczeń czasowych i terytorialnych.
11. Przeniesienie majątkowych praw autorskich do utworów wskazanych w ust. 8 następuje z chwilą ich wydania Zamawiającemu.
12. Wykonawca przenosi na Zamawiającego własność nośników, na których utrwalone zostały utwory wymienione w ust. 8 oraz własność egzemplarzy tych utworów, w chwili podpisania przez Zamawiającego bez zastrzeżeń odpowiedniego Protokołu Odbioru.
13. Wykonawca zapewnia, że korzystanie przez Zamawiającego z praw autorskich i praw pokrewnych, przenoszonych na podstawie Umowy i w sposób przez nią przewidziany nie będzie naruszało żadnych praw osób trzecich.

§ 7.

Wynagrodzenie

1. Maksymalna łączna wartość przedmiotu Umowy, uwzględniająca wszystkie koszty, w tym wydatki Wykonawcy i podatek od towarów i usług (VAT), wynosi zł brutto (słownie: złote 00/100), przy czym maksymalne wynagrodzenie za:
 - 1) zamówienie podstawowe (dostawa Sprzętu wraz z wdrożeniem) wynosi zł brutto (słownie: złotych 10/100);
 - 2) Prawo opcji wynosi brutto (słownie: złotych 00/100) w tym:
 - a) wykonanie Wdrożenia Sprzętu z Prawa opcji wynosi brutto (słownie: złotych 00/100);
 - b) dostawa Sprzętu z Prawa opcji wynosi brutto (słownie: złotych 00/100);

Szczegółowy wykaz Sprzętu wraz ze wskazaniem poszczególnych cen jednostkowych zawiera **Załącznik nr 1** do Umowy.
2. Wynagrodzenie określone w ust. 1 jest wynagrodzeniem ryczałtowym i obejmuje wszelkie koszty związane z realizacją umowy, w tym koszt świadczeń gwarancyjnych Wykonawcy, koszt gwarancji udzielonej przez producenta Sprzętu, wynagrodzenie za przeniesienie

autorskich praw majątkowych, udzielenie licencji oraz udzielenie Zamawiającemu innych uprawnień wskazanych w § 6 Umowy.

3. Wynagrodzenie za wykonanie zamówienia podstawowego, o którym mowa w ust. 1 pkt 1) będzie płatne w terminie do 30 dni od daty otrzymania przez Zamawiającego faktury, wystawionej przez Wykonawcę po podpisaniu przez Strony bez zastrzeżeń Protokołu Odbioru Wdrożenia.
4. Wynagrodzenie za wykonanie zamówienia w ramach Prawa opcji, o którym mowa w ust. 1 pkt 2) będzie płatne w terminie do 30 dni od daty otrzymania przez Zamawiającego faktury, wystawionej przez Wykonawcę po podpisaniu przez Strony odpowiednio:
 - a) Protokołu Odbioru Wdrożenia - w przypadku wynagrodzenia za Wdrożenie Sprzętu w ramach Prawa opcji,
 - b) Protokołu Odbioru Technicznego w przypadku dostawy Sprzętu w ramach Prawa opcji.
5. Wykonawca dołączy każdorazowo do faktury oryginał podpisanego przez obie Strony bez zastrzeżeń odpowiedni Protokół Odbioru.
6. Każdorazowo płatność wynagrodzenia należnego Wykonawcy zostanie dokonana w drodze przelewu na rachunek bankowy Wykonawcy wskazany na fakturze.
7. Za datę dokonania płatności Strony uznają datę obciążenia rachunku Zamawiającego.
8. Wykonawca wystawi fakturę Zamawiającemu wskazując jako nabywcę „Centrum Informatyki Resortu Finansów”.

§ 8.

Kary umowne

1. W przypadku niedotrzymania terminu realizacji Umowy określonego § 2 ust. 1 Wykonawca zapłaci Zamawiającemu karę w wysokości 2000,00 zł (słownie: dwa tysiące złotych), za każdy rozpoczęty dzień opóźnienia.
2. W przypadku niedotrzymania terminu realizacji Umowy określonego w § 2 ust. 2 Wykonawca zapłaci Zamawiającemu karę w wysokości 2000 zł (słownie: dwa tysiące złotych), za każdy rozpoczęty dzień opóźnienia.
3. W przypadku niedotrzymania terminu realizacji Umowy określonego w § 2 ust. 3 Wykonawca zapłaci Zamawiającemu karę w wysokości 2000 zł (słownie: dwa tysiące złotych), za każdy rozpoczęty dzień opóźnienia.

4. W przypadku niedotrzymania terminu realizacji Umowy określonego w § 5 ust. 4 i 5 Wykonawca zapłaci Zamawiającemu karę w wysokości 2000 zł (słownie: dwa tysiące złotych) za każdy rozpoczęty dzień opóźnienia.
5. W przypadku niedotrzymania terminu realizacji Umowy określonego w § 9 ust. 5, ust. 6 i ust. 8 Wykonawca zapłaci Zamawiającemu karę w wysokości 1000 zł (słownie: tysiąc złotych) za każdą rozpoczętą godzinę opóźnienia.
6. W przypadku niedotrzymania terminu realizacji Umowy określonego w § 9 ust. 9 Wykonawca zapłaci Zamawiającemu karę w wysokości 2000 zł (słownie: dwa tysiące złotych) za każdy rozpoczęty dzień opóźnienia
7. W przypadku niezapewnienia poprawek do Oprogramowania, o których mowa w § 9 ust. 10, Wykonawca zapłaci Zamawiającemu karę w wysokości 200 zł (słownie: dwieście złotych) za każdy dzień, w którym poprawki nie zostały zapewnione.
8. W przypadku niedotrzymania zobowiązania określonego w § 9 ust. 14 Wykonawca zapłaci Zamawiającemu karę w wysokości 2000 zł (słownie: dwa tysiące złotych) za każdy rozpoczęty dzień opóźnienia
9. W przypadku nie wykonania serwisu prewencyjnego określonego w § 9 ust. 15 Wykonawca zapłaci Zamawiającemu karę w wysokości 8 000 zł (słownie: ośmiu tysięcy złotych).
10. W przypadku niedotrzymania terminu realizacji Umowy określonego w § 10 ust. 5, ust. 6 i ust. 8 Wykonawca zapłaci Zamawiającemu karę w wysokości 1000 zł (słownie: tysiąc złotych) za każdy rozpoczęty dzień opóźnienia.
11. W przypadku wypowiedzenia lub odstąpienia od Umowy przez Zamawiającego z przyczyn leżących po stronie Wykonawcy lub wypowiedzenia lub odstąpienia od Umowy przez Wykonawcę z przyczyn leżących po jego stronie, Zamawiającemu przysługuje prawo do naliczania kary umownej w wysokości 20% maksymalnej łącznej wartości przedmiotu Umowy brutto.
12. Kary umowne przewidziane w niniejszym paragrafie naliczane są niezależnie od siebie.
13. Łączna odpowiedzialność Wykonawcy z tytułu kar umownych ograniczona jest do 100% maksymalnej łącznej wartości przedmiotu Umowy brutto, określonej w § 7 ust. 1.
14. Zapłata przez Wykonawcę kar umownych z tytułu niewykonania lub nienależytego wykonania Umowy, nie wyłącza prawa Zamawiającego do dochodzenia odszkodowania przewyższającego ustalone powyżej kary umowne na zasadach ogólnych.

15. Zamawiający zastrzega sobie możliwość potrącenia kar umownych z wynagrodzenia należnego Wykonawcy, na co Wykonawca wyraża zgodę i do czego upoważnia Zamawiającego bez potrzeby uzyskiwania pisemnego potwierdzenia.

§ 9.

Gwarancja i rękojmia

1. Gwarancja będzie świadczona w miejscu użytkowania Sprzętu z możliwością naprawy w serwisie producenta/Wykonawcy, jeśli naprawa w miejscu użytkowania okaże się niemożliwa, z zastrzeżeniem ust. 4.
2. Wszelkie koszty serwisu gwarancyjnego, w tym koszt transportu, diagnozowania, deinstalacji, instalacji i uruchomienia Sprzętu, utylizacji Sprzętu ponosi Wykonawca w ramach realizacji usług gwarancyjnych.
3. Nośniki danych mogą być naprawiane jedynie w miejscu ich użytkowania, a w przypadku konieczności wymiany uszkodzonych nośników danych na nowe, wolne od wad, nie podlegają zwrotowi do Wykonawcy (ewentualnemu zwrotowi podlegają wyłącznie płyty elektroniki nośników danych).
4. W przypadku konieczności dokonania naprawy Sprzętu wyposażonego w nośniki danych poza miejscem użytkowania Sprzętu, nośniki te, w szczególności dyski twarde, pozostają u Zamawiającego.
5. Termin usunięcia Awarii lub uruchomienia sprzętu zastępczego wynosi nie więcej niż 24 godziny od Zgłoszenia (nie wyłączając świąt, sobót i niedziel), o ile przedstawiciel Zamawiającego (dalej: „administrator”) na podstawie prawidłowo złożonego przez Wykonawcę, przed upływem terminu usunięcia Awarii, wniosku nie zdecyduje o przedłużeniu tego terminu, informując Wykonawcę pisemnie na formularzu Zgłoszenia Awarii, którego wzór stanowi **Załącznik nr 3** do Umowy.
6. Wymagany czas reakcji serwisu Wykonawcy (konsultacja techniczna) będzie nie dłuższy niż 4 godziny od czasu Zgłoszenia, o którym mowa w ust. 5. Przez czas konsultacji technicznej rozumie się czas, w jakim Wykonawca przyjmie Zgłoszenie, zdiagnozuje problem i przedstawi wstępną procedurę usunięcia Awarii.
7. Przez Zgłoszenie Awarii rozumie się poinformowanie Wykonawcy o zaistniałym wydarzeniu przez administratora lub innego upoważnionego przedstawiciela Zamawiającego przez telefon na nr, na fax nr lub na e-mail: [.....](#), przy czym formularz Zgłoszenia Awarii przesłany przez Zamawiającego do

- Wykonawcy stanowi formalne potwierdzenie Zgłoszenia Awarii i od momentu jego wysłania biegnie odpowiedni termin naprawy.
8. W razie wystąpienia Awarii, której Wykonawca nie zdoła usunąć w terminie określonym w ust. 5, Wykonawca dostarczy i zainstaluje Zamawiającemu sprzęt zastępczy o parametrach co najmniej takich samych jak określone w **Załączniku nr 2** do Umowy, w terminie nie dłuższym niż termin usunięcia Awarii z ust. 5. Uruchomienie w pełni funkcjonalnego środowiska na sprzęcie zastępczym wstrzymuje naliczanie kar umownych.
 9. W przypadku braku możliwości technicznych wykonania naprawy uszkodzonego Sprzętu (np. brak części zamiennych) Wykonawca zobowiązuje się do dostarczenia, zainstalowania i uruchomienia sprzętu fabrycznie nowego, o parametrach co najmniej takich samych jak określone w **Załączniku nr 2** do Umowy, po uzyskaniu wcześniejszej akceptacji Zamawiającego w terminie do 30 dni od dnia Zgłoszenia Awarii. Wykonawca nie może wprowadzić do Sprzętu objętego niniejszą Umową więcej niż jeden rodzaj nowego sprzętu, tj. tego samego typu i modelu.
 10. Wykonawca zobowiązuje się w terminie do 30 dni, od publikacji przez producenta Sprzętu na każde żądanie Zamawiającego, dostarczyć standardowe poprawki do Oprogramowania dostarczonego przez producenta Sprzętu w sposób nie naruszający autorskich praw osobistych oraz autorskich praw majątkowych przysługujących uprawnionym podmiotom oraz nieograniczający praw Zamawiającego do korzystania z tego oprogramowania.
 11. W przypadku dokonania naprawy polegającej na wymianie elementów, Wykonawca zobowiązuje się do zastosowania oryginalnych, nieregenerowanych, nierefabrykowanych, fabrycznie nowych części zamiennych o identycznych lub lepszych parametrach niż elementy wymieniane.
 12. W przypadku dostarczenia na czas naprawy sprzętu zastępczego wyposażonego w nośniki informacji po wykonaniu naprawy nośniki te nie podlegają zwrotowi.
 13. Wykonawca jest zobowiązany do odbioru i utylizacji Sprzętu podlegającego wymianie z wyjątkiem nośników danych, które w każdym przypadku pozostają u Zamawiającego. Decyzję o odbiorze i utylizacji Sprzętu podejmuje administrator systemu informując Wykonawcę pisemnie na formularzu Protokołu wykonania naprawy.

14. Wykonawca zobowiązuje się do dostarczania na życzenie Zamawiającemu w czasie trwania gwarancji, w ramach wynagrodzenia z tytułu realizacji przedmiotu Umowy, nowych wersji BIOS'u, poprawek (service pack), firmware'ów, sterowników (nośniki oraz procedury instalacyjne wraz z opisem wprowadzonych zmian) oraz wykonania ich instalacji w terminie 30 dni od zgłoszenia Zamawiającego. Wykonawca zobowiązuje się do wykonania ww. instalacji w porozumieniu z Zamawiającym na wszystkich urządzeniach.
15. W ostatnim kwartale każdego roku trwania gwarancji, w terminie uzgodnionym z Zamawiającym, Wykonawca przeprowadzi serwis prewencyjny polegający na:
 - 1) oczyszczeniu wnętrza Sprzętu;
 - 2) analizie plików komunikatów o błędach sprzętowych;
 - 3) sprawdzeniu i ewentualnej aktualizacji wersji oprogramowania typu BIOS, firmware'ów, sterowników w porozumieniu z Zamawiającym. Dla potwierdzenia wykonania serwisu, informacja o jego realizacji zostanie zawarta w odpowiednim raporcie za 3- miesięczny okres gwarancji o którym mowa w ust. 19.
16. Wykonawca na co najmniej 5 dni przed wykonaniem serwisu prewencyjnego przedstawi Zamawiającemu w celu akceptacji propozycje terminu wykonania przedmiotowego serwisu.
17. Po usunięciu Awarii, dostarczeniu sprzętu zastępczego lub wymianie na sprzęt nowy, wolny od wad, obowiązkiem Wykonawcy będzie również uruchomienie Sprzętu wraz z oprogramowaniem w miejscu użytkowania. Administrator udostępni Wykonawcy nośniki ratunkowe lub nośniki instalacyjne.
18. Wszystkie wykonane interwencje serwisowe Wykonawcy w ramach gwarancji wymagają dokumentacji w formie pisemnej potwierdzonej przez Zamawiającego. Osoba świadcząca usługi gwarancyjne (dalej: „Serwisant”) jest zobowiązana w dniu wykonania naprawy do sporządzenia dokumentu (jeden dla Zamawiającego i jeden dla Wykonawcy) potwierdzającego wykonanie naprawy i przesłanie go do przedstawiciela Zamawiającego. Ww. dokument musi zostać podpisany z podaniem daty i godziny przez przedstawiciela Zamawiającego, co będzie równoznaczne z potwierdzeniem przez Zamawiającego wykonania usługi przez Serwisanta. Data i godzina podpisania ww. dokumentu przez przedstawiciela Zamawiającego jest datą i godziną wykonania usługi naprawy. Wzór dokumentu potwierdzającego wykonanie usługi naprawy stanowi **Załącznik nr 4** do Umowy.

19. Wykonawca po każdym 3-miesięcznym okresie gwarancji sporządzi raport, zawierający co najmniej zakres informacji wyszczególnionych w **Załączniku nr 5** do Umowy, a w szczególności: liczbę interwencji, czasy przyjęcia zgłoszenia, rozpoczęcia i zakończenia napraw, specyfikację wymienionych lub naprawionych podzespołów oraz dostarczy Zamawiającemu raport w formie elektronicznej i w formie papierowej w terminie 3 Dni Roboczych.
20. Zamawiający w terminie 5 Dni Roboczych powiadomi w formie elektronicznej Wykonawcę o akceptacji raportu lub jego nieprawidłowościach.
21. Wykonawca usunie nieprawidłowości i w terminie do 3 Dni Roboczych przedstawi raport do ponownej weryfikacji Zamawiającemu.
22. Usługi gwarancyjne muszą być prowadzone z należytą starannością z uwzględnieniem ogólnie przyjętych i stosowanych standardów i procedur przy tego rodzaju usługach, a także zaleceń lub procedur wydanych przez producentów Sprzętu. Sposób realizacji naprawy musi być zaakceptowany przez przedstawiciela Zamawiającego przed wykonaniem naprawy.
23. W czasie obowiązywania Umowy Zamawiający zastrzega sobie prawo do samodzielnej rozbudowy Sprzętu i dokonywania zmian w konfiguracji, m.in. w zakresie rozszerzania zasobów dyskowych. O rozbudowie i zmianach w konfiguracji Zamawiający pisemnie poinformuje przedstawicieli Wykonawcy.
24. Zamawiający zastrzega sobie prawo do przenoszenia Sprzętu do innych lokalizacji na terenie Polski z zastrzeżeniem, iż Zamawiający poinformuje Wykonawcę o tym fakcie z minimum 14 dniowym wyprzedzeniem drogą elektroniczną.
25. Zaistnienie sytuacji opisanych w ust. 23 i 24 niniejszego paragrafu nie daje prawa Wykonawcy do odmowy świadczenia usługi gwarancji.
26. Wykonawca nie będzie dokonywał żadnych modyfikacji Sprzętu bez wcześniejszego pisemnego uzgodnienia ich z Zamawiającym.
27. Wykonawca nie ma prawa do korzystania ani rozpowszechniania żadnych udostępnionych przez Zamawiającego informacji do innych celów niż świadczenie gwarancji ani ich udostępniania osobom trzecim, zarówno w okresie trwania Umowy jak i po jej ustaniu.
28. Zamawiający udostępni Serwisantom, w swojej siedzibie, podczas wykonywania usług gwarancyjnych posiadaną dokumentację techniczną Sprzętu objętego gwarancją oraz informacje związane z jego konfiguracją niezbędne do świadczenia usług gwarancyjnych.

29. Zamawiający umożliwi Serwisantom dostęp do systemu, w tym w razie konieczności do części systemu chronionej hasłami dostępu, w celu dokonania testów i analiz dotyczących pracy Sprzętu.
30. Zamawiający zapewni Serwisantom dostęp do Sprzętu objętego zgłoszeniem w celu dokonania naprawy lub wymiany w obecności upoważnionego przedstawiciela Zamawiającego. Dostęp będzie zapewniony po uprzednim powiadomieniu upoważnionego przedstawiciela Zamawiającego.
31. Okres rękojmi wynosi 48 miesięcy od dnia podpisania Protokołu Odbioru Ilościowego.

§ 10. Wdrożenie

1. W ramach Wdrożenia Wykonawca zobowiązany jest do instalacji i konfiguracji dostarczonego Sprzętu oraz jego integracji ze Środowiskiem Zamawiającego opisanym w ***Załączniku nr 11***. Warunki instalacji sprzętu opisane zostały w ***Załączniku nr 15***.
2. Poprawne działanie dostarczonego Sprzętu nie może powodować obniżenia wydajności posiadanego Środowiska Zamawiającego.
3. W przypadku, gdy zaoferowany przez Wykonawcę Sprzęt nie będzie współdziałać ze Środowiskiem Zamawiającego i/lub spowoduje zakłócenia w funkcjonowaniu pracy tego Środowiska, Wykonawca pokryje wszystkie koszty związane z przywróceniem i sprawnym działaniem Środowiska Zamawiającego oraz na własny koszt dokona niezbędnych modyfikacji przywracających właściwe działanie tego Środowiska również po usunięciu Sprzętu.
4. Wykonawca w ramach Wdrożenia Sprzętu:
 - 1) dostarczy projekt techniczny oraz dokumentację powykonawczą zgodnie z wymaganiami opisanymi w ***Załączniku nr 13*** do Umowy,
 - 2) dokona czynności instalacji, konfiguracji i integracji Sprzętu z istniejącym u Zamawiającego Środowiskiem,
 - 3) przeprowadzi testy zgodnie z ust. 7.
5. W terminie do 10 dni od dnia podpisania Umowy, a w przypadku Prawa Opcji od dnia przekazania Zlecenia Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia Zamawiającemu projekt techniczny, o którym mowa w ust. 4 pkt 1) niniejszego paragrafu.
6. Wykonawca w terminie 5 dni przed upływem terminu, o którym mowa w § 2 ust. 1 dla zamówienia podstawowego oraz w § 2 ust. 3 dla Prawa Opcji przedstawi do zatwierdzenia Zamawiającemu dokumentację powykonawczą.

7. Testy akceptacyjne dostawy Sprzętu i testy wydajnościowe będą polegać na:
- 1) sprawdzeniu zgodności wykonanego wdrożenia z Projektem Technicznym opracowanym przez Wykonawcę,
 - 2) wykonaniu testów redundantnych elementów Sprzętu, poprzez ich odłączenie, wyłączenie lub wymontowanie w trakcie pracy. Czynności te nie mogą spowodować przerwy w działaniu Sprzętu(musi być zachowany dostęp do testowego systemu operacyjnego),
Testom akceptacyjnym muszą być poddane wszystkie elementy sprzętowe dostarczane przez Wykonawcę.
 - 3) wykonaniu testów wydajnościowych dostarczonego sprzętu wg procedury opisanej w **załączniku nr 14**
8. Wykonawca zobowiązuje się do bieżącej aktualizacji dokumentacji powykonawczej w terminie 14 dni od dnia wprowadzenia zmiany przez Wykonawcę do Sprzętu.
9. Wykonawca co najmniej na 3 Dni Robocze przed przystąpieniem do prac, które mogą spowodować przerwy w działaniu Środowiska Zamawiającego, zobowiązany jest zgłosić potrzebę wyznaczenia okna serwisowego w celu ustalenia terminu wyłączenia części Środowiska przez Zamawiającego, tak aby możliwe było ogłoszenie okna serwisowego, zgodnie z obowiązującymi procedurami Zamawiającego oraz ustalić przewidywany zakres prac i czas ich wykonania.
10. W przypadku nie dotrzymania terminu, o którym mowa w ust. 9 Zamawiający nie dopuści Wykonawcy do realizacji prac wdrożeniowych.
11. Przy wykonywaniu Wdrożenia ze strony Wykonawcy będą brały udział osoby wskazane w Wykazie Osób stanowiącym Załącznik nr 12 do Umowy.
12. Zmiana osób, o których mowa w ust. 11, następuje wyłącznie po uzyskaniu uprzedniej pisemnej zgody Zamawiającego, przy czym nowa osoba musi posiadać kwalifikacje/uprawnienia co najmniej takie jak wymagane były na etapie składania ofert i opisane w warunkach udziału w postępowaniu.

§ 11.

Zabezpieczenie należytego wykonania Umowy

1. Wykonawca oświadcza, iż przed zawarciem Umowy wniósł skutecznie na rzecz Zamawiającego zabezpieczenie należytego wykonania Umowy, zwane dalej w Umowie Zabezpieczeniem, w wysokości 10 % maksymalnej łącznej wartości przedmiotu Umowy, określonego w § 7 ust. 1 Umowy, czyli kwotę: zł, (słownie:)

00/100) wpłacone/zdeponowane* w formie pieniądza / gwarancji ubezpieczeniowej*
(*niepotrzebne skreślić)

2. Zabezpieczenie służy do pokrycia roszczeń Zamawiającego z tytułu niewykonania lub nienależytego wykonania Umowy.
3. Zamawiający zwolni Zabezpieczenie według następujących zasad:
 - 1) 70 % wartości całości zabezpieczenia zostanie zwrócona przez Zamawiającego w ciągu 30 dni od daty podpisania przez Zamawiającego Protokołu Odbioru Wdrożenia bez zastrzeżeń;
 - 2) 30 % wartości całości zabezpieczenia, zostanie zwrócona przez Zamawiającego w ciągu 15 dni, od upływu okresu rękojmi za wady w zakresie Przedmiotu Umowy określonego w §1 ust. 1 Umowy.
4. Wykonawca zobowiązuje się, że w przypadku wniesienia Zabezpieczenia w gwarancjach bankowych lub ubezpieczeniowych, gwarancja bankowa lub ubezpieczeniowa będzie nieodwołalna, bezwarunkowa, płatna na każde pierwsze żądanie Zamawiającego.
5. Jeżeli z uwagi na przedłużenie terminu realizacji Umowy, niezależnie od przyczyn tego przedłużenia, Zabezpieczenie wniesione w gwarancjach bankowych, ubezpieczeniowych lub w poręczeniach wygasłoby przed upływem przedłużonego terminu realizacji Umowy, Wykonawca na 5 dni przed wygaśnięciem takiego Zabezpieczenia przedstawia Zamawiającemu stosowny aneks lub nową gwarancję/poręczenie lub wpłaca odpowiednie Zabezpieczenie w gotówce. Jeżeli Wykonawca nie wykona powyższego obowiązku, Zamawiający może zażądać od gwaranta/poręczyciela wypłaty z gwarancji/poręczenia i zaliczyć uzyskaną w ten sposób kwotę na poczet Zabezpieczenia.
6. Wykonawca oświadcza, że wyraża zgodę na bezpośrednie potrącenie przez Zamawiającego z Zabezpieczenia wszelkich należności powstałych w wyniku niewykonania lub nienależytego wykonania Umowy.
7. W przypadku, gdy Wykonawca wniesie Zabezpieczenie w pieniądzu, Zamawiający zobowiązuje się do zwrotu Zabezpieczenia wraz z odsetkami wynikającymi z Umowy rachunku bankowego, na którym było ono przechowywane, pomniejszonego o koszt prowadzenia tego rachunku oraz prowizji bankowej za przelew pieniędzy na rachunek bankowy Wykonawcy.

§ 12. Poufność

1. Wykonawca zobowiązuje się do zachowania w poufności wszelkich informacji dotyczących infrastruktury, informacji technicznych, technologicznych, prawnych i

organizacyjnych dotyczących systemów i sieci informatycznych / teleinformatycznych Zamawiającego oraz danych osobowych jego pracowników uzyskanych od Zamawiającego w związku z wykonywaniem Umowy niezależnie od formy przekazania tych informacji i ich źródła. Ujawnienie może nastąpić na rzecz osób, którymi Wykonawca posługuje się do wykonania Umowy, ale tylko w zakresie w jakim osoba taka musi mieć dostęp do informacji dla należytego wykonania Umowy.

2. Wykonawca zobowiązuje się do podjęcia wszelkich niezbędnych działań dla zapewnienia, że żaden pracownik Wykonawcy i inna osoba którą będzie się posługiwać przy wykonywaniu Umowy otrzymująca informacje o których mowa w ust. 1 nie ujawni tych informacji, ani ich źródła, zarówno w całości, jak i w części bez uzyskania uprzednio wyraźnego upoważnienia na piśmie od Zamawiającego.
3. Wykonawca zobowiązuje się zachować poufność informacji w czasie obowiązywania Umowy, a także po odstąpieniu od niej, jej rozwiązaniu lub wygaśnięciu.
4. Strony zobowiązują się do przestrzegania przy wykonywaniu Umowy wszystkich postanowień zawartych w obowiązujących przepisach prawnych związanych z ochroną danych osobowych, a także z ochroną informacji niejawnych.
5. Obowiązek określony w ust. 1 nie dotyczy informacji powszechnie znanych oraz udostępniania informacji na podstawie bezwzględnie obowiązujących przepisów prawa, a w szczególności na żądanie sądu, prokuratury, organów podatkowych lub organów kontrolnych. Nie będą uważane za poufne informacje, które:
 - 1) wcześniej stały się informacją publiczną w okolicznościach nie będących wynikiem czynu bezprawnego lub naruszającego Umowę;
 - 2) były zatwierdzone do rozpowszechniania na podstawie uprzedniej pisemnej zgody Zamawiającego;
6. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za zachowanie poufności przez swoich pracowników, Podwykonawców i wszelkie inne osoby, którymi będzie się posługiwać przy wykonywaniu Umowy oraz zobowiąże je do złożenia oświadczeń o zachowaniu poufności według wzoru obowiązującego u Zamawiającego, którego aktualną treść zawiera **Załącznik nr 10** do Umowy.
7. Wykonawca zobowiązuje się do nie kopiowania, nie powielania, ani w jakikolwiek inny sposób nie rozpowszechniania jakichkolwiek informacji z ust. 1 z wyjątkiem uzasadnionej potrzeby do celów związanych z realizacją Umowy, po uprzednim uzyskaniu pisemnej zgody od Zamawiającego.

8. Wykonawca odpowiada za szkodę wyrządzoną Zamawiającemu przez ujawnienie, przekazanie, wykorzystanie, zbycie lub oferowanie do zbycia informacji otrzymanych od Zamawiającego, wbrew postanowieniom Umowy.

§ 13.

Przedstawiciele Stron

1. Do bieżącej współpracy, w zakresie realizacji niniejszej Umowy (w tym podpisywania protokołów) upoważnione są następujące osoby:
 - 1) po stronie Zamawiającego:

..... mail:@mf.gov.pl tel.:;

.....mail:@mf.gov.pl , tel.:;

..... mail:@mf.gov.pl tel.:;

..... mail:@mf.gov.pl tel.:;

lub inne wskazane przez Zamawiającego.
 - 2) po stronie Wykonawcy:

....., mail:@....., tel.: +48;

....., mail:@....., tel.: +48;

....., mail:@....., tel. +48;

....., mail:@....., tel +48 ;

lub inne wskazane przez Wykonawcę.
2. Ww. osoby są upoważnione do wykonywania w imieniu mocodawcy czynności określonych w niniejszej Umowie, z wyłączeniem zmiany postanowień tej Umowy, jej rozwiązania, lub odstąpienia.
3. Zmiana osób upoważnionych do dokonywania uzgodnień w trakcie realizacji Umowy wymaga poinformowania drugiej Strony na piśmie i nie stanowi zmiany Umowy.
4. Do uzgodnień i czynności wynikających lub mogących wynikać w związku z wykonaniem niniejszej Umowy oraz nadzoru nad jej realizacją Zamawiający upoważnia Zastępcę Dyrektora ds. Infrastruktury Teleinformatycznej.

§ 14.

Odstąpienie od Umowy

1. Zamawiający może odstąpić od umowy lub rozwiązać Umowę w przypadkach określonych w przepisach obowiązującego prawa, w szczególności Kodeksu cywilnego.

2. Zamawiający może odstąpić od Umowy w całości lub - bez wyznaczania terminu dodatkowego, z przyczyn leżących po stronie Wykonawcy, w szczególności, gdy:
 - 1) Wykonawca zleca, bez zgody Zamawiającego wykonanie Umowy lub jej części osobie trzeciej, która nie uzyskała pisemnej akceptacji Zamawiającego lub wykonuje Umowę przy udziale podmiotów, które nie uzyskały pisemnej akceptacji Zamawiającego, jeżeli Zamawiający mógł wymagać wykonania Umowy wyłącznie przez Wykonawcę.
 - 2) Na etapie Wdrożenia Sprzętu nie uzyska pozytywnego wyniku testów przeprowadzonych zgodnie z opisem w **Załączniku nr 14** do Umowy,
 - 3) Wykonawca nie wykonuje Umowy lub nienależyście wykonuje Umowę, w szczególności nie stosuje się do uwag Zamawiającego lub narusza inne postanowienia Umowy i w przypadku, gdy po upływie 7 dni od wezwania przez Zamawiającego do zaniechania przez Wykonawcę naruszeń postanowień Umowy i usunięcia ewentualnych skutków naruszeń, Wykonawca nie zastosuje się do wezwania.
 - 4) Opóźnienie Wykonawcy w dostawie Sprzętu i Wdrożeniu w ramach zamówienia podstawowego, określonego w § 1 ust. 1 pkt 1), wyniesie co najmniej 7 dni,
 - 5) Opóźnienie Wykonawcy w wykonaniu Wdrożenia Sprzętu w ramach Prawa opcji, określonego w § 1 ust. 1 pkt 2) lit. c) wyniesie co najmniej 7 dni,
 - 6) Opóźnienie Wykonawcy w rozbudowie Sprzętu w ramach Prawa opcji, określonego w § 1 ust. 1 pkt 2) lit. od a) do b), wyniesie co najmniej 7 dni,
3. Zamawiający może odstąpić od Umowy w terminie 30 dni od powzięcia wiadomości o okolicznościach, o których mowa w niniejszym paragrafie, jednak nie później niż w ciągu 24 miesięcy od dnia zawarcia Umowy.
4. W przypadku wykonania przez Zamawiającego umownego prawa odstąpienia od Umowy w części, Strony ustalają, że oświadczenie o odstąpieniu ma skutek wyłącznie do nieodebranego przez Zamawiającego Sprzętu lub Wdrożenia. Strony zobowiązują się w terminie 7 dni od dnia odstąpienia od Umowy do sporządzenia protokołu, który będzie stwierdzał stan realizacji przedmiotu Umowy do dnia odstąpienia.
5. W przypadku odstąpienia od Umowy Strony dokonają rozliczenia wynagrodzenia Wykonawcy w oparciu o odpowiednie stosowanie procedur odbioru, podstaw wystawiania faktur, terminów płatności.
6. Odstąpienie od Umowy następuje w formie pisemnej pod rygorem nieważności i wymaga uzasadnienia.

7. Po odstąpieniu od Umowy Zamawiający nie traci prawa do żądania należnych kar umownych i odszkodowań.

§ 15. Zmiany Umowy

1. Wszelkie zmiany i uzupełnienia Umowy wymagają formy pisemnej pod rygorem nieważności.
2. Zmiany umowy nie stanowi w szczególności zmiana nazw/określeń Stron, siedziby Stron, jak również osób odpowiedzialnych za realizację przedmiotu Umowy ze strony Wykonawcy oraz przedstawicieli Zamawiającego.
3. Zamawiający przewiduje możliwość zmian postanowień Umowy w przypadkach, gdy:
 - 1) nastąpi zmiana powszechnie obowiązujących przepisów prawa w zakresie mającym wpływ na realizację przedmiotu Umowy;
 - 2) zmianie podlega sposób wykonania zobowiązania, z wyjątkiem sytuacji, gdy zmiana ta ingeruje w treść oferty lub jest istotna, lub o ile zmiana taka jest konieczna dla wykonania celu Umowy;
 - 3) niezbędna jest zmiana terminu realizacji Umowy w przypadku zaistnienia okoliczności lub zdarzeń uniemożliwiających realizację Umowy w wyznaczonym terminie, na które Strony nie miały wpływu;
 - 4) powstała możliwość zastosowania nowszych i korzystniejszych dla Zamawiającego rozwiązań technologicznych lub technicznych, niż te istniejące w chwili składania ofert, nie powodujących zmiany przedmiotu Umowy;
 - 5) w przypadku zwiększenia bądź zmniejszenia stawek podatku od towarów i usług, dotyczących przedmiotu Umowy w wyniku zmiany ustawy z dnia 11 marca 2004 r. o podatku od towarów i usług (t.j. Dz.U. z 2017 r. poz. 1221z późn. zm.) które wejdą w życie po dniu zawarcia Umowy, a przed wykonaniem przez Wykonawcę obowiązku po wykonaniu, którego Wykonawca jest uprawniony do uzyskania wynagrodzenia, wynagrodzenie Wykonawcy może ulec odpowiedniemu zwiększeniu bądź zmniejszeniu, jeżeli w wyniku zastosowania zmienionych stawek ww. podatku ulega zmianie kwota należnego podatku oraz wynagrodzenie Wykonawcy uwzględniające podatek od towarów i usług.

§ 16. Postanowienia końcowe

1. Wykonawca oświadcza, że wykonanie niniejszej Umowy nie będzie prowadzić do wypełnienia przesłanek czynu nieuczciwej konkurencji, w szczególności nie stanowi naruszenia tajemnicy przedsiębiorstwa osoby trzeciej.
2. W sprawach nieuregulowanych Umową zastosowanie mają odpowiednie przepisy Kodeksu cywilnego, ustawy Prawo zamówień publicznych, ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych.
3. W przypadku rozbieżności interpretacyjnych pomiędzy postanowieniami Umowy, a treścią Załączników do Umowy i innych dokumentów stanowiących integralną część Umowy lub wytworzonych przez Strony, pierwszeństwo mają postanowienia umowne.
4. Wszystkie tytuły paragrafów w Umowie mają charakter wyłącznie informacyjny i nie mają wpływu na interpretację postanowień Umowy.
5. Wykonawca nie może przenieść na osobę trzecią praw i obowiązków wynikających z Umowy, w całości lub w części. Wykonawca może jednak dokonać cesji wierzytelności o zapłatę wynagrodzenia z tytułu Umowy za uprzednią zgodą Zamawiającego wyrażoną pod rygorem nieważności na piśmie.
6. Umowa podlega prawu polskiemu i zgodnie z nim powinna być interpretowana.
7. Strony Umowy podejmą w dobrej wierze wysiłek w celu rozwiązania wszelkich sporów powstałych pomiędzy Stronami, które wynikły w związku z realizacją Umowy i/lub jej interpretacją. O ile rozwiązanie sporu nie powiedzie się, zostanie on poddany pod rozstrzygnięcie sądu powszechnego właściwego dla siedziby Zamawiającego.
8. Umowa wchodzi w życie z dniem jej podpisania przez ostatnią ze Stron.
9. Umowę sporządzono w trzech jednobrzmiących egzemplarzach, w tym dwa dla Zamawiającego i jeden dla Wykonawcy.

Załączniki stanowiące integralną część Umowy:

- 1) Załącznik nr 1 – Szczegółowy wykaz Sprzętu i cen jednostkowych;
- 2) Załącznik nr 2 – Specyfikacja parametrów technicznych zamawianych urządzeń;
- 3) Załącznik nr 3 – Zgłoszenie Awarii;
- 4) Załącznik nr 4 – Protokół wykonania naprawy;
- 5) Załącznik nr 5 – Raport z gwarancji;
- 6) Załącznik nr 6 – Protokół Odbioru Ilościowego;
- 7) Załącznik nr 7 – Protokół Odbioru Technicznego;

- 8) Załącznik nr 8 – Protokół Odbioru Wdrożenia;
- 9) Załącznik nr 9 - Protokół Odbioru Produktu
- 10) Załącznik nr 10– Oświadczenie o zachowaniu poufności;
- 11) Załącznik nr 11 – Środowisko Zamawiającego;
- 12) Załącznik nr 12 – Wykaz osób Wykonawcy;
- 13) Załącznik nr 13 – Wzór projektu technicznego/ Dokumentacji powykonawczej
- 14) Załącznik nr 14 – Testowanie Sprzętu
- 15) Załącznik nr 15 - Warunki instalacji sprzętu

.....

Zamawiający

.....

Wykonawca

Załącznik nr 1
do Umowy nr PN/11/18/VAD z dn.2018 r.

Szczegółowy wykaz Sprzętu i ceny jednostkowe

(kopia załącznika A do Formularza ofertowego)

Załącznik nr 2
do Umowy nr PN/11/18/VAD z dn.2018 r.

**Specyfikacja parametrów technicznych zamawianych urządzeń – kopia Załącznika A1
do formularza oferty**

Załącznik nr 3
do Umowy nr PN/11/18/VAD z dn.2018 r.

Zgłoszenie Awarii

1. Symbol instytucji, w której nastąpiło uszkodzenie

--	--	--	--

2. Kolejny numer zgłoszenia awarii u użytkownika

--	--	--	--	--	--

3. Nazwa instytucji, w której nastąpiło uszkodzenie

4. Nazwa niesprawnego produktu (Sprzętu)

5. Numer seryjny produktu (Sprzętu)

6. Objawy:

7. Uwagi:

8. Data/godz. wystąpienia

9. Data/godz. zgłoszenia

Imię i nazwisko zgłaszającego awarię:

Podpis zgłaszającego awarię

.....

.....

Załącznik nr 4
do Umowy nr PN/11/18/VAD z dn.2018 r.

Protokół wykonania naprawy

....., dnia / /

Symbol jednostki organizacyjnej w której nastąpiło uszkodzenie:

				/201...

Kolejny numer zgłoszenia uszkodzenia u użytkownika:

Tryb dokonania naprawy:

☐	na miejscu
☐	Zdalnie
☐	Wymiana

Rodzaj naprawy:

☐	w ramach gwarancji / gwarancji producenta
☐	w ramach rękojmi
☐	prewencja

Nazwa naprawianego produktu:

Lista wymienionych (naprawianych) części:

Lp	Nazwa części	Numer katalogowy	Numer seryjny / inwent.	Rodzaj naprawy
1				
2				
3				
4				

Data/godz. rozpoczęcia interwencji:		Data/godz. przekazania do eksploatacji:	
Data/godz. dostarczenia produktu zastępczego:			
Adres serwisu:		Adres serwisu:	
Uwagi wykonującego naprawę:			
Uwagi użytkownika:			

Przedstawiciel Zamawiającego
(imię, nazwisko i podpis)

Przedstawiciel Wykonawcy:
(imię, nazwisko i podpis)

Załącznik nr 5
do Umowy nr PN/11/18/VAD z dn.2018 r.

Raport z gwarancji					
L p	Numer	Data i godzina zgłoszenia serwisu	Klasyfikacja serwisu	Temat	Data i godzina usunięcia awarii
1					
2					
3					

Uwaga:

W ostatnim kwartale każdego roku trwania gwarancji, w terminie uzgodnionym z Zamawiającym, Wykonawca przeprowadzi serwis prewencyjny. Wykonawca na co najmniej 5 dni przed wykonaniem serwisu prewencyjnego przedstawi Zamawiającemu w celu akceptacji propozycje terminu wykonania przedmiotowego serwisu.

Załącznik nr 6

do Umowy nr PN/11/18/VAD z dn.2018 r.

Protokół Odbioru Ilościowego

Miejsce dostawy:

W dniur. na podstawie § ust. ww. Umowy dokonano odbioru Sprzętu wymienionych/ego poniżej.

Lp.	Nazwa	Numer fabryczny	Sztuk	Uwagi
1.				
2.				

Przedmiot Umowy został odebrany bez zastrzeżeń / z zastrzeżeniami*.

Przedmiot Umowy w zakresie objętym odbiorem został wykonany w terminie /nie został wykonany w terminie*

* niepotrzebne skreślić

1. Zgodnie z Umową wykonanie Przedmiotu Umowy objętego niniejszym odbiorem powinno nastąpić do dnia
2. Faktyczne wykonanie Przedmiotu Umowy objętego niniejszym odbiorem nastąpiło w dniu

UWAGI:

Za Zamawiającego

Za Wykonawcę

.....

Załącznik nr 7
do Umowy nr PN/11/18/VAD z dn.2018 r.

Protokół Odbioru Technicznego

....., dnia..../ /

Nazwa i adres miejsca wykonania:

W dniu..... wykonano zgodnie z Umową nr PN/.....

Lp.	Wykonano/zweryfikowano	Wynik sprawdzenia Pozytywny
1		TAK/NIE
2		TAK/NIE
2		TAK/NIE
3		TAK/NIE
4		TAK/NIE
5		TAK/NIE

Przedmiot Umowy w zakresie objętym odbiorem został wykonany w terminie /nie został wykonany w terminie*

Przedmiot Umowy został odebrany bez zastrzeżeń / z zastrzeżeniami*.

Uwagi:

**niepotrzebne skreślić*

Zgodnie z Umową wykonanie Przedmiotu Umowy objętego niniejszym odbiorem powinno nastąpić do

Za Zamawiającego

Za Wykonawcę

.....

Załącznik nr 8
do Umowy nr PN/11/18/VAD z dn.2018 r.

Protokół Odbioru Wdrożenia

....., dnia..../ /

Nazwa i adres miejsca wykonania:

W dniu dokonano odbioru Wdrożenia polegającego na:

.....
.....
.....

Przedmiot Umowy w zakresie objętym odbiorem został wykonany w terminie /nie został wykonany w terminie*

Przedmiot Umowy został odebrany bez zastrzeżeń / z zastrzeżeniami*.

Uwagi:

**niepotrzebne skreślić*

Zgodnie z Umowa wykonanie Przedmiotu Umowy objętego niniejszym odbiorem powinno nastąpić do

Za Zamawiającego

Za Wykonawcę

.....

Załącznik nr 9
do Umowy nr PN/11/18/VAD z dn.2018 r.

Protokół Odbioru Produktu

....., dnia.... / /

Nazwa i adres miejsca wykonania:

W dniu dokonano odbioru następujących Produktów:

.....
.....
.....

Przedmiot Umowy w zakresie objętym odbiorem został wykonany w terminie /nie został wykonany w terminie*

Przedmiot Umowy został odebrany bez zastrzeżeń / z zastrzeżeniami*.

Uwagi:

**niepotrzebne skreślić*

Zgodnie z Umowa wykonanie Przedmiotu Umowy objętego niniejszym odbiorem powinno nastąpić do

Za Zamawiającego

Za Wykonawcę

.....

Załącznik nr 10
do Umowy nr PN/11/18/VAD z dn.2018 r.r

Oświadczenie o ochronie informacji

Centrum Informatyki Resortu Finansów
ul. Samorządowa 1, 26-601 Radom

....., dnia/...../20.... r.

.....

Imię i nazwisko

.....

.....

.....

Nazwa instytucji/firmy

OŚWIADCZENIE O ZACHOWANIU POUFNOŚCI INFORMACJI

Oświadczam, że zobowiązuję się do:

- 1) nieujawniania jakichkolwiek informacji technicznych, technologicznych, prawnych, organizacyjnych, budowlano-architektonicznych i planistycznych dotyczących systemów i sieci informatycznych oraz teleinformatycznych, a także danych w nich zawartych, z którymi zapoznałam/zapoznałem się w trakcie obecności w Centrum Informatyki Resortu Finansów, niezależnie od formy przekazania tych informacji i ich źródła,
- 2) wykorzystania w/w informacji jedynie w celach i w zakresie niezbędnym do nadzoru lub współpracy.

Ujawnienie informacji określonych w pkt 1) jest dopuszczalne w zakresie przewidzianym przepisami prawa.

Zostałem pouczony o treści przepisów :

1. Art. 306 Ustawy z dnia 29 sierpnia 1997 r. - Ordynacja podatkowa (t. j. Dz. U. z 2017 r. poz. 201 z późn. zm.)

§ 1. Kto, będąc obowiązany do zachowania tajemnicy skarbowej, ujawnia informacje objęte tą tajemnicą podlega karze pozbawienia wolności do lat 5.

2. Art. 266 Ustawy z dnia 6 czerwca 1997 r. Kodeks Karny (t. j. Dz. U. z 2016 r. poz. 1137 z późn. zm.)

§ 1. Kto, wbrew przepisom ustawy lub przyjętemu na siebie zobowiązaniu, ujawnia lub wykorzystuje informację, z którą zapoznał się w związku z pełnioną funkcją, wykonywaną pracą, działalnością publiczną, społeczną, gospodarczą lub naukową, podlega grzywnie, karze ograniczenia wolności albo pozbawienia wolności do lat 2.

§ 2. Funkcjonariusz publiczny, który ujawnia osobie nieuprawnionej informację niejawną o klauzuli "zastrzeżone" lub "poufne" lub informację, którą uzyskał w związku z wykonywaniem czynności służbowych, a której ujawnienie może narazić na szkodę prawnie chroniony interes, podlega karze pozbawienia wolności do lat 3.

3. Art. 267 Ustawy z dnia 6 czerwca 1997 r. Kodeks Karny (t. j. Dz. U. z 2016 r. poz. 1137 z późn. zm.)

§ 1. Kto bez uprawnienia uzyskuje dostęp do informacji dla niego nieprzeznaczonej, otwierając zamknięte pismo, podłączając się do sieci telekomunikacyjnej lub przełamując albo omijając elektroniczne, magnetyczne, informatyczne lub inne szczególne jej zabezpieczenia, podlega grzywnie, karze ograniczenia wolności albo pozbawienia wolności do lat 2.

§ 2. Tej samej karze podlega, kto bez uprawnienia uzyskuje dostęp do całości lub części systemu informatycznego.

§ 3. Tej samej karze podlega, kto w celu uzyskania informacji, do której nie jest uprawniony, zakłada lub posługuje się urządzeniem podsłuchowym, wizualnym albo innym urządzeniem lub oprogramowaniem.

§ 4. Tej samej karze podlega, kto informację uzyskaną w sposób określony w § 1-3 ujawnia innej osobie.

4. Art. 268 Ustawy z dnia 6 czerwca 1997 r. Kodeks Karny (t. j. Dz. U. z 2016 r. poz. 1137 z późn. zm.)

§ 1. Kto, nie będąc do tego uprawnionym, niszczy, uszkadza, usuwa lub zmienia zapis istotnej informacji albo w inny sposób udaremnia lub znacznie utrudnia osobie uprawnionej zapoznanie się z nią, podlega grzywnie, karze ograniczenia wolności albo pozbawienia wolności do lat 2.

§ 2. Jeżeli czyn określony w § 1 dotyczy zapisu na informatycznym nośniku danych, sprawca podlega karze pozbawienia wolności do lat 3.

§ 3. Kto, dopuszczając się czynu określonego w § 1 lub 2, wyrządza znaczną szkodę majątkową, podlega karze pozbawienia wolności od 3 miesięcy do lat 5.

5. Art. 268a Ustawy z dnia 6 czerwca 1997 r. Kodeks Karny (t. j. Dz. U. z 2016 r. poz. 1137 z późn. zm.)

§ 1. Kto, nie będąc do tego uprawnionym, niszczy, uszkadza, usuwa, zmienia lub utrudnia dostęp do danych informatycznych albo w istotnym stopniu zakłóca lub uniemożliwia

automatyczne przetwarzanie, gromadzenie lub przekazywanie takich danych, podlega karze pozbawienia wolności do lat 3.

§ 2. Kto, dopuszczając się czynu określonego w § 1, wyrządza znaczną szkodę majątkową, podlega karze pozbawienia wolności od 3 miesięcy do lat 5.

6. Art. 269 Ustawy z dnia 6 czerwca 1997 r. Kodeks Karny (t. j. Dz. U. z 2016 r. poz. 1137 z późn. zm.)

§ 1. Kto niszczy, uszkadza, usuwa lub zmienia dane informatyczne o szczególnym znaczeniu dla obronności kraju, bezpieczeństwa w komunikacji, funkcjonowania administracji rządowej, innego organu państwowego lub instytucji państwowej albo samorządu terytorialnego albo zakłóca lub uniemożliwia automatyczne przetwarzanie, gromadzenie lub przekazywanie takich danych, podlega karze pozbawienia wolności od 6 miesięcy do lat 8.

§ 2. Tej samej karze podlega, kto dopuszcza się czynu określonego w § 1, niszcząc albo wymieniając informatyczny nośnik danych lub niszcząc albo uszkadzając urządzenie służące do automatycznego przetwarzania, gromadzenia lub przekazywania danych informatycznych.

.....

czytelny podpis osoby składającej oświadczenie

Załącznik nr 11

do Umowy nr PN/11/18/VAD z dn.2018 r.

Opis środowiska Zamawiającego

I. AI_01 Mechanizmy replikacji i zabezpieczenia danych w CIRF

1. Sprzęt i oprogramowanie Zamawiającego

1.1 Oprogramowanie:

a) Licencje wirtualizatora pamięci masowych IBM SVC:

Produkt	Opis	Ilość
DOUZCLL	IBM SmartCloud Virtual Storage Center	500

Tabela 1 Oprogramowanie wirtualizatora IBM SVC

1.2 Sprzęt:

a) Wirtualizator macierzy IBM SAN Volume Controller (SVC), 8 nodowy klastery:

Produkt	Opis	Ilość
SVC Storage Engine 2145-CG8	Węzeł klastra wirtualizatora SVC	6
SVC Storage Engine 2145-DH8	Węzeł klastra wirtualizatora SVC	2

Tabela 2 Specyfikacja wirtualizatora IBM SVC

Lp.	Identyfikator obiektu	Opis obiektu	Krotność	Kod bloku lub komponentu
1	costor.pr.ia.01	Macierz dyskowa DS8800	2	B.STO.UNI
2	costor.pr.ia.03	SAN Volume Controller	6	B.STO.VST
3	costor.pr.ia.04	Macierz dyskowa HP 3PAR SS10400	2	B.STO.UNI
4	costor.pr.ia.07	Macierz dyskowa EMC VNX 7600	2	B.STO.UNI

Tabela 3 Bloki architektoniczne w systemie AI_01

1.3 Zakres rozwiązania

Wykonany system mechanizmów replikacji i zabezpieczenia danych umożliwia bezpieczne przechowywanie danych w urządzeniach pamięci masowych wraz z szybkim dostępem do nich za pośrednictwem systemu komunikacji SAN w CIRF OP Radom przy użyciu protokołu Fibre Channel. Realizuje funkcje związane z zarządzaniem komponentami systemu, zmianą konfiguracji, rozbudową oraz mapowaniem odpowiednich zasobów do poszczególnych środowisk i systemów biznesowych.

Dla zapewnienia równomiernego obciążenia interfejsów wirtualizatorów pamięci masowych, systemy operacyjne (takie jak RedHat Linux, Windows Server na serwerach fizycznych oraz VMware ESXi) wykorzystują wbudowane mechanizmy do wielościeżkowości.

Zostały zrealizowane funkcjonalności związane z zarządzaniem infrastrukturą pamięci masowych.

Lp.	Nazwa funkcji	Opis funkcjonalności
1	Bezpieczne przechowywanie danych	Bezpieczeństwo przechowywanych danych jest realizowane przy użyciu redundantnych komponentów sprzętowych, dysków zapasowych (spare), mechanizmów RAID.
2	Izolacja oraz selektywny dostęp	Izolacja dostępu do zasobów dyskowych została zrealizowana poprzez mapowanie obszarów pamięci masowych do odpowiednich środowisk.
3	Zmiana konfiguracji	Dostarczone rozwiązanie umożliwia dokonywanie zmian konfiguracyjnych.
4	Skalowalność	Możliwość rozbudowy o dodatkowe bloki funkcjonalne (rozbudowa istniejących macierzy i wirtualizatorów pamięci masowych SVC, jak również możliwość podłączenia pamięci masowych innych producentów do SVC)
5	Monitorowanie	System zapewnia monitorowanie i diagnostykę urządzeń systemu.

Tabela 4 Funkcjonalność systemu

1.4 Środowisko systemu

Środowisko systemu mechanizmów replikacji i zabezpieczenia danych będące centralnym elementem składowania danych jest newralgicznym systemem CIRF. Musi ono pracować w trybie ciągłym, w celu zapewnienia ciągłości pracy obszarów biznesowych jak i infrastrukturalnych.

Zapewnia bezpieczeństwo przechowywanych danych poprzez redundantną architekturę macierzy dyskowych i wirtualizatora pamięci masowych SVC. Realizacja zabezpieczeń danych realizowana jest za pomocą wewnętrznych mechanizmów (zabezpieczenia typu RAID, zapasowe dyski przejmujące funkcje uszkodzonego mechanizmu w przypadku awarii).

Dodatkowym elementem zabezpieczenia dostępu do danych jest zastosowanie mechanizmów mirror na urządzeniu SVC w celu zabezpieczenia przed potencjalnym uszkodzeniem jednej z macierzy w ramach pojedynczego ośrodka przetwarzania.

System mechanizmów replikacji i zabezpieczenia danych został zbudowany z macierzy dyskowych klasy Enterprise i ośmionodowego klastra SVC.

Dla systemu mechanizmów replikacji i zabezpieczenia danych występuje tylko środowisko produkcyjne, do którego podłączone są środowiska produkcyjne, szkoleniowe, testowe i rozwojowe systemów biznesowych oraz infrastrukturalnych Ministerstwa Finansów.

Obsługa systemów biznesowych i infrastrukturalnych przez system replikacji i zabezpieczenia danych z poziomu macierzy dyskowych nie różni się ze względu na klasy systemów i są dostępne na tym samym poziomie.

Różnica dotyczy dodatkowych zabezpieczeń produkcyjnych systemów biznesowych i infrastrukturalnych na wypadek awarii pojedynczej macierzy dyskowej, poprzez dodatkowy mirror z poziomu SVC. W tym celu konfiguracje dysków logicznych dla systemów Klasy I na macierzach jest odwzorowana 1:1. W przypadku systemów Klasy IV (np. testowych i deweloperskich), zasoby dyskowe są udostępniane odpowiednio z jednej macierzy za pomocą SVC.

1.5 Architektura logiczna

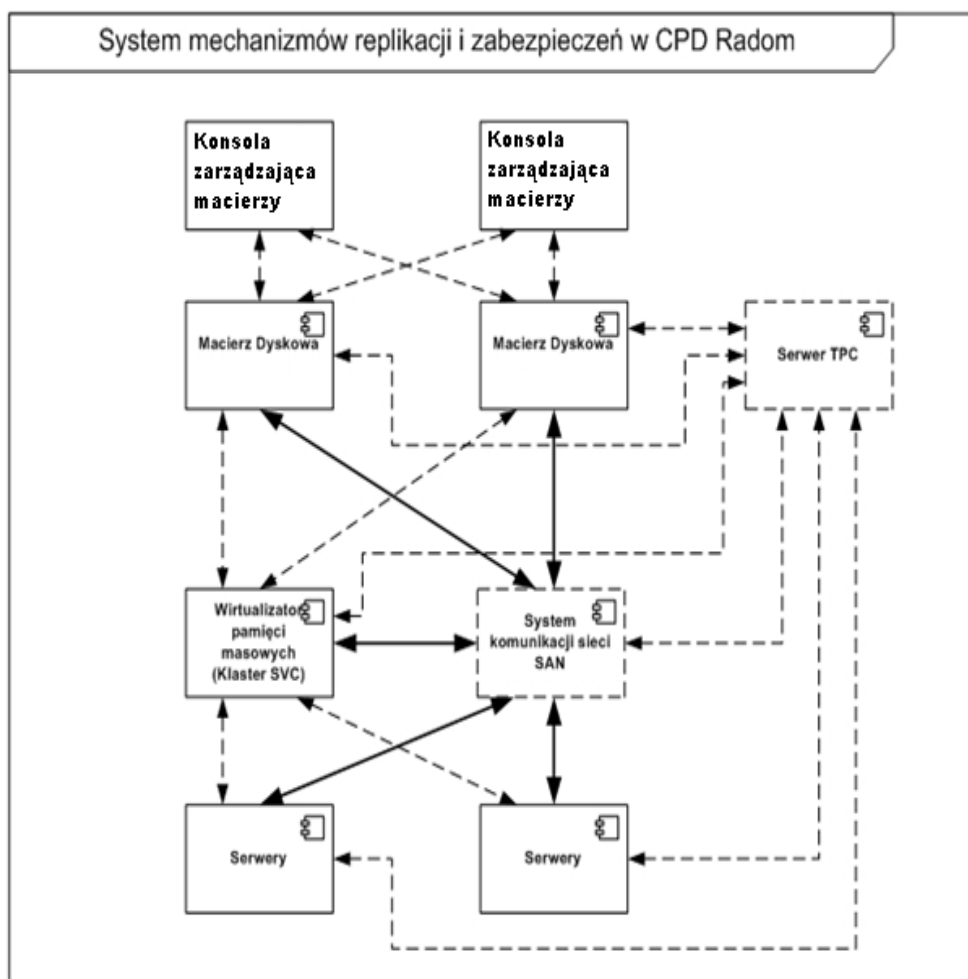
System mechanizmów replikacji i zabezpieczenia danych zbudowany jest z poniższych komponentów.

Lp.	Nazwa komponentu	Opis funkcjonalny realizowany przez komponent
2	Wirtualizator pamięci masowych (Klaster SVC)	Urządzenie wirtualizacyjne SAN Volume Controller (SVC) składa się z ośmionodowego klastra. Klaster SVC jest odpowiedzialny za podział i udostępnienie zasobów dyskowych poszczególnym systemom biznesowym i infrastrukturalnym. Dla zapewnienia wysokiej dostępności danych w przypadku awarii pojedynczej macierzy, SVC realizuje mirror pomiędzy macierzami dla systemów Klasy I jak również dla systemów Klasy II i III w sytuacji, gdy będą wykorzystywane w CIRF. Wspomniana konfiguracja urządzeń macierzy dyskowych oraz urządzeń wirtualizujących zakłada, że kontrola nad zasobami macierzy dyskowych będzie odbywała się na poziomie urządzeń wirtualizujących – SVC. Jednocześnie część zasobów dla systemów biznesowych w Klasie II, III i IV ma

		udostępnione zasoby bezpośrednio z macierzy dyskowych.
3	System komunikacji sieci SAN	Medium transmisyjne do udostępniania zasobów pamięci masowych dla systemów klienckich za pomocą protokołu Fibre Channel.
4	Serwery	Przetwarzanie danych na obszarach mapowanych z pamięci masowych.
5	Konsola SSPC	Stacja zarządzająca macierzy.
6	Serwer TPC	Serwer IBM Tivoli Strage Productivity Center 5.1- służący do zarządzania i monitorowania pamięci masowych.

Tabela 5 Charakterystyka komponentów sieci SAN

Poniższy rysunek przedstawia połączenia pomiędzy poszczególnymi komponentami.



Rysunek 1 Schemat blokowy systemu mechanizmów replikacji i zabezpieczenia danych dla SVC

Liniami przerywanymi zaznaczono komponenty systemu komunikacja w sieci SAN CIRF. W przypadku strzałek – ciągłe oznaczają fizyczne połączenia pomiędzy komponentami, a przerywane – połączenia realizowane logicznie (np. zoning, interfejsy komunikacyjne).

Wszystkie zasoby udostępniane z macierzy w klasie I są zwirtualizowane za pomocą SVC.

Bloki architektoniczne w klasie II i III nie są udostępniane za pośrednictwem SVC tylko prezentowane bezpośrednio do serwerów z macierzy.

1.6 Oprogramowanie do zarządzania w systemie replikacji

Do zarządzania macierzami dyskowymi w systemie replikacji i zabezpieczenia danych służą: oprogramowanie zarządzające macierzami oraz konsola TPC.

Macierze raz skonfigurowane nie wymagają dodatkowych (dalszych) konfiguracji – chyba, że nastąpi rozbudowa środowiska o kolejne komponenty macierzy dyskowych.

Do zarządzania SVC w systemie replikacji i zabezpieczenia danych służą: przeglądarka internetowa, oprogramowanie TPC oraz sesja terminalowa

1.7 Konfiguracja mirroru pomiędzy macierzami w SVC

Dla systemów Klasy I, które wymagają ciągłego trybu działania i wspomagają główne procesy biznesowe w resorcie finansów oraz ich niezawodność decyduje o sprawności działania całego resortu i ma znaczenie strategiczne (Klasa I) został skonfigurowany mirror pomiędzy macierzami realizowany przez SVC.

Parametr mirroru ustawiony jest na "*mirrorwritepriority redundancy*".

Parametr "*mirrorwritepriority redundancy*" – oznacza, że zawsze system dostanie potwierdzenie o zapisie gdy na obu kopiach mirroru znajdą się dane.

Mirror danych odbywa się pomiędzy Mdisk Grupami tego samego typu – czyli data_stg1 i data_stg_2 oraz inf_stg_1 i inf_stg_2. Definiując dysk logiczny vdisk – definiujemy na jakich MdiskGrupach znajdują się kopie mirroru.

Inicjalnie podczas konfiguracji mirroru został ustawiony parametr określający szybkość synchronizacji kopii mirroru (syncrate = 80, co oznacza, że SVC będzie synchronizować dane z prędkością 16Mbps).

Brak mirroru jest tylko dla systemów, które działają okresowo lub dla środowisk Klasy II, III i IV, zarówno dla DataStore'ów VMware oraz Hyper-V jak i dysków typu RDM oraz dysków dla FlashCopy.

1.8 Konfiguracja FlashCopy w SVC

W ramach realizacji mechanizmów replikacji danych, zostały skonfigurowane zasoby dyskowe na potrzeby mechanizmów FlashCopy dla produkcyjnych baz danych.

Dla baz danych Oracle zostały zdefiniowane dwa obszary dla FlashCopy, zasoby znajdują się na obu macierzach.

Dla baz danych SQL został zdefiniowany jeden obszar dla FlashCopy, zasoby znajdują się na jednej macierzy.

1.9 Centralny system zarządzania i monitorowania

W ramach budowy systemu AI_01 zostało wykorzystane oprogramowanie IBM Tivoli Storage Productivity Center TPC jest centralnym systemem, z którego Administrator może zarządzać oraz monitorować pamięci masowe.

Bezpośrednio z systemu TPC można wykonywać konfiguracje nowych LUN'ów zarówno z macierzy jak i SVC. Dodatkowo z TPC administrator może uruchamiać natywne interfejsy graficzne producentów przełączników, macierzy i SVC.

II. AI_05 System backupowy w CIRF MF

1. Sprzęt i oprogramowanie Zamawiającego

1.1 Oprogramowanie:

LP.	Nazwa Licencji	Ilość licencji	Opis
1	IBM Tivoli Storage Manager Suite for Unified Recovery	500 TB	Komponent programowy serwera TSM, licencjonowany w modelu TB

Tabela 6 Zestawienie licencji

W ramach licencji stowarzyszonych z IBM Tivoli Storage Manager Suite for Unified Recovery dostarczone są produkty wskazane w tabeli poniżej.

LP.	Nazwa Licencji
1	Tivoli Storage Manager Extended Edition
2	Tivoli Storage Manager for Databases
3	Tivoli Storage Manager for Enterprise Resource Planning
4	Tivoli Storage Manager for Mail
5	Tivoli Storage Manager for Space Management
6	Tivoli Storage Manager for Storage Area Networks
7	Tivoli Storage Manager for Virtual Environments
8	Tivoli Storage Manager for Hyper-V
9	Tivoli Storage Manager FastBack
10	Tivoli Storage Manager FastBack for Microsoft™ Exchange
11	Tivoli Storage Manager FastBack for Bare Machine Recovery

Tabela 7 Licencje stowarzyszone z IBM Tivoli Storage Manager Suite for Unified Recovery

1.2 Sprzęt:

Lp.	Numer Produktu (PN)	Element	Ilość
1	7870B5G	HS22, Xeon 4C X5647 130W 2.93GHz/1066MHz/12MB, 3x4GB, O/Bay 2.5in SAS	1
2	81Y9326	Intel Xeon 4C Processor Model X5647 130W 2.93GHz/1066MHz/12MB	1

3	46C0568	8GB (1x8GB, 2Rx4, 1.35V) PC3L-10600 CL9 ECC DDR3 1333MHz VLP RDIMM	6
4	46C0563	4GB (1x4GB, 1Rx4, 1.35V) PC3L-10600 CL9 ECC DDR3 1333MHz VLP RDIMM	1
5	42D0677	IBM 146GB 2.5in SFF Slim-HS 15K 6Gbps SAS HDD	2
6	44X1945	QLogic 8Gb Fibre Channel Expansion Card (CIOv) for IBM BladeCenter	1
7	90Y3566	Emulex 10GbE Virtual Fabric Adapter Advanced II - IBM BladeCenter	1
8	68Y7484	IBM BladeCenter PCI Express Gen2 Expansion Blade II	1
9	42D0501	QLogic 8GB FC Single-port HBA for IBM System x	2

Tabela 8 Zestawienie konfiguracji sprzętowej dla coback.pr.ia.01

Oraz konfigurację sprzętową wykorzystanych serwerów Blade dla komponentów coback.pr.ia.02 i coback.pr.ia.03– serwer VMware i Oracle Proxy która jest zgodna ze standardem C.PSR.B.X86.2.

Lp.	Numer Produktu (PN)	Element	Ilość
1	7870B5G	HS22, Xeon 4C X5647 130W 2.93GHz/1066MHz/12MB, 3x4GB, O/Bay 2.5in SAS	1
2	46C0568	8GB (1x8GB, 2Rx4, 1.35V) PC3L-10600 CL9 ECC DDR3 1333MHz VLP RDIMM	2
3	46C0563	4GB (1x4GB, 1Rx4, 1.35V) PC3L-10600 CL9 ECC DDR3 1333MHz VLP RDIMM	1
4	42D0677	IBM 146GB 2.5in SFF Slim-HS 15K 6Gbps SAS HDD	2
5	44X1945	QLogic 8Gb Fibre Channel Expansion Card (CIOv) for IBM BladeCenter	1
6	90Y3566	Emulex 10GbE Virtual Fabric Adapter Advanced II - IBM BladeCenter	1
8	68Y7484	IBM BladeCenter PCI Express Gen2 Expansion Blade II	1
9	42D0501	QLogic 8GB FC Single-port HBA for IBM System x	2

Tabela 9 Zestawienie konfiguracji sprzętowej dla coback.pr.ia.02 i coback.pr.ia.03

Serwery Blade HS22 wykorzystane dla komponentów coback.pr.ia.01, coback.pr.ia.02 oraz coback.pr.ia.03 zostały zainstalowane w obudowach BladeCenter H.

1.3 Biblioteki taśmowe i wirtualne

Poniżej przedstawiono konfigurację wykorzystanych bibliotek taśmowych IBM TS3310, obie biblioteki IBM posiadają identyczną konfigurację.

Lp.	Numer produktu (PN)	Element konfiguracji	Ilość
1	3576-L5B	TS3310 Tape Library	1
2	1640	Capacity Expansion	2
3	1682	Path Failover	1
4	1900	Additional Power Supply	1
5	6013	13m LC/LC Fibre Channel Cable	2
6	7003	Rack Mount Kit	1
7	8002	1-Cleaning Cartridge	2
8	8242	Ultrium 5 Fibre Channel Tape Drive	2
9	9211	Attached to Sun	1
10	9212	Attached to Windows System	1
11	9215	Attached to Linux System	1
12	9600	Attached to pSeries or RS/6000	1
13	9820	2.8m Power Cord 250V France/Germany	1
14	9848	Rack to PDU Line Cord	1
15	9900	Encryption Configuration	6
16	3576-E9U	TS3310 Tape Expansion Module	1
17	1900	Additional Power Supply	1
18	6013	13m LC/LC Fibre Channel Cable	4
19	8242	Ultrium 5 Fibre Channel Tape Drive	4
20	9820	2.8m Power Cord 250V France/Germany	1

21	9848	Rack to PDU Line Cord	1
22	3576-E9U	TS3310 Tape Expansion Module	1
23	1900	Additional Power Supply	1
24	9820	2.8m Power Cord 250V France/Germany	1
25	9848	Rack to PDU Line Cord	1
26	8242	Ultrium 5 Fibre Channel Tape Drive	3

Tabela 10 Zestawienie konfiguracji sprzętowej dla coback.pr.ia.05

Poniżej przedstawiono konfigurację wykorzystanych bibliotek taśmowych HP ESL G3, obie biblioteki HP posiadają identyczną konfigurację.

L.P.	Nr Produktu	Nazwa produktu	Objaśnienie	Ilość
1	QQ007B	HP ESL G3 Included Control Module	Biblioteka ESL z modułem kontrolera	1
2	QN998A	HP ESL G3 100 Base Module Tape Library	Bazowy moduł biblioteki	1
3	QQ006A	HP ESL G3 International 240V Power Cord	Listwa zasilająca wewnętrzna	2
4	QQ002B	HP ESL G3 EM Drive 1-6 Readiness Kit	Zestaw do instalacji napędów o numerach 1-6	1
5	QP005B	HP ESL G3 LTO-5 Ult 3280 FC Drive Kit	Napęd taśmowy LTO-5	6
6	QP008A	HP ESL G3 Redundant (2N) Power Supply	Redundantny zasilacz	1
7	QQ009A	HP ESLG3 Included 24-Slot CM I/E Station	Rozszerzenie ilości półek wymiany	1
8	QP007B	HP ESL G3 Expansion Module	Moduł rozszerzenia biblioteki	1
9	TC345A	HP ESL G3 100-Slot Capacity Upgrade Lic	Licencja rozszerzenia ilości półek	1
10	TC346A	HP ESL G3 Secure Manager License	Licencja	1

			oprogramowania Secure Manager	
11	TC347A	HP ESL G3 Command View Tape Library Lic	Licencja oprogramowania Command View TL	1
12	TC348A	HP ESL G3 Control Path Failover SW	Licencja oprogramowania Control Path Failover	1
13	TC349A	HP ESL G3 Data Path Failover SW	Licencja oprogramowania Data Path Failover	1
14	AJ837A	HP 15m Multi-mode OM3 LC/LC FC Cable	Światłowód FC wielomodowy OM3 z końcówką LC długości 15m	12
15	C7975AC	HP LTO5 RW Custom Labeled No Case 20 Pk	Zestaw taśm LTO5 wielokrotnego zapisu	5
16	C7978A	HP Ultrium Universal Cleaning Cartridge	Uniwersalne kasety czyszczące	2

Tabela 11 Zestawienie konfiguracji sprzętowej dla coback.pr.ia.09

Poniżej przedstawiono konfigurację wykorzystanych wirtualnych bibliotek taśmowych EMC DataDomain 4500, obie biblioteki EMC posiadają identyczną konfigurację.

Lp.	Ilość	Numer Produktu	Opis
1	1	DD4500	SYSTEM,DD4500,NFS,CIFS
2	1	DD4500-CTL	SYSTEM,DD4500,CTL,NFS,CIFS
3	3	C-ES30-30S	OPTION,ES30 SHELF,15X2TB SAS HDD
4	1	C-ES30-45S	OPTION,ES30 SHELF,15X3TB SAS HDD
5	10	PC-EUROPE-1	POWER CORD,DD EUROPE CONT,CEE7/7,C13,2M
6	1	C-FLDIN4500	OPTION,FIELD INSTALL KIT,DD4500
7	2	C-8GFC-M2P	OPTION,DD 8GBIT FC,IO MODULE,LC,2PORT
8	1	C-1GMCU4P	OPTION,DD 1GBE,IO MODULE,CU,4PORT
9	1	DDOS-DOC-A3N	DDOS,DD OS,DOC,A3N=IA
10	1	DD-BST-DOCS3N	DOCS, LICENSE, BOOST, S3N
11	1	L-BST-4500	LICENSE,BOOST,DD4500

12	1	L-VTL-4500	LICENSE,VTL,OPEN SYSTEMS,DD4500
13	1	L-REP-4500	LICENSE,REPLICATOR,DD4500

Tabela 12 Zestawienie konfiguracji sprzętowej dla coback.pr.ia.10

1.4 Zakres rozwiązania

System wykonywania kopii zapasowych umożliwia zabezpieczenie danych obszarów objętych systemem backupu. W ramach zbudowanego systemu backupu zostały wykorzystane dedykowane rozwiązania zabezpieczania danych specyficzne dla zabezpieczanej aplikacji. Budowany System backupu zapewnia centralne zarządzanie zadaniami wykonywania kopii bezpieczeństwa, zarządzania nośnikami, retencją nośników oraz wykonywaniem kopii całościowej jak i przyrostowej. Zadania zabezpieczenia danych wykonywane są zarówno przy wykorzystaniu sieci LAN jak i sieci SAN. System umożliwia odtworzenie kopii zapasowej na wskazanych roboczych zasobach sprzętowych. System backupu zapewnia odtwarzanie danych zgodnie z wymaganymi parametrami RTO i RPO zdefiniowanymi dla każdej z klas systemu.

Lp.	Nazwa funkcji	Opis funkcjonalności
1	Bezpieczne przechowywanie danych kopii zapasowych	Środowisko systemu tworzenia kopii bezpieczeństwa z uwagi na powiązanie ze wszystkimi systemami biznesowymi oraz infrastrukturalnymi jest systemem newralgicznym dla środowiska IT w CIRF MF. Z tego powodu system backupu musi pracować w trybie ciągłym, w celu zapewnienia ciągłości pracy obszarów biznesowych jak i infrastrukturalnych. System backupu zapewnia zarówno zabezpieczenie danych zgodnie z polityką tworzenia kopii bezpieczeństwa jak i ich odtworzenie, zgodnie z wymaganiami dla Klas Systemów. Opracowana w niniejszym dokumencie polityka wykonywania kopii bezpieczeństwa dla bloków wspierających budowę systemów biznesowych wyznacza, w jaki sposób będą wykonywane kopie bezpieczeństwa dla poszczególnych bloków architektonicznych z uwzględnieniem specyficznych wymagań dla Klasy Systemu. Dla systemów Klasy I, II i III system backupu umożliwia wykonanie kopii bezpieczeństwa w trybie on-line. Dla systemów Klasy IV kopie bezpieczeństwa są wykonywane tylko na żądanie w trybie off-line. Podobnie dla kopii bezpieczeństwa maszyn wirtualnych, dla Systemów Klasy I, II oraz III kopie bezpieczeństwa maszyn wirtualnych są wykonywane codziennie, jako kopie przyrostowe. System backupu jest zabezpieczany w trybie on-line, na urządzenie taśmowe, raz dziennie po zakończeniu wykonywania kopii bezpieczeństwa systemów produkcyjnych,

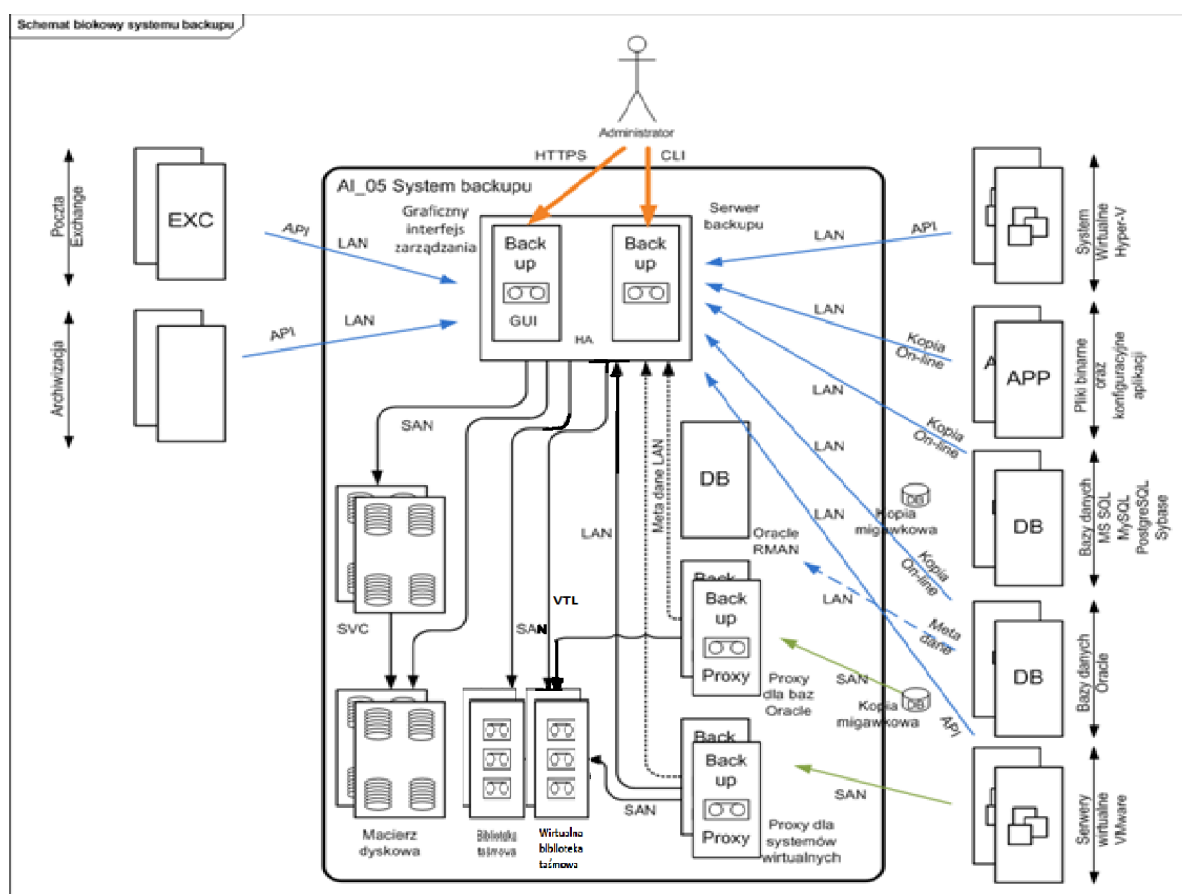
		oraz po wykonaniu kopii tych danych na inne nośniki. Dodatkowo system backupu jest wyposażony w dodatkowe pule dyskowe udostępnione przez system AI_01 bezpośrednio z macierzy HP 3PAR .
--	--	--

Tabela 13 Funkcjonalność systemu

2. Architektura logiczna

2.1 Wynikowa architektura logiczna rozwiązania

Poniżej na schemacie przedstawiono architekturę systemu backupu w OP Radom.



2.2 Oprogramowanie do zarządzania

Zarządzanie systemem backupu odbywa się z wykorzystaniem narzędzi:

- Sesja terminalowa do serwera TSM
- Interfejs graficzny do serwera TSM
- Centralny system zarządzania i monitorowania

W ramach realizacji wdrożenia projektu SZ_02 został zainstalowany i skonfigurowany dedykowany agent monitoringu IBM Tivoli Monitoring. Dodatkowo do centralnego serwera raportów Tivoli Common Reporting wgrano dedykowane raporty dla agenta monitoringu.

III. AI_08 System wirtualizacji zasobów w CIRF

1. Sprzęt i oprogramowanie Zamawiającego

1.1 Oprogramowanie:

Platforma wirtualizacji zasobów opiera się na funkcjonalnościach oprogramowania wiodącego producenta VMware.

1.2 Sprzęt:

Infrastruktura sprzętowa składa się z wielu rodzajów rozwiązań dostarczanych w ramach kolejnych faz projektów, spełniających wymagania architektoniczne.

1.3 Środowisko systemu

System został zainstalowany na fizycznych maszynach, które udostępniają wysokodostępne klastry wirtualne. Całe środowisko zostało zbudowane w sposób zapewniający ciągłość świadczenia usług, nawet w przypadku awarii jednego z elementów infrastruktury systemu wirtualizacji zasobów.

Jako podstawowy system operacyjny dla serwerów pełniących rolę wirtualizatora w ramach platformy wirtualizacyjnej CIRF Radom przyjęto VMware ESXi 5.5 u1.

Infrastruktura sprzętowa składa się z wielu rodzajów rozwiązań sprzętowych dostarczanych w ramach kolejnych faz projektów, spełniających wymagania architektoniczne określone przez Zamawiającego.

Całość jest zarządzana przez oprogramowanie wirtualizacyjne: C.VM.X86.VMW

Ze względu na różnorodność zastosowanego sprzętu struktura klastrów VMware wynika z pogrupowania sprzętu wg typu, oraz rodzaju oprogramowania systemowego zastosowanego na maszynach wirtualnych.

Każdy z klastrów ma włączoną funkcjonalność: HA, DRS, DPM.

Całość jest kontrolowana przez 3 instancje oprogramowania VMware vCenter Server Standard.

IV. System AI_17 - Komunikacja SAN w CIRF

1.1 Sprzęt i oprogramowanie:

a) Przełącznik SAN IBM SAN768B-2, 2 sztuki:

Produkt	Opis	Ilość
2499-816	IBM System Storage SAN768B-2	1
2809	8 Gbps SW SFP+ 8-Pack	30
3648	48-Port 16 Gbps FC Blade	5
9284	SAN768B Standalone Mode	1
9802	Power Cord, EMEA	1

Tabela 14 Specyfikacja przełącznika IBM SAN768B-2

Oprogramowanie	
Advanced Zoning	
Enhanced Group Management	
Full Fabric	
Enterprise Bundle, zawierający:	- Fabric Watch
	- ISL Trunking
	- Advanced Performance Monitoring
	- Extended Fabrics
	- Adaptive Networking

Tabela 15 Oprogramowanie przełącznika IBM SAN768B-2

b) Przełącznik SAN HP SN8000B, 2 sztuki:

Produkt	Opis	Ilość
QK710B	HP SN8000B 8-Slot Pwr Pack+ Dir Switch	1
QW941A	HP SN8000B 8Gb 48-port Enh FC Blade	4
AJ716B	HP 8Gb Short Wave B-Series SFP+ 1 Pack	192

Tabela 16 Specyfikacja przełącznika HP SN8000B

Oprogramowanie	
Advanced Zoning	
Enhanced Group Management	
Full Fabric	
Enterprise Bundle, zawierający:	- Fabric Watch
	- ISL Trunking
	- Advanced Performance Monitoring
	- Extended Fabrics
	- Adaptive Networking

Tabela 17 Oprogramowanie przełącznika HP SN8000B

1.2 Przełączniki NetApp Brocade 8510-8 B – 2 szt.

Produkt	Opis	Ilość	Lokalizacja OP
X-DCX8518-B-0001	Switch,Brocade 8510-8 B w 16G Ent Bundle	2	Radom
X-DCX8510-B-2148	Blade,Brocade FC16-48 B 48Pt w/48 16G SWL SFP	6	Radom
X1884-R5	Kit,Brocade X6-8/DCX 14U Rack Mount	2	Radom
SW-BSW-DCXIR-01-QS	SW,Brocade DCX Integrated Routing,QS	2	Radom

Poniższa tabela wskazuje aktualnie zainstalowane wersje Fabric OS w środowisku Zamawiającego:

Ośrodek przetwarzania	Nazwa przełącznika	Wersja firmware (Fabric OS)
Radom	RDCX8510-1	v7.4.2c
Radom	RDCX8510-2	v7.4.2c

Przełączniki wyposażone są w tzw. Enterprise Bundle licencji oraz dodatkowo klucze licencyjne Integrated Routing. Wszystkie wykorzystywane licencje przedstawiają poniższe tabele:

Przełącznik	Licencja
RDCX8510-1	DataFort Compatibility license
	Integrated Routing license
	Extended Fabric license
	Fabric Watch license
	Performance Monitor license
	Trunking license
	Adaptive Networking - obsolete license
	Enhanced Group Management license
	Server Application Optimization - obsolete license
	Fabric Vision license
RDCX8510-2	DataFort Compatibility license
	Integrated Routing license
	Extended Fabric license
	Fabric Watch license
	Performance Monitor license
	Trunking license
	Adaptive Networking - obsolete license
	Enhanced Group Management license
	Server Application Optimization - obsolete license
	Fabric Vision license

Charakterystyka przełączników w sieci SAN:

Lp.	Identyfikator obiektu	Hostname	Interfejsy FC	Ilość portów We/Wy
1	Brocade 8510-B	RDCX8510-1	144	144
2	Brocade 8510-B	RDCX8510-2	144	144

1.3 Zakres rozwiązania

Zaprojektowany system komunikacji SAN umożliwia infrastrukturze serwerowej dostęp do urządzeń pamięci masowych w CIRF OP Radom przy użyciu protokołu Fibre Channel. Zrealizowany został przez instalację przełączników FC, odpowiednie skrosowanie urządzeń oraz konfigurację zapewniającą wysoką dostępność.

Dla zapewnienia równomiernego obciążenia sieci SAN systemy operacyjne (takie jak RedHat Linux na serwerach fizycznych oraz VMware ESXi i Hyper-V) wykorzystują wbudowane mechanizmy do wielościeżkowości.

Zostały zrealizowane funkcjonalności związane z zarządzaniem infrastrukturą SAN/Storage.

Sieć SAN została zbudowana w oparciu o dwa przełączniki klasy Director IBM SAN768B-2 pracujące w dwóch odseparowanych fabric'ach, do których za pomocą linków ISL zostały połączone przełączniki dostępowe z Blade Center H (po jednym z każdego Blade Center do każdego fabric'a – dla zapewnienia redundancji) oraz po jednym linku za pośrednictwem modułu „QLogic Virtual Fabric Extension Module for IBM BladeCenter” do dwóch kart „BNT Virtual Fabric 10Gb Switch Module for IBM BladeCenter”.

System komunikacji SAN obejmuje zasięgiem tylko Ośrodek Przetwarzania Danych w Radomiu.

Sieć SAN została rozbudowana o dwa przełączniki HP SN8000B SAN Director. Oba przełączniki pracują w dwóch odseparowanych od siebie podsieciach fabric, do których podłączone są symetrycznie moduły HP Virtual Connect z obudów HP Blade, tak by zapewnić redundancję połączeń dla wszystkich serwerów typu blade.

1.4 Środowisko systemu

Dla systemu komunikacji sieci SAN występuje tylko środowisko produkcyjne, do którego podłączone zostały wszystkie środowiska systemów biznesowych i infrastrukturalnych.

Środowisko systemu komunikacji SAN jako centralny element dostępu do danych jest newralgicznym systemem CIRF. Pracuje w trybie ciągłym, w celu zapewnienia ciągłości pracy obszarów biznesowych jak i infrastrukturalnych. Zapewnia bezpieczeństwo dostępu do danych poprzez redundantną architekturę.

System komunikacji SAN został zbudowany z dwóch podstawowych struktur:

- sieć szkieletu komunikacyjnego
- sieć dostępową (Blade Center, HP Blade)

Sieć szkieletu komunikacyjnego zbudowana z dwóch przełączników klasy SAN Director (IBM SAN768B-2) służy do bezpośredniego podłączenia urządzeń pamięci masowych (macierze dyskowe i biblioteki taśmowe oraz wirtualizatory pamięci masowych - SVC) oraz przełączników dostępowych z Blade Center (Brocade 20-port 8 Gb SAN Switch Module for IBM).

Po modernizacji sieć szkieletu komunikacyjnego została rozbudowana o dwa przełączniki rdzeniowe klasy SAN Director (HP SN8000B SAN Director). Służy ona do bezpośredniego podłączenia urządzeń pamięci masowych (macierze dyskowe i biblioteki taśmowe) oraz modułów HP Virtual Connect w HP Blade.

Sieć dostępową (Blade Center), zbudowaną na bazie przełączników w Blade Center – służy do podłączenia serwerów typu Blade. Przełączniki dostępowe w Blade Center zostały skonfigurowane w trybie Access-Gateway. Wszystkie urządzenia podłączone są do przełączników dostępowych. Serwery blade są widoczne na przełącznikach Director poprzez wirtualizację portów w sieci SAN (NPIV).

1.5 Architektura logiczna

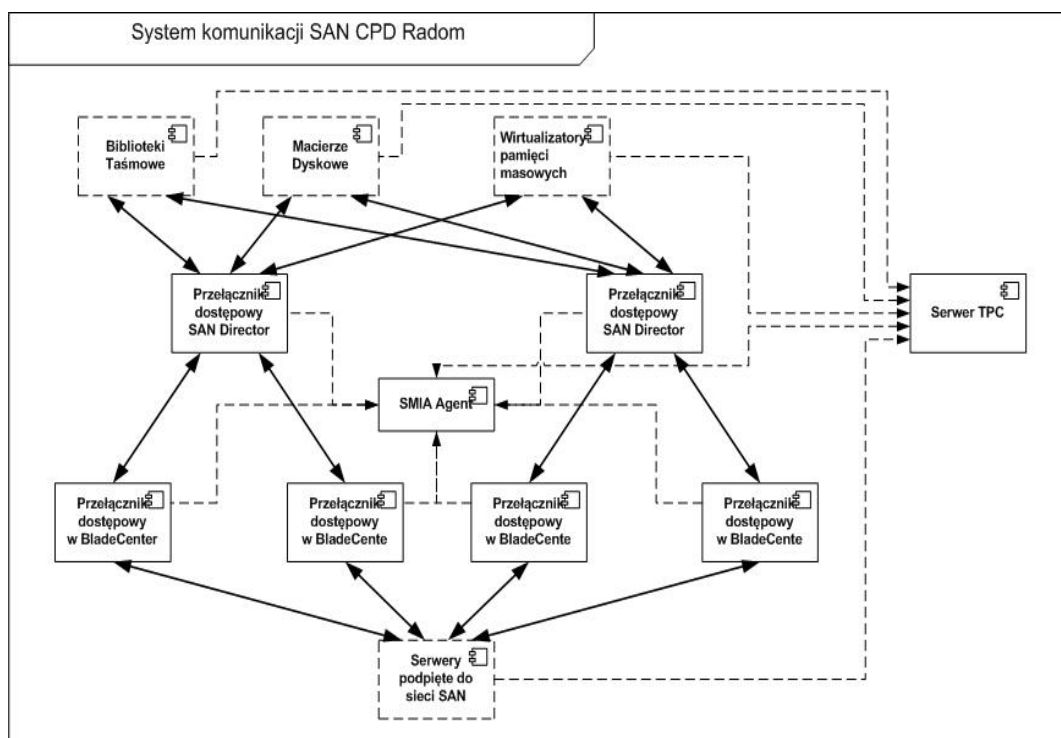
System komunikacji w sieci SAN zbudowany jest z poniższych komponentów.

Lp.	Nazwa komponentu	Opis funkcjonalny realizowany przez komponent
1	Przełącznik w szkielecie komunikacyjnym	Przełączniki w szkielecie komunikacyjnym służą do podłączenia wszystkich przełączników dostępowych w Blade Center oraz urządzeń pamięci masowych (macierze dyskowe, SVC oraz biblioteki taśmowe). Skalowalność niniejszych urządzeń wynosi: 512 portów - przy zastosowaniu 64-portowych kart 8Gbps 384 portów - przy zastosowaniu 48-portowych kart 16Gbps Ponieważ jednym z kryteriów budowy sieci SAN jest wydajność zastosowano 48portowe karty 16Gbps.
2	Przełącznik w Blade Center	Przełączniki w Blade Center służą do podłączenia poszczególnych serwerów typu Blade do przełączników w szkielecie komunikacyjnym. - Brocade 20-port 8 Gb SAN Switch Module for IBM BladeCenter Niniejsze przełączniki pracują w trybie AccessGateway.
3	Macierze dyskowe	macierze dyskowe IBM,HP oraz EMC
4	Biblioteki taśmowe/Wirtualne biblioteki taśmowe	Biblioteki taśmowe IBM, HP oraz Wirtualne biblioteki taśmowe EMC
5	Wirtualizatory pamięci masowych	Klaster SVC składający się z ośmiu urządzeń (nodów)
6	Serwery podpięte do sieci SAN	Wszystkie serwery typu blade są podpięte do sieci SAN

7	SMI-Agent	SMI-Agent zainstalowany na serwerze TPC – służący do komunikacji z przełącznikami klasy IBM Director. Jest on częścią oprogramowania IBM Network Advisor.
8	TPC Serwer	Serwer IBM Tivoli Strage Productivity Center – służący do zarządzania i monitorowania pamięci masowych oraz sieci SAN
9	Przełącznik w HP Blade	Przełączniki w szkielecie komunikacyjnym służą do podłączenia wszystkich przełączników dostępowych w HP Blade oraz urządzeń pamięci masowych (macierze dyskowe oraz biblioteki taśmowe). Skalowalność niniejszych urządzeń wynosi: 512 portów - przy zastosowaniu 64-portowych kart 8Gbps 384 portów - przy zastosowaniu 48-portowych kart 8Gbps
10	Moduły VC w HP Blade	Moduły HP Virtual Connect w HP Blade służą do podłączenia poszczególnych serwerów typu Blade: - HP BLc VC FlexFabric 10Gb/24-port for HP Blade
11	Serwery typu Blade podpięte do sieci SAN	Wszystkie serwery typu blade zostały podpięte do sieci SAN

Tabela 18 Charakterystyka komponentów sieci SAN

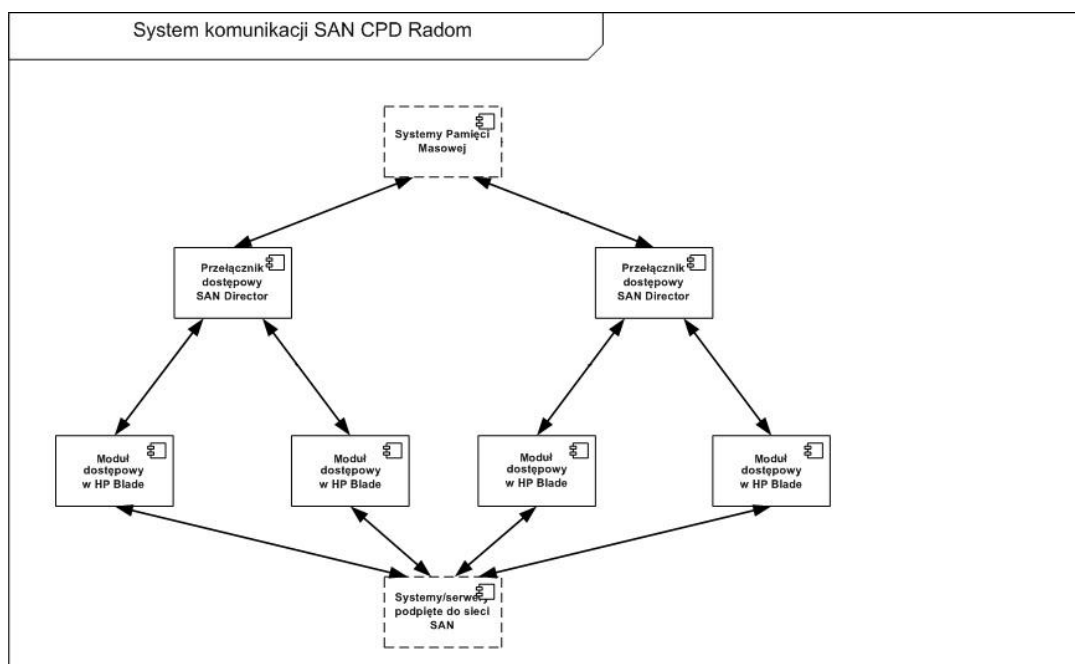
Poniższe rysunki przedstawiają połączenia pomiędzy poszczególnymi komponentami.



Rysunek 2 Schemat blokowy systemu komunikacji SAN

Liniami przerywanymi zaznaczono komponenty systemu replikacji i zabezpieczenia danych oraz serwery korzystające z sieci SAN. W przypadku strzałek – ciągłe oznaczają fizyczne połączenia pomiędzy komponentami, a przerywane – połączenia logiczne (przepływy informacji dla serwera TPC i SMIAgenta).

Zasoby udostępniane z macierzy Zamawiającego są częściowo zwirtualizowane za pomocą SVC a częściowo wystawiane bezpośrednio do Hostów ESXi.



Rysunek 3 Schemat blokowy systemu komunikacji SAN w środowisku

Schemat fizycznych połączeń w sieci SAN CIRF

Radom

Rysunek poniżej przedstawia poglądowy schemat fizycznych połączeń urządzeń do przełączników klasy SAN Director.

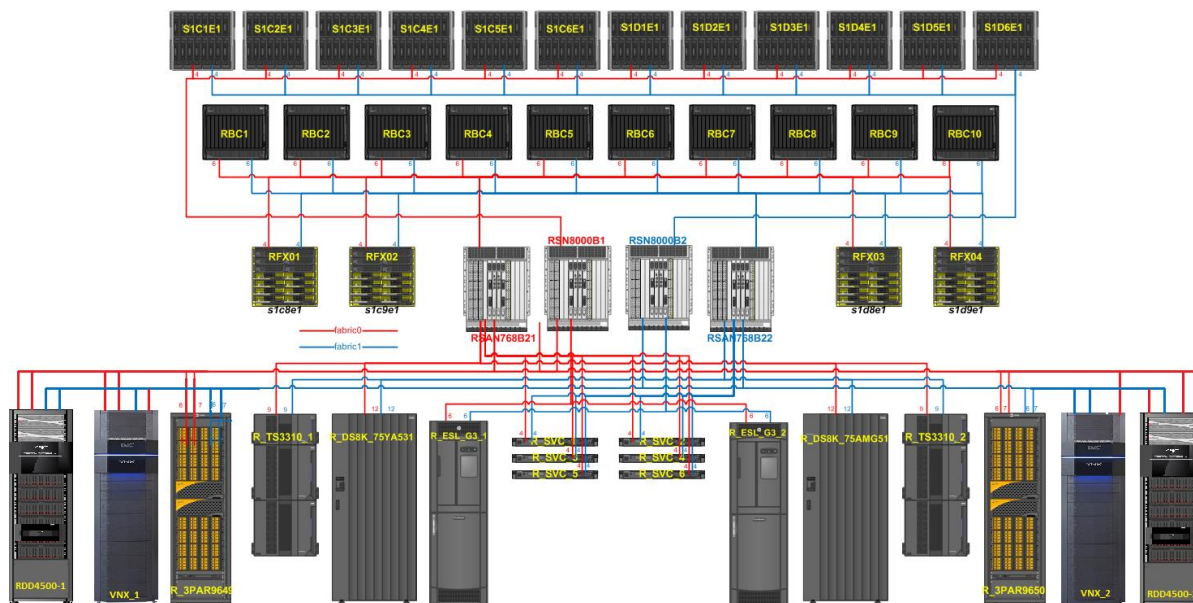
Oznaczenie komponentów:

- RBC[1-10] – dziesięć serwerów Blade Center,
- RBCPKI – serwer Blade Center dla projektu PKI,
- R_TS3310_[1-2] – dwie biblioteki taśmowe TS3310,
- R_DS8K_S/N[1-2] – dwie macierze dyskowe (R_DS8K_75YA531, R_DS8K_75AMG51),
- R_SVC_[1-4] – osiem nodów klastra SVC.

Serwery Blade Center podłączone są z przełącznikami SAN Director za pomocą dwóch przełączników Brocade w Blade Center (każdy po 6 linków do przełączników SAN Director) oraz za pośrednictwem Modułu QLogic Virtual Fabric Extension do kart BNT Virtual Fabric (po jednym linku do przełączników SAN Director).

Karty „BNT Virtual Fabric 10Gb Switch Module for IBM BladeCenter” obsługują zarówno sieć LAN jak i SAN. Dla zapewnienia maksymalnej ich przepustowości dla sieci LAN (która wykorzystuje te karty jako podstawowe interfejsy dla serwerów blade. Cała komunikacja w sieci SAN dla serwerów blade jest realizowana wyłącznie za pomocą przełączników Brocade.

„QLogic Virtual Fabric Extension Module for IBM BladeCenter” został skonfigurowany w trybie Transparent Mode (NPIV).



Rysunek 4 Poglądowy schemat fizycznych połączeń urządzeń w sieci SAN

W ramach rozbudowanego systemu komunikacji SAN w CIRFCPD zaimplementowano następujące rozwiązania:

- przełączniki FC i moduły „HP BLc VC FlexFabric 10Gb/24-port” połączone są między sobą za pomocą linków FC.
- urządzenia pamięci masowych (macierze, biblioteki taśmowe) podłączone są do obu przełączników rdzeniowych klasy SAN Director,
- serwery kasetowe typu blade które używają:
 - wewnętrznych modułów „HP BLc VC FlexFabric 10Gb/24-port” (po 4 połączenia z każdego modułu dostępowego do dystrybucyjnego),
 - wewnętrznych kart „HP FlexFabric 10Gb 2P 554” (po 2 połączenia z każdej karty) za pośrednictwem „HP BLc VC FlexFabric 10Gb/24-port”,
- dostęp poszczególnych serwerów do zasobów pamięci masowych realizowany jest za pomocą skonfigurowanych zon,
- dostęp do obecnie pracującej sieci SAN w OP Radom odbywa się za pomocą połączeń ISL pomiędzy przełącznikami rdzeniowymi typu SAN Director. Połączenia te skonfigurowane są jako 3 trunki pogrupowane po 4 linki. Każdy trunk ma przepustowość 32Gbps. Daje to ogółem 96Gbps pełnej przepustowości pomiędzy switchami w fabricu a w wypadku awarii którejkolwiek z kart FC wydajność utrzymana jest na poziomie 64Gbps.

Załącznik nr 12

do Umowy nr PN/11/18/VAD z dn.2018 r.

WYKAZ OSÓB WYKONAWCY

Załącznik nr 13

do Umowy nr PN/11/18/VAD z dn.2018 r.

1. Wzór Projektu Technicznego/Dokumentacji powykonawczej

Spis treści

Wykaz skrótów oraz symboli

1.	Wstęp	
1.1	Cel opracowania dokumentu.....	
2.	Założenia i wymagania.....	
2.1	Założenia ogólne.....	
2.2	Wymagania i założenia szczegółowe.....	
2.2.1	Wymagania funkcjonalne.....	
2.2.2	Wymagania w obszarze niezawodności.....	
2.2.3	Wymagania w obszarze utrzymania.....	
2.2.4	Ograniczenia działania systemu.....	
3.	Zakres Projektu.....	
3.1	Zakres rozbudowywanego rozwiązania.....	
3.2	Zasięg rozwiązania.....	
4.	Definicja środowisk.....	
4.1	Projekt rozbudowy środowiska produkcyjnego systemu mechanizmów replikacji i zabezpieczenia danych.....	
5.	Rozwiązanie techniczne.....	
5.1	Architektura logiczna systemu mechanizmów replikacji i zabezpieczenia danych po rozbudowie.....	
5.2	Budowa fizyczna.....	
5.2.1	Bloki architektoniczne – systemu pamięci masowych.....	
5.3	Wykaz komponentów użytych do rozbudowy rozwiązania.....	
5.3.1	Serwery, terminale, komponenty użytkowników.....	
5.3.2	Komponenty sieci SAN.....	
5.3.3	Macierze i inne zasoby dyskowe.....	
5.3.4	Biblioteki taśmowe i wirtualne.....	
5.3.5	Komponenty sieci LAN.....	
5.3.6	Komponenty sieci WAN.....	
5.3.7	Bazy danych.....	
5.3.8	Oprogramowanie do zarządzania.....	
5.3.9	Inne oprogramowanie	
5.3.10	Stacje robocze	
5.4	Architektura sieciowa i połączeniowa	
5.4.1	Schemat fizyczny połączeń sieciowych pomiędzy elementami systemu.....	
5.4.2	Bramka do internetu.....	
5.4.3	Tabela używanych sieci VLAN.....	
5.4.4	Tabela adresów IP systemu.....	
5.4.5	Wymagania dla infrastruktury LAN	
5.4.6	Przewidywane obciążenie poszczególnych sieci przez komunikację w systemie.....	
5.5	Architektura systemu pamięci masowych.....	
5.5.1	Komunikacja pomiędzy blokami architektonicznymi	
5.5.2	Schemat połączeń SAN pomiędzy komponentami systemu AI_01 w CIRF.....	
5.5.3	Schemat fizycznych połączeń w sieci SAN CIRF Radom.....	
5.5.4	Lokalizacja systemów mechanizmów replikacji i zabezpieczenia danych w szafach rack...	
5.5.5	Konfiguracja rozbudowy macierzy dyskowych.....	

5.5.5.1 Konfiguracja rozbudowy macierzy dyskowych.....	
5.5.5.2 Oprogramowanie pamięci masowych	
5.5.5.3 Charakterystyka macierzy dyskowych.....	
5.5.5.4 Decyzje architektoniczne dla konfiguracji macierzy	
5.5.5.5 Konfiguracja zabezpieczeń na macierzach.....	
5.5.5.6 Schemat podłączenia pamięci masowych do sieci SAN.....	
5.5.5.7 Definicja połączeń na pamięciach masowych	
5.5.5.8 Rozkład LUNów na macierzach.....	
5.5.5.9 Konfiguracja LUNów na macierzach	
5.5.5.10 Konfiguracja Grup Wolumenowych	
5.5.5.11 Konfiguracja nodów SVC.....	
5.5.5.12 Konfiguracja IO Grup na SVC.....	
5.5.5.13 Konfiguracja mdisk grup na SVC.....	
5.5.5.14 Konfiguracja LUN'ów (vdisków) na SVC.....	
5.5.5.15 Konfiguracja mirrou pomiędzy macierzami na SVC	
5.5.5.16 Konfiguracja Hostów na SVC	
5.5.5.17 Mapowanie vdisków do poszczególnych hostów.....	
5.5.5.18 Konfiguracja Flash Copy.....	
6. Integracja.....	
7. Bezpieczeństwo.....	
8. Zarządzanie.....	
9. Procedury.....	
10. Testy.....	
11. Zakres dokumentacji powykonawczej.....	
12. Załączniki.....	

Załącznik nr 14

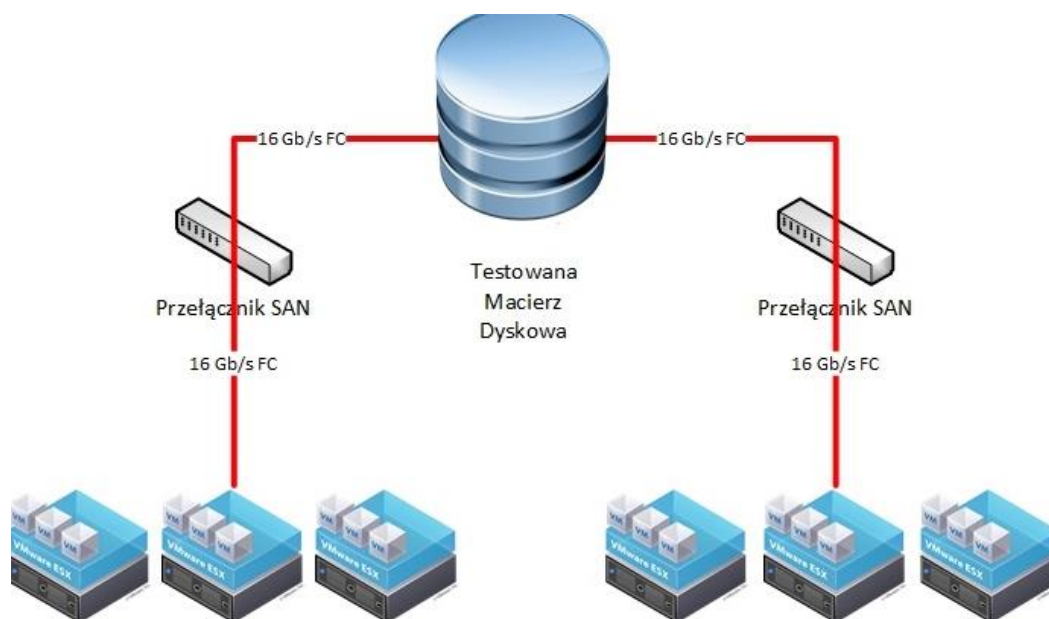
do Umowy nr PN/11/18/VAD z dn.2018 r.

Procedura testowania wydajności dostarczonych macierzy.

Dostarczana macierz zostanie przetestowana przez Zamawiającego pod kątem ilości operacji IOPS oraz czasu opóźnienia. Testy zostaną wykonane z wykorzystaniem serwerów fizycznych, na których zainstalowany zostanie wirtualizator VMware vSphere w wersji 5.5/6.x. Na klastrze vSphere utworzone zostaną maszyny wirtualne z systemem operacyjnym CENT OS w wersji 7.XX lub Oracle Linux Server w wersji 7.XX.

Na maszynach wirtualnych zainstalowane zostanie oprogramowanie VDBENCH z pliku dostępnego pod adresem: <http://www.oracle.com/technetwork/server-storage/vdbench-downloads-1901681.html>.

Poniżej przedstawiono schemat połączeń serwerów i testowanej macierzy do sieci SAN.



Rysunek 1 – Poglądowy schemat podłączenia testowanej macierzy do infrastruktury Zamawiającego

1. Procedura testowania wydajności macierzy C.STO.FLS

1.1 Przebieg testu dla macierzy C.STO.FLS z wymaganiem ≥ 1 mln IOPS.

Testy zostaną wykonane z użyciem 10 serwerów fizycznych, na których zostanie zainstalowane 20 maszyn wirtualnych z oprogramowaniem VDBENCH.

Przestrzeń oferowana przez macierz zostanie podzielona na 40 jednakowych przestrzeni logicznych o łącznej pojemności stanowiącej, co najmniej 90% przestrzeni netto testowanej macierzy. Udostępnione z macierzy wolumeny zostaną zamapowane do testowych maszyn wirtualnych jako dyski RDM (Raw Device Mappings), po dwa do każdej maszyny wirtualnej w taki sposób aby równomiernie obciążały każdy z kontrolerów macierzy.

Przebieg testu:

Test polegał będzie na jednoczesnym zapisie i odczycie przez wszystkie dwadzieścia maszyn wirtualnych (infrastruktura obciążeniowa). Maszyny testowe będą zapisywały/odczytywały dane zgodnie z poniższym podziałem:

- 20 maszyn wirtualnych - odczyt i zapis blokiem 4Kb

Poniżej plik konfiguracyjny dla oprogramowania VDBENCH:

```
sd=sdb,lun=/dev/sdb,openflags=o_direct,threads=64
```

```
sd=sdsc,lun=/dev/sdc,openflags=o_direct,threads=64
```

```
wd=randomReadWrite,sd=(sdb,sdc),xfersize=4096,rdpct=70,rhpct=0,seekpct=100
```

```
rd=run_RandomReadsWrites,wd=randomReadWrite,iorate=50000,elapsed=9600,interval=5
```

Zapisywane będą losowe dane, podlegające procesom kompresji i deduplikacji w niewielkim stopniu. Wykonane zostaną 3 testy, po ok. 160 minut każdy. Po każdym teście zebrane zostaną wyniki dotyczące wydajności macierzy w zakresie ilości operacji IOPS oraz czasu opóźnień.

2.1 Przebieg testu dla macierzy C.STO.FLS z wymaganiem $\geq 0,5$ mln IOPS do 1 mln IOPS.

Testy zostaną wykonane z użyciem 6 serwerów fizycznych, na których zostanie zainstalowane 12 maszyn wirtualnych z oprogramowaniem VDBENCH.

Przestrzeń oferowana przez macierz zostanie podzielona na 24 jednakowych przestrzeni logicznych o łącznej pojemności stanowiącej, co najmniej 90% przestrzeni netto testowanej macierzy. Udostępnione z macierzy wolumeny zostaną zamapowane do testowych maszyn wirtualnych jako dyski RDM (Raw Device Mappings), po dwa do każdej maszyny wirtualnej w taki sposób aby równomiernie obciążały każdy z kontrolerów macierzy.

Przebieg testu:

Test polegał będzie na jednoczesnym zapisie i odczycie przez wszystkie dwanaście maszyn wirtualnych (infrastruktura obciążeniowa). Maszyny testowe będą zapisywały/odczytywały dane zgodnie z poniższym podziałem:

- 12 maszyn wirtualnych - odczyt i zapis blokiem 4Kb

Poniżej plik konfiguracyjny dla oprogramowania VDBENCH:

```
sd=sdb,lun=/dev/sdb,openflags=o_direct,threads=64
```

```
sd=sdsc,lun=/dev/sdc,openflags=o_direct,threads=64
```

```
wd=randomReadWrite,sd=(sdb,sdc),xfersize=4096,rdpct=70,rhpct=0,seekpct=100
```

```
rd=run_RandomReadsWrites,wd=randomReadWrite,iorate=42000,elapsed=9600,interval=5
```

Zapisywane będą losowe dane, podlegające procesom kompresji i deduplikacji w niewielkim stopniu. Wykonane zostaną 3 testy, po ok. 160 minut każdy. Po każdym teście zebrane zostaną wyniki dotyczące wydajności macierzy w zakresie ilości operacji IOPS oraz czasu opóźnień.

3.1 Sposób obliczenia wydajności macierzy – IOPS

Jako wynik dla parametru **MIN WYDAJNOŚĆ MACIERZY IOPS** dla pojedynczego testu będzie przyjęta wartość obliczona jako suma wyników z raportu z wszystkich maszyn wirtualnych (Vdbench summary report) z kolumny i/o rate (z wiersza avg_2-xxx)

Jako wynik podlegający ocenie uwzględniona zostanie średnia arytmetyczna z wartości **MIN WYDAJNOŚĆ MACIERZY IOPS** uzyskanych we wszystkich trzech testach. Wartość ta nie może być mniejsza o więcej niż 1% niż było to wymagane w SIWZ (błąd pomiarowy)

4.1 Sposób obliczenia wydajności macierzy – LATENCY

Jako wynik dla parametru **MAX ŚREDNI CZAS ODPOWIEDZI** dla pojedynczego testu będzie przyjęta wartość obliczona jako średnia arytmetyczna wyników z wszystkich maszyn wirtualnych (Vdbench summary report) z kolumny resp time (z wiersza avg_2-xxx)

Jako wynik podlegający ocenie uwzględniona zostanie średnia arytmetyczna z wartości **MAX ŚREDNI CZAS ODPOWIEDZI** uzyskanych we wszystkich trzech testach.

2. Procedura testowania wydajności macierzy C.STO.NAS (moduł blokowy) oraz C.STO.UNI

Testy zostaną wykonane z użyciem 4 serwerów fizycznych, na których zostanie zainstalowane 8 maszyn wirtualnych z oprogramowaniem VDBENCH.

Przestrzeń oferowana przez macierz zostanie podzielona na 16 jednakowych przestrzeni logicznych o łącznej pojemności stanowiącej, co najmniej 90% przestrzeni netto testowanej macierzy. Udostępnione z macierzy wolumeny zostaną zamapowane do testowych maszyn wirtualnych jako dyski RDM (Raw Device Mappings), po dwa do każdej maszyny wirtualnej w taki sposób aby równomiernie obciążały każdy z kontrolerów macierzy.

Przebieg testu:

Test polegał będzie na jednoczesnym zapisie i odczycie przez wszystkie osiem maszyn wirtualnych (infrastruktura obciążeniowa). Maszyny testowe będą zapisywały dane o różnej wielkości bloków, wg poniższego podziału:

- 8 serwerów odczyt i zapis blokiem 4Kb

Poniżej plik konfiguracyjny dla oprogramowania VDBENCH:

```
sd=sdb,lun=/dev/sdb,openflags=o_direct,threads=64
```

```
sd=sdsc,lun=/dev/sdc,openflags=o_direct,threads=64
```

```
wd=randomReadWrite,sd=(sdb,sdc),xfersize=4096,rdpct=70,rhpct=0,seekpct=100
```

```
rd=run_RandomReadsWrites,wd=randomReadWrite,iorate=12500,elapsed=9600,interval=5
```

Zapisywane będą losowe dane, podlegające procesom kompresji i deduplikacji w niewielkim stopniu. Wykonane zostaną 3 testy, po 160 minut każdy. Po każdym teście zebrane zostaną wyniki dotyczące wydajności macierzy w zakresie ilości operacji IOPS oraz czasu opóźnień sumarycznie dla operacji zapisu i odczytu.

Jako wynik dla parametru **MIN WYDAJNOŚĆ MACIERZY IOPS** dla pojedynczego testu będzie przyjęta wartość obliczona jako suma wyników z raportu z wszystkich maszyn wirtualnych (Vdbench summary report) z kolumny i/o rate (z wiersza avg 2-xxx)

Jako wynik podlegający ocenie uwzględniona zostanie średnia arytmetyczna z wartości **MIN WYDAJNOŚĆ MACIERZY IOPS** uzyskanych we wszystkich trzech testach.

Wartość ta nie może być mniejsza o więcej niż 1% niż było to wymagane w SIWZ (błąd pomiarowy)

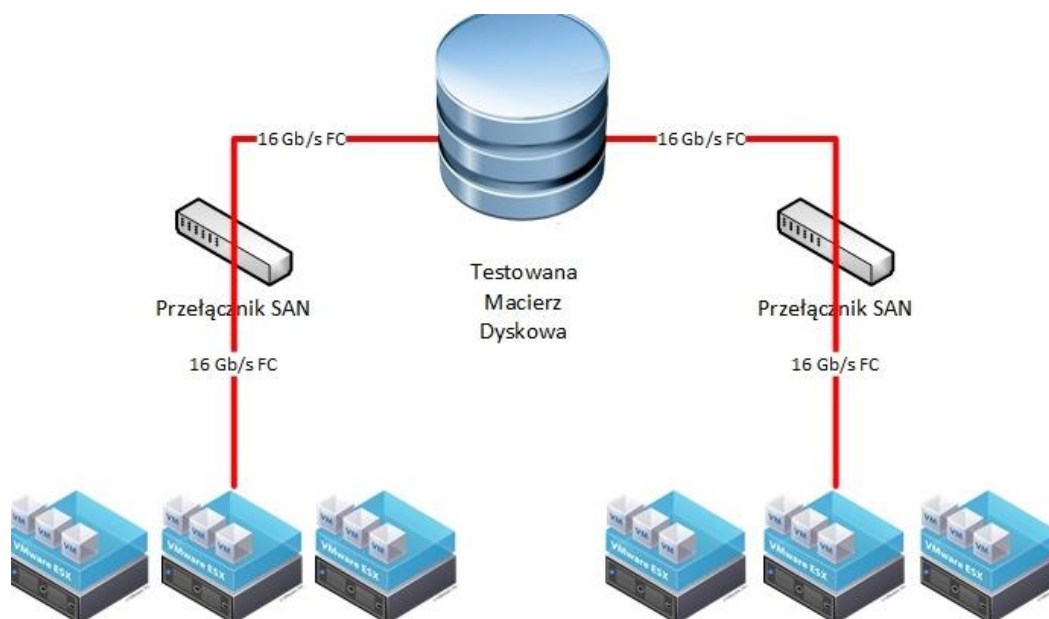
Jako wynik dla parametru **MAX ŚREDNI CZAS ODPOWIEDZI** dla pojedynczego testu będzie przyjęta wartość obliczona jako średnia arytmetyczna wyników z wszystkich maszyn wirtualnych (Vdbench summary report) z kolumny resp time (z wiersza avg 2-xxx)

Jako wynik podlegający ocenie uwzględniona zostanie średnia arytmetyczna z wartości **MAX ŚREDNI CZAS ODPOWIEDZI** uzyskanych we wszystkich trzech testach.

~~Dostarczana macierz zostanie przetestowana przez Zamawiającego pod kątem ilości operacji IOPS oraz czasu opóźnienia. Testy zostaną wykonane z wykorzystaniem serwerów fizycznych, na których zainstalowany zostanie virtualizator VMware vSphere w wersji 5.5/6.x. Na klastrze vSphere utworzone zostaną maszyny wirtualne z systemem operacyjnym GENT OS w wersji 7.XX lub Oracle Linux Server w wersji 7.XX.~~

~~Na maszynach wirtualnych zainstalowane zostanie oprogramowanie VDBENCH z pliku dostępnego pod adresem: <http://www.oracle.com/technetwork/server-storage/vdbench-downloads-1901681.html>.~~

~~Poniżej przedstawiono schemat połączeń serwerów i testowanej macierzy do sieci SAN.~~



Rysunek 2 — Poglądowy schemat podłączenia testowanej macierzy do infrastruktury Zamawiającego

3. Procedura testowania wydajności macierzy C.STO.FLS

5.1 Przebieg testu dla macierzy C.STO.FLS z wymaganiem ≥ 1 mln IOPS.

Testy zostaną wykonane z użyciem 10 serwerów fizycznych, na których zostanie zainstalowane 20 maszyn wirtualnych z oprogramowaniem VDBENCH.

Przestrzeń oferowana przez macierz zostanie podzielona na 40 jednakowych przestrzeni logicznych o łącznej pojemności stanowiącej, co najmniej 90% przestrzeni netto testowanej macierzy. Udostępnione z macierzy wolumeny zostaną zamapowane do testowych maszyn wirtualnych jako dyski RDM (Raw Device Mappings), po dwa do każdej maszyny wirtualnej w taki sposób aby równomiernie obciążały każdy z kontrolerów macierzy.

Przebieg testu:

Test polegał będzie na jednoczesnym zapisie i odczycie przez wszystkie dwadzieścia maszyn wirtualnych (infrastruktura obciążeniowa). Maszyny testowe będą zapisywały/odezytywały dane zgodnie z poniższym podziałem:

- ~~18 maszyn wirtualnych – odczyt i zapis blokiem 4Kb (konfiguracja 1 – MAX IOPS)~~
- ~~2 maszyny wirtualne – odczyt i zapis blokiem 1Kb (konfiguracja 2 – MIN LATENCY)~~

~~Poniżej plik konfiguracyjny dla oprogramowania VDBENCH dla każdej z konfiguracji:~~

~~– dla 18 maszyn wirtualnych – odczyt i zapis blokiem 4Kb (konfiguracja 1 – MAX IOPS)~~

```
sd=sdb,lun=/dev/sdb,openflags=o_direct,threads=64  
sd=sdc,lun=/dev/sdc,openflags=o_direct,threads=64  
wd=randomRead,sd=(sdb,sdc),xfersize=4096,rdpet=100,rhpet=0,seekpet=100  
wd=randomWrite,sd=(sdb,sdc),xfersize=4096,rdpet=0,rhpet=0,seekpet=100  
wd=seqRead,sd=(sdb,sdc),xfersize=4096,rdpet=100,rhpet=0,seekpet=0  
wd=seqWrite,sd=(sdb,sdc),xfersize=4096,rdpet=0,rhpet=0,seekpet=0  
rd=run1_maxRandomReads,wd=randomRead,iorate=max,elapsed=1200,interval=5  
rd=run2_maxRandomWrites,wd=randomWrite,iorate=max,elapsed=1200,interval=5  
rd=run3_maxSeqReads,wd=seqRead,iorate=max,elapsed=1200,interval=5  
rd=run4_maxSeqWrites,wd=seqWrite,iorate=max,elapsed=1200,interval=5
```

~~– dla 2 maszyn wirtualnych – odczyt i zapis blokiem 4Kb (konfiguracja 2 – MIN LATENCY)~~

```
sd=sdb,lun=/dev/sdb,openflags=o_direct,threads=64  
sd=sdc,lun=/dev/sdc,openflags=o_direct,threads=64  
wd=randomRead,sd=(sdb,sdc),xfersize=4096,rdpet=100,rhpet=0,seekpet=100  
wd=randomWrite,sd=(sdb,sdc),xfersize=4096,rdpet=0,rhpet=0,seekpet=100  
wd=seqRead,sd=(sdb,sdc),xfersize=4096,rdpet=100,rhpet=0,seekpet=0  
wd=seqWrite,sd=(sdb,sdc),xfersize=4096,rdpet=0,rhpet=0,seekpet=0  
rd=run1_10kiopsRandomReads,wd=randomRead,iorate=10000,elapsed=1200,interval=5  
rd=run2_10kiopsRandomWrites,wd=randomWrite,iorate=10000,elapsed=1200,interval=5  
rd=run3_50kiopsRandomReads,wd=randomRead,iorate=50000,elapsed=1200,interval=5  
rd=run4_50kiopsRandomWrites,wd=randomWrite,iorate=50000,elapsed=1200,interval=5
```

~~Zapisywane będą losowe dane, podlegające procesom kompresji i deduplikacji w niewielkim stopniu. Wykonane zostaną 3 testy, po ok. 160 minut każdy. Po każdym teście zebrane zostaną najwyższe wyniki dotyczące wydajności macierzy w zakresie ilości operacji IOPS oraz czasu opóźnień sumarycznie dla operacji zapisu i odczytu.~~

~~3.2 Przebieg testu dla macierzy C.STO.FLS z wymaganiem $\geq 0,5$ mln IOPS do 1 mln IOPS.~~

Testy zostaną wykonane z użyciem 6 serwerów fizycznych, na których zostanie zainstalowane ~~12 maszyn wirtualnych z oprogramowaniem VDBENCH.~~

~~Przebieg testu oferowana przez macierz zostanie podzielona na 24 jednakowych przestrzeni logicznych o łącznej pojemności stanowiącej, co najmniej 90% przestrzeni netto testowanej macierzy. Udostępnione z macierzy wolumeny zostaną zamapowane do testowych maszyn wirtualnych jako dyski RDM (Raw Device Mappings), po dwa do każdej maszyny wirtualnej w taki sposób aby równomiernie obciążały każdy z kontrolerów macierzy.~~

Przebieg testu:

Test polegał będzie na jednoczesnym zapisie i odczycie przez wszystkie dwanaście maszyn wirtualnych (infrastruktura obciążeniowa). Maszyny testowe będą zapisywały/odeczytywały dane zgodnie z poniższym podziałem:

- ~~10 maszyn wirtualnych – odczyt i zapis blokiem 4Kb (konfiguracja 1 – MAX IOPS)~~
- ~~2 maszyny wirtualne – odczyt i zapis blokiem 1Kb (konfiguracja 2 – MIN LATENCY)~~

Poniżej plik konfiguracyjny dla oprogramowania VDBENCH dla każdej z konfiguracji:

~~– dla 10 maszyn wirtualnych – odczyt i zapis blokiem 4Kb (konfiguracja 1 – MAX IOPS)~~

```
sd=sdb,lun=/dev/sdb,openflags=o_direct,threads=64
sd=sdc,lun=/dev/sdc,openflags=o_direct,threads=64
wd=randomRead,sd=(sdb,sdc),xfersize=4096,rdpet=100,rhpet=0,seekpet=100
wd=randomWrite,sd=(sdb,sdc),xfersize=4096,rdpet=0,rhpet=0,seekpet=100
wd=seqRead,sd=(sdb,sdc),xfersize=4096,rdpet=100,rhpet=0,seekpet=0
wd=seqWrite,sd=(sdb,sdc),xfersize=4096,rdpet=0,rhpet=0,seekpet=0
rd=run1_maxRandomReads,wd=randomRead,iorate=max,elapsed=1200,interval=5
rd=run2_maxRandomWrites,wd=randomWrite,iorate=max,elapsed=1200,interval=5
rd=run3_maxSeqReads,wd=seqRead,iorate=max,elapsed=1200,interval=5
rd=run4_maxSeqWrites,wd=seqWrite,iorate=max,elapsed=1200,interval=5
```

~~– dla 2 maszyn wirtualnych – odczyt i zapis blokiem 4Kb (konfiguracja 2 – MIN LATENCY)~~

```
sd=sdb,lun=/dev/sdb,openflags=o_direct,threads=64
sd=sdc,lun=/dev/sdc,openlags=o_direct,threads=64
wd=randomRead,sd=(sdb,sdc),xfersize=4096,rdpet=100,rhpet=0,seekpet=100
```

```
wd=randomWrite,sd=(sdb,sdc),xfersize=4096,rdpet=0,rhpet=0,seekpet=100  
wd=seqRead,sd=(sdb,sdc),xfersize=4096,rdpet=100,rhpet=0,seekpet=0  
wd=seqWrite,sd=(sdb,sdc),xfersize=4096,rdpet=0,rhpet=0,seekpet=0  
rd=run1_10kiopsRandomReads,wd=randomRead,iorate=10000,elapsed=1200,interval=5  
rd=run2_10kiopsRandomWrites,wd=randomWrite,iorate=10000,elapsed=1200,interval=5  
rd=run3_50kiopsRandomReads,wd=randomRead,iorate=50000,elapsed=1200,interval=5  
rd=run4_50kiopsRandomWrites,wd=randomWrite,iorate=50000,elapsed=1200,interval=5
```

Zapisywane będą losowe dane, podlegające procesom kompresji i deduplikacji w niewielkim stopniu. Wykonane zostaną 3 testy, po ok. 160 minut każdy. Po każdym teście zebrane zostaną najwyższe wyniki dotyczące wydajności macierzy w zakresie ilości operacji IOPS oraz czasu opóźnień sumarycznie dla operacji zapisu i odczytu.

Sposób obliczenia wydajności macierzy – IOPS

Jako wynik dla parametru MIN_WYDAJNOŚĆ MACIERZY IOPS dla pojedynczego testu będzie przyjęta wartość obliczona na podstawie poniższego wzoru:

$$\text{MIN_WYDAJNOŚĆ_MACIERZY_IOPS} = \text{MAX_READ} + \text{MAX_WRITE} / 2$$

Gdzie:

MAX_READ = suma maksymalnych średnich wartości dla przebiegu Odczytu z VM w konfiguracji 1 MAX IOPS.

Przy czym sposób wyliczenia MAX_READ:

Wartość MAX_READ zostanie wyliczona na podstawie wyników (raportu) z maszyn wirtualnych w konfiguracji 1 MAX IOPS. Z raportu każdej VM (Vdbench summary report) wybrany zostanie najwyższy uśredniony wynik z kolumny i/o rate (z wiersza avg_2 xxx). Wartość ta będzie określać maksymalną wydajność uzyskaną przez tą VM w teście (MAX_VM_READ).

MAX_READ zostanie wyliczony jako suma wartości MAX_VM_READ z wszystkich 18 maszyn wirtualnych.

MAX_WRITE = suma maksymalnych średnich wartości dla przebiegu Zapisu z VM w konfiguracji 1 MAX IOPS

Przy czym sposób wyliczenia MAX_WRITE:

Wartość MAX_WRITE zostanie wyliczona na podstawie wyników (raportu) z maszyn wirtualnych w konfiguracji 1 MAX IOPS. Z raportu każdej VM (Vdbench summary report) wybrany zostanie najwyższy uśredniony wynik z kolumny i/o rate

~~(z wiersza avg_2 xxx). Wartość ta będzie określać maksymalną wydajność uzyskaną przez tą VM w teście (MAX_VM_WRITE). MAX_WRITE zostanie obliczony jako suma wartości MAX_VM_WRITE z wszystkich 18 maszyn wirtualnych.~~

~~Jako wynik podlegający ocenie uwzględniona zostanie średnia arytmetyczna z wartości MIN_WYDAJNOŚĆ MACIERZY IOPS uzyskanych we wszystkich trzech testach.~~

3.3 Sposób obliczenia wydajności macierzy – LATENCY

~~Jako wynik dla parametru MAX ŚREDNI CZAS ODPOWIEDZI dla pojedynczego testu będzie przyjęta wartość obliczona na podstawie poniższego wzoru:~~

$$\text{MAX_ŚREDNI_CZAS_ODPOWIEDZI} = (\text{READ_RESP} + \text{WRITE_RESP}) / 2$$

Gdzie:

~~READ_RESP – średnia arytmetyczna z maksymalnych średnich wartości dla przebiegu Odczytu z VM w konfiguracji 2 – MIN LATENCY~~

~~Przy czym sposób wyliczenia READ_RESP:~~

~~Wartość READ_RESP zostanie wyliczona na podstawie wyników (raportu) z maszyn wirtualnych z konfiguracji 2 – MIN LATENCY. Z raportu każdej VM (Vdbench summary report) wybrany zostanie najwyższy uśredniony wynik z kolumny read resp (z wiersza avg_2 xxx) z przebiegów 1 oraz 3 (tj: run1_10kiopsRandomReads, run3_50kiopsRandomReads). Wartość ta będzie określać maksymalny średni czas odpowiedzi podczas odczytu uzyskany przez tą VM w teście (READ_VM_RESP). READ_RESP zostanie wyliczony jako średnia arytmetyczna z wartości READ_VM_RESP z wszystkich 6 maszyn wirtualnych.~~

~~WRITE_RESP – średnia arytmetyczna z maksymalnych średnich wartości dla przebiegu Zapisu z VM w konfiguracji 2 – MIN LATENCY~~

~~Przy czym sposób wyliczenia WRITE_RESP:~~

~~Wartość WRITE_RESP zostanie wyliczona na podstawie wyników (raportu) z maszyn wirtualnych z konfiguracji 2 – MIN LATENCY. Z raportu każdej VM (Vdbench summary report) wybrany zostanie najwyższy uśredniony wynik z kolumny write resp (z wiersza avg_2 xxx) z przebiegów 2 oraz 4 (tj: run2_10kiopsRandomWrites, run4_50kiopsRandomWrites). Wartość ta będzie określać maksymalny średni czas odpowiedzi podczas zapisu uzyskany przez tą VM w teście (WRITE_VM_RESP). WRITE_RESP zostanie obliczony jako średnia arytmetyczna z wartości WRITE_VM_RESP z wszystkich 2 maszyn wirtualnych.~~

~~Jako wynik podlegający ocenie uwzględniona zostanie średnia arytmetyczna z wartości
MAX ŚREDNI CZAS ODPOWIEDZI uzyskanych we wszystkich trzech testach.~~

~~4. Procedura testowania wydajności macierzy C.STO.NAS (moduł blokowy) oraz C.STO.UNI~~

Testy zostaną wykonane z użyciem 4 serwerów fizycznych, na których zostanie
zainstalowane 8 maszyn wirtualnych z oprogramowaniem VDBENCH.

~~Przestrzeń oferowana przez macierz zostanie podzielona na 16 jednakowych przestrzeni
logicznych o łącznej pojemności stanowiącej, co najmniej 90% przestrzeni netto testowanej
macierzy. Udostępnione z macierzy wolumeny zostaną zamapowane do testowych maszyn
wirtualnych jako dyski RDM (Raw Device Mappings), po dwa do każdej maszyny wirtualnej
w taki sposób aby równomiernie obciążały każdy z kontrolerów macierzy.~~

Przebieg testu:

Test polegał będzie na jednoczesnym zapisie i odczycie przez wszystkie osiem maszyn
wirtualnych (infrastruktura obciążeniowa). Maszyny testowe będą zapisywały dane o różnej
wielkości bloków, wg poniższego podziału:

2 serwery odczyt i zapis blokiem 4Kb (konfiguracja 1)

2 serwery odczyt i zapis blokiem 8Kb (konfiguracja 2)

2 serwery zapis i odczyt blokiem 8Kb (konfiguracja 3)

2 serwery odczyt i zapis blokiem 16Kb (konfiguracja 4)

Poniżej plik konfiguracyjny dla oprogramowania VDBENCH dla każdej z konfiguracji:

— dla maszyny testowej używającej bloku 4Kb:

```
sd=sdb,lun=/dev/sdb,openflags=o_direct,threads=64  
sd=sdc,lun=/dev/sdc,openflags=o_direct,threads=64  
wd=randomRead,sd=(sdb,sdc),xfersize=4096,rdpet=100,rhpet=0,seekpet=100  
wd=randomWrite,sd=(sdb,sdc),xfersize=4096,rdpet=0,rhpet=0,seekpet=100  
wd=seqRead,sd=(sdb,sdc),xfersize=4096,rdpet=100,rhpet=0,seekpet=0  
wd=seqWrite,sd=(sdb,sdc),xfersize=4096,rdpet=0,rhpet=0,seekpet=0  
rd=run1_10kiopsRandomReads,wd=randomRead,iorate=10000,elapsed=1200,interval=5
```

```
rd=run2_10kiopsRandomWrites,wd=randomWrite,iorate=10000,elapsed=1200,interval=5  
rd=run3_20kiopsRandomReads,wd=randomRead,iorate=20000,elapsed=1200,interval=5  
rd=run4_20kiopsRandomWrites,wd=randomWrite,iorate=20000,elapsed=1200,interval=5  
rd=run5_maxRandomReads,wd=randomRead,iorate=max,elapsed=1200,interval=5  
rd=run6_maxRandomWrites,wd=randomWrite,iorate=max,elapsed=1200,interval=5  
rd=run7_maxSeqReads,wd=seqRead,iorate=max,elapsed=1200,interval=5  
rd=run8_maxSeqWrites,wd=seqWrite,iorate=max,elapsed=1200,interval=5
```

— dla maszyny testowej używającej bloku 8Kb:

```
sd=sdb,lun=/dev/sdb,openflags=o_direct,threads=64  
sd=sdc,lun=/dev/sdc,openflags=o_direct,threads=64  
wd=randomRead,sd=(sdb,sdc),xfersize=8192,rdpet=100,rhpet=0,seekpet=100  
wd=randomWrite,sd=(sdb,sdc),xfersize=8192,rdpet=0,rhpet=0,seekpet=100  
wd=seqRead,sd=(sdb,sdc),xfersize=8192,rdpet=100,rhpet=0,seekpet=0  
wd=seqWrite,sd=(sdb,sdc),xfersize=8192,rdpet=0,rhpet=0,seekpet=0  
rd=run1_10kiopsRandomReads,wd=randomRead,iorate=10000,elapsed=1200,interval=5  
rd=run2_10kiopsRandomWrites,wd=randomWrite,iorate=10000,elapsed=1200,interval=5  
rd=run3_20kiopsRandomReads,wd=randomRead,iorate=20000,elapsed=1200,interval=5  
rd=run4_20kiopsRandomWrites,wd=randomWrite,iorate=20000,elapsed=1200,interval=5  
rd=run5_maxRandomReads,wd=randomRead,iorate=max,elapsed=1200,interval=5  
rd=run6_maxRandomWrites,wd=randomWrite,iorate=max,elapsed=1200,interval=5  
rd=run7_maxSeqReads,wd=seqRead,iorate=max,elapsed=1200,interval=5  
rd=run8_maxSeqWrites,wd=seqWrite,iorate=max,elapsed=1200,interval=5
```

— dla maszyny testowej używającej bloku 8Kb:

```
sd=sdb,lun=/dev/sdb,openflags=o_direct,threads=64  
sd=sdc,lun=/dev/sdc,openflags=o_direct,threads=64  
wd=randomRead,sd=(sdb,sdc),xfersize=8192,rdpet=100,rhpet=0,seekpet=100  
wd=randomWrite,sd=(sdb,sdc),xfersize=8192,rdpet=0,rhpet=0,seekpet=100  
wd=seqRead,sd=(sdb,sdc),xfersize=8192,rdpet=100,rhpet=0,seekpet=0  
wd=seqWrite,sd=(sdb,sdc),xfersize=8192,rdpet=0,rhpet=0,seekpet=0  
rd=run1_10kiopsRandomWrites,wd=randomWrite,iorate=10000,elapsed=1200,interval=5  
rd=run2_10kiopsRandomReads,wd=randomRead,iorate=10000,elapsed=1200,interval=5  
rd=run3_20kiopsRandomWrites,wd=randomWrite,iorate=20000,elapsed=1200,interval=5  
rd=run4_20kiopsRandomReads,wd=randomRead,iorate=20000,elapsed=1200,interval=5
```

```
rd=run5_maxRandomWrites,wd=randomWrite,iorate=max,elapsed=1200,interval=5

rd=run6_maxRandomReads,wd=randomRead,iorate=max,elapsed=1200,interval=5

rd=run7_maxSeqWrites,wd=seqWrite,iorate=max,elapsed=1200,interval=5

rd=run8_maxSeqReads,wd=seqRead,iorate=max,elapsed=1200,interval=5
```

— dla maszyny testowej używającej bloku 16Kb:

```
sd=sdb,lun=/dev/sdb,openflags=o_direct,threads=64

sd=sdc,lun=/dev/sdc,openflags=o_direct,threads=64

wd=randomRead,sd=(sdb,sdc),xfersize=16384,rdpet=100,rhpet=0,seekpet=100

wd=randomWrite,sd=(sdb,sdc),xfersize=16384,rdpet=0,rhpet=0,seekpet=100

wd=seqRead,sd=(sdb,sdc),xfersize=16384,rdpet=100,rhpet=0,seekpet=0

wd=seqWrite,sd=(sdb,sdc),xfersize=16384,rdpet=0,rhpet=0,seekpet=0

rd=run1_10kiopsRandomReads,wd=randomRead,iorate=10000,elapsed=1200,interval=5

rd=run2_10kiopsRandomWrites,wd=randomWrite,iorate=10000,elapsed=1200,interval=5

rd=run3_20kiopsRandomReads,wd=randomRead,iorate=20000,elapsed=1200,interval=5

rd=run4_20kiopsRandomWrites,wd=randomWrite,iorate=20000,elapsed=1200,interval=5

rd=run5_maxRandomReads,wd=randomRead,iorate=max,elapsed=1200,interval=5

rd=run6_maxRandomWrites,wd=randomWrite,iorate=max,elapsed=1200,interval=5

rd=run7_maxSeqReads,wd=seqRead,iorate=max,elapsed=1200,interval=5

rd=run8_maxSeqWrites,wd=seqWrite,iorate=max,elapsed=1200,interval=5
```

Zapisywane będą losowe dane, podlegające procesom kompresji i deduplikacji w niewielkim stopniu. Wykonane zostaną 3 testy, po 160 minut każdy. Po każdym teście zebrane zostaną najwyższe wyniki dotyczące wydajności macierzy w zakresie ilości operacji IOPS oraz czasu opóźnień sumarycznie dla operacji zapisu i odczytu.

Jako wynik dla parametru **MIN_WYDAJNOŚĆ_MACIERZY_IOPS** dla pojedynczego testu będzie przyjęta wartość obliczona na podstawie poniższego wzoru:

$$\text{MIN_WYDAJNOŚĆ_MACIERZY_IOPS} = \text{MAX_READ} + \text{MAX_WRITE} / 2$$

Gdzie:

MAX_READ = suma maksymalnych średnich wartości dla przebiegu Odczytu z VM w konfiguracjach: 1, 2 i 4 (6 VM)

*Przy czym sposób wyliczenia **MAX_READ**:*

Wartość **MAX_READ** zostanie wyliczona na podstawie wyników (raportu) z maszyn wirtualnych z konfiguracjami 1, 2 i 4. Z raportu każdej VM (Vdbench summary report) wybrany zostanie najwyższy uśredniony wynik z kolumny i/o rate

(z wiersza avg_2 xxx). Wartość ta będzie określać maksymalną wydajność uzyskaną przez tą VM w teście (MAX_VM_READ).
MAX_READ zostanie wyliczony jako suma wartości MAX_VM_READ z wszystkich 6 maszyn wirtualnych.

MAX_WRITE = suma maksymalnych średnich wartości dla przebiegu Zapisu z VM w konfiguracji 3 (2 VM)

Przy czym sposób wyliczenia MAX_WRITE:

Wartość MAX_WRITE zostanie wyliczona na podstawie wyników (raportu) z maszyn wirtualnych z konfiguracją 3. Z raportu każdej VM (Vdbench summary report) wybrany zostanie najwyższy uśredniony wynik z kolumny i/o rate (z wiersza avg_2 xxx). Wartość ta będzie określać maksymalną wydajność uzyskaną przez tą VM w teście (MAX_VM_WRITE).
MAX_WRITE zostanie obliczony jako suma wartości MAX_VM_WRITE z wszystkich 2 maszyn wirtualnych.

Jako wynik podlegający ocenie uwzględniona zostanie średnia arytmetyczna z wartości MIN_WYDAJNOŚĆ MACIERZY IOPS uzyskanych we wszystkich trzech testach:

Jako wynik dla parametru MAX ŚREDNI CZAS ODPOWIEDZI dla pojedynczego testu będzie przyjęta wartość obliczona na podstawie poniższego wzoru:

$$\text{MAX_ŚREDNI_CZAS_ODPOWIEDZI} = (\text{READ_RESP} + \text{WRITE_RESP}) / 2$$

Gdzie:

READ_RESP = średnia arytmetyczna z maksymalnych średnich wartości dla przebiegu Odczytu z VM w konfiguracjach: 1, 2 i 4 (6 VM)

Przy czym sposób wyliczenia READ_RESP:

Wartość READ_RESP zostanie wyliczona na podstawie wyników (raportu) z maszyn wirtualnych z konfiguracjami 1, 2 i 4. Z raportu każdej VM (Vdbench summary report) wybrany zostanie najwyższy uśredniony wynik z kolumny read resp (z wiersza avg_2 xxx) z przebiegów 1 oraz 3 (tj: run1_10kiopsRandomReads, run3_50kiopsRandomReads). Wartość ta będzie określać maksymalny średni czas odpowiedzi podczas odczytu uzyskany przez tą VM w teście (READ_VM_RESP).
READ_RESP zostanie wyliczony jako średnia arytmetyczna z wartości READ_VM_RESP z wszystkich 6 maszyn wirtualnych.

WRITE_RESP = średnia arytmetyczna z maksymalnych średnich wartości dla przebiegu Zapisu z VM w konfiguracji 3 (2 VM)

Przy czym sposób wyliczenia WRITE_RESP:

Wartość WRITE_RESP zostanie wyliczona na podstawie wyników (raportu) z maszyn wirtualnych z konfiguracją 3.

~~Z raportu każdej VM (Vdbench summary report) wybrany zostanie najwyższy uśredniony wynik z kolumny write resp (z wiersza avg_2 xxx) z przebiegów 1 oraz 3 (tj: run1_10kiopsRandomWrites, run3_50kiopsRandomWrites). Wartość ta będzie określać maksymalny średni czas odpowiedzi podczas zapisu uzyskany przez tą VM w teście (WRITE_VM_RESP). WRITE_RESP zostanie obliczony jako średnia arytmetyczna z wartości WRITE_VM_RESP z wszystkich 2 maszyn wirtualnych.~~

~~Jako wynik podlegający ocenie uwzględniona zostanie średnia arytmetyczna z wartości~~
MAX ŚREDNI CZAS ODPOWIEDZI ~~uzyskanych we wszystkich trzech testach.~~

Załącznik nr 15

do Umowy nr PN/11/18/VAD z dn.2018 r.

WARUNKI INSTALACJI SPRZĘTU

I. Warunki transportowe i komunikacyjne w OP Radom.

1. Do celów dostarczania i wyładowywania sprzętu w OP Radom Zamawiający udostępni Wykonawcy rampę transportową o następujących parametrach:
 - wysokość - 120 cm,
 - szerokość - 234 cm + 86 cm schody,
 - długość - 400 cm.
2. Na drodze między rampą transportową a wszystkimi serwerowniami w OP Radom są zainstalowane drzwi o szerokości 150cm i wysokości 230cm. Droga transportowa od rampy do każdej z serwerowni znajduje się na tym samym poziomie.
3. Dostawy przedmiotu zamówienia na teren OP Radom są możliwe małymi i średnimi samochodami dostawczymi o nośności do 5 ton. Zamawiający przekaze wybranemu Wykonawcy dokładny plan dojazdu do rampy przy budynku OP Radom.
4. Maksymalne dopuszczalne obciążenie podłogi technicznej na drodze transportowej od rampy do pomieszczeń serwerowni oraz w pomieszczeniach serwerowni w OP Radom wynosi 20kN/m².
5. Wykonawca musi zapewnić we własnym zakresie środki transportu umożliwiające rozładunek i przewóz sprzętu z samochodu poprzez rampę transportową do pomieszczeń składowania lub serwerowni.
6. Wykonawca musi zapewnić we własnym zakresie zasoby ludzkie umożliwiające rozładunek i przewóz sprzętu z samochodu poprzez rampę transportową do pomieszczeń składowania lub serwerowni.
7. Wykonawca jest zobowiązany do wywiezienia we własnym zakresie wszelkich opakowań, palet, folii itp. materiałów pozostałych po dostarczonych elementach infrastruktury i oprogramowania. Wykonawca musi zapewnić we własnym zakresie zasoby ludzkie i środki transportu umożliwiające wykonanie tych prac.

II. Pomieszczenia składowania, wstępnego montażu i testowania w OP Radom.

1. W celu składowania, montażu i wstępnego testowania dostarczanego do OP Radom sprzętu Zamawiający udostępni Wykonawcy pomieszczenia o wymiarach i powierzchniach podanych w poniższej tabeli.

Lp.	Pomieszczenie	Długość pomieszczenia [m]	Szerokość pomieszczenia [m]	Powierzchnia pomieszczenia [m ²]
1	Przedsionek	3,38	3,53	11,93
2	Serwis techniczny	4,21	3,53	14,86
3	Pomieszczenie	9,17	3,53	32,37
	Magazyn części IT (w kształcie litery L)	4,19 – dłuższy bok 1,62 – krótszy bok	3,53 – dłuższy bok 1,57 – krótszy bok	10,21

2. Pomieszczenia te są zabezpieczone mechanizmami kontroli dostępu.

III. Pomieszczenia serwerowni w OP Radom.

1. W celu przeprowadzenia instalacji dostarczanego sprzętu do OP Radom Zamawiający udostępni Wykonawcy pomieszczenie serwerowni o wymiarach i powierzchni podanej w poniższej tabeli.

Lp.	Pomieszczenie	Długość pomieszczenia [m]	Szerokość pomieszczenia [m]	Powierzchnia pomieszczenia [m ²]
1	Serwerownia S1	21,60	13,68	294,43

Pomieszczenie to jest zabezpieczone mechanizmami kontroli dostępu.

2. We wszystkich pomieszczeniach serwerowni podłoga techniczna jest zainstalowana na wysokości 146 cm.
3. W pomieszczeniach serwerowni w OP Radom Wykonawca, w ramach aranżacji powierzchni serwerowni, musi przewidzieć przestrzeń serwisową dla instalowanego tam sprzętu. Zamawiający zaleca stosowanie przestrzeni serwisowych z przodu i z tyłu szaf montażowych w granicach od 120 do 180 cm.

IV. Warunki zasilania w pomieszczeniach serwerowni w OP Radom.

1. Zasilanie pomieszczeń serwerowni jest wykonane w formie szynoprzewodów w systemie TN-S z dodatkowym uziemieniem ochronnym.
2. Zamawiający zapewni dostęp Wykonawcy do skrzynek odpływowych 63A montowanych na szynoprzewodach. Dla przyłączania instalowanego sprzętu w serwerowniach będą dostępne skrzynki odpływowe 1-fazowe, 3x1 fazowe i 3-fazowe. Po stronie Wykonawcy leży uzupełnienie wszystkich skrzynek odpływowych w bezpieczniki o odpowiednim nominale, wynikającym z projektu technicznego.
3. W OP Radom szynoprzewody zasilające w pomieszczeniu serwerowni są wykonane w 3 wariantach: 160A, 400A i 630A. Natomiast skrzynki odpływowe dla każdego szynoprzewodu mogą mieć obciążenie do 63A. Po stronie Wykonawcy leży wykonanie stosownych kabli elektrycznych z osprzętem, służących przyłączeniu szaf/urządzeń do odpowiednich skrzynek odpływowych.
4. Zamawiający ogranicza dopuszczalny pobór mocy przez urządzenia zainstalowane w jednej szafie technicznej do 10kW (wartość uśredniona dla całej serwerowni).
5. Zamawiający zapewnia dostępność działania zaprojektowanej instalacji zasilającej w OP Radom na poziomie 99,955 % dla kluczowych instalacji technicznych. W celu zapewnienia dostępności dla instalacji elektrycznych, w tym zasilania pomieszczeń serwerowni, na poziomie 99,977 % wykonano pełne dwutorowe zasilanie.

V. System klimatyzacji w pomieszczeniach serwerowni w OP Radom.

1. Zamawiający zapewnia działanie systemu klimatyzacji precyzyjnej o parametrach nominalnych: temperatura $22^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ i wilgotność względna $50\% \pm 10\%$.
2. Zamawiający wymaga, aby wydzielanie ciepła przez sprzęt zainstalowany w pojedynczej szafie technicznej nie przekraczało 24 000 BTU/h (wartość uśredniona dla całej serwerowni).

VI. System przeciwpożarowy w pomieszczeniach serwerowni w OP Radom.

Zamawiający zapewnia działanie instalacji przeciwpożarowej w pomieszczeniach serwerowni w OP Radom. Pomieszczenia serwerowni są wyposażone w Stałe Urządzenie Gaśnicze (SUG) działające w oparciu o środek gaśniczy FM-200 (siedmiofluoropropan). System jest tak zaprojektowany i wykonany, że wykrywanie pożaru (dymu) jest możliwe przy działającym

bądź niedziałającym systemie klimatyzacji odpowiednio: poprzez wloty powietrza w urządzeniach klimatyzacyjnych lub rurki ssące rozłożone na całej powierzchni pomieszczenia i we wszystkich jego obszarach. System jest podłączony do centrum monitorowania alarmów PSP.

VII. Dostęp do dokumentacji systemów technicznych zainstalowanych w OP Radom.

Zamawiający zobowiązuje się do udostępnienia Wykonawcy, niezbędnej szczegółowej dokumentacji dotyczącej systemów technicznych zainstalowanych w OP Radom w celu wykonania projektów systemów objętych Umową.

WARUNKI INSTALACJI SPRZĘTU, PROCEDURY KONTROLI DOSTĘPU I BEZPIECZEŃSTWA W OP Warszawa (NBP)

I. Architektura powierzchni serwerowej

1. W pomieszczeniu serwerowni jest zainstalowana podłoga techniczna o wysokości około 50 cm, o dopuszczalnym obciążeniu powierzchniowym wynoszącym 15k KN/m², oraz dopuszczalnym obciążeniu punktowym wynoszącym 3kN,
2. Nośność stropu pod serwerownią wytrzymująca nacisk urządzeń o wadze dochodzącej do 1000 kg, a zajmujących powierzchnię ok. 0,5-0,7 m²

II. Instalacje znajdujące się w serwerowni

System instalacji energetycznej

1. Instalacja energetyczna jest zaprojektowana oraz wykonana tak, aby zasilacze awaryjne UPS były zasilane z dwóch niezależnych przyłączy energetycznych niskiego napięcia po stronie dostawcy energii, oraz umożliwiały normalną pracę serwerowni nawet w przypadku okresowych przeglądów urządzeń elektrycznych,
2. Budynek posiada pełną redundancję zasilania trójfazowego z dwóch niezależnych przyłączy zewnętrznych
3. Instalacja energetyczna jest zaprojektowana oraz wykonana tak, aby w przypadku wystąpienia całkowitego zaniku zasilania zewnętrznego zasilacze awaryjne UPS zostały automatycznie przełączone na zasilanie z generatorów prądu o mocy dostosowanej do prawidłowej pracy urządzeń w serwerowni,
4. Do każdej szafy przeznaczonej dla Użytkownika w trakcie realizacji umowy są doprowadzone min. dwie redundantne linie trójfazowe o mocy 2 x 10kVA oraz dodatkowo do każdej szafy istnieje możliwość doprowadzenia redundantnego zasilania jednofazowego o mocy 2 x 3,5kVA,
5. W układzie zasilania znajdują się zasilacze awaryjne UPS. Układy zasilania UPS pracują niezależnie dla zasilania komputerowego i klimatyzacji,

6. Trasy kablowe pod podłogą techniczną tworzą strukturę umożliwiającą dostarczenie zasilania do wszystkich szaf zainstalowanych w trakcie realizacji umowy przez Użytkownika. Odległości pomiędzy okablowaniem elektrycznym a teleinformatycznym spełniają aktualne normy obowiązujące dla tego typu instalacji
7. Listwa PDU spełnia wymagania

Nazwa parametru listwy	Wartość parametru listwy	
Minimalne obciążenie	32A	
Minimalne obciążenie całej listwy	20kVA	
Ilość faz	3	
Minimalna ilość gniazd C-13	18	
Minimalna ilość gniazd C-19	6	
Typ obudowy	0U	
Typ montażu	Pionowy	
Zakres temperatury pracy	min 10-60 stopni C	
Zakres wilgotności pracy	min 10-80%	
Lokalizacja wszystkich złącz listwy	front listwy	
Zabezpieczenie przed przypadkowym wypięciem przewodów zasilających	TAK	Dla gniazd C13 i C19
Wyświetlacz LCD	TAK	Wyświetlacz z możliwością obrotu wyświetlanych parametrów (w trybie pionowym i poziomym), z funkcją oszczędzania energii. Alarm na listwie powinien być wyświetlany na wyświetlaczu
Materiał wykonania listwy	aluminium	
Parametry kabla przyłączeniowego	min 6 metrów, bezhalogenowy, zakończony gniazdem CEE	Demontaż gniazda nie wpływa na gwarancję listwy
Możliwość zdalnego monitorowania pracy	TAK	

Opcjonalna możliwość podpięcia czujnika temperatury	TAK	
Typ okablowania listwy	bezhalogenowe	
Sposób komunikacji	modbus TCP, SNMP v1 v2 v3, IPV4 and 6	Listwa musi zapewniać jednocześnie możliwość komunikacji przez SNMP i modbus TCP
Monitorowane parametry	Całkowita zużyta energia [kWh]	Listwa musi posiadać parametr całkowitej zużytej energii (którego nie da się kasować), oraz parametr (licznik) z możliwością kasowania parametru. Parametr całkowitego zużycia energii musi być wyświetlany na wyświetlaczu LCD listwy. Dokładność pomiaru jak dla IEC50470:3. Komunikacja za pośrednictwem modbus TCP oraz SNMP
	Moc czynna L1[kW]	Komunikacja za pośrednictwem modbus TCP oraz SNMP
	Moc czynna L2[kW]	Komunikacja za pośrednictwem modbus TCP oraz SNMP
	Moc czynna L3[kW]	Komunikacja za pośrednictwem modbus TCP oraz SNMP
	Prąd pobierany L1[A]	Komunikacja za pośrednictwem modbus TCP oraz SNMP

	Prąd pobierany L2[A]	Komunikacja za pośrednictwem modbus TCP oraz SNMP
	Prąd pobierany L3[A]	Komunikacja za pośrednictwem modbus TCP oraz SNMP
	Napięcie L1 [V]	Komunikacja za pośrednictwem modbus TCP oraz SNMP
	Napięcie L2 [V]	Komunikacja za pośrednictwem modbus TCP oraz SNMP
	Napięcie L3 [V]	Komunikacja za pośrednictwem modbus TCP oraz SNMP
	Moc bierna [var]	Komunikacja za pośrednictwem modbus TCP oraz SNMP
	progi alarmowe przekroczenia nastw prądowych	
	progi alarmowe przekroczenia mocy	
	Temperatura [stopnie C]	Opcjonalnie

System instalacji klimatyzacji

1. Instalacja klimatyzacji jest zaprojektowana oraz wykonana tak, aby przy wydatku ciepła od urządzeń Użytkownika o mocy 100 kVA zapewniała odpowiednie warunki termiczne pracy urządzeń umieszczonych w szafach wynajętych Użytkownikowi. Instalacja klimatyzacji zapewnia utrzymanie stałej temperatury maksimum 230C w serwerowni mierzonej na poziomie 1,5 m. nad podłogą techniczną oraz stałą wilgotność,
2. Rozprowadzenie schłodzonego powietrza jest realizowane poprzez nadmuch pod podłogą, a następnie poprzez perforowane płyty podłogi trafia do korytarzy przed szafami. W użyczonej powierzchni serwerowni COK-L1, gdzie umieszczone są szafy Użytkownika wyznaczone są niezabudowane korytarze zimne oraz ciepłe. W przyszłym roku zamierzone jest wykonanie instalacji zabudowy zimnych korytarzy.

3. Urządzenia klimatyzujące zapewniają redundancję n+1. Oznacza to, że wyłączenie jednego z urządzeń klimatyzujących (awaria, przegląd) nie spowoduje wzrostu temperatury w serwerowni,

System okablowania telekomunikacyjnego

1. Jako podstawowe rozwiązanie podłączenia części użyczanej serwerowni COK-L1 do siedziby Użytkownika zakłada się bezpośrednie redundantne (2 różnymi trasami) łącze za pomocą kabli światłowodowych (jedno lub wielomodowych) umożliwiających zrealizowanie co najmniej 20 połączeń (po 10 każdą trasą) Gigabitowego Ethernetu.
2. Połączenia z serwerowni COK-L1 do „demarcation point” są realizowane za pomocą okablowania strukturalnego Użyczającego. Wszystkie połączenia biegnące od „demarcation point” na zewnątrz do siedziby Użytkownika będą wykonywane przez Użytkownika.
3. Wszystkie połączenia użyczanej części serwerowni oparte będą na aktywnych i pasywnych urządzeniach Użytkownika,
4. Użyczający wyraża zgodę na zestawienie połączenia teleinformatycznego z użyczanej powierzchni w serwerowni COK-L1 z siedzibą Użytkownika, z wykorzystaniem bezpośredniego łącza światłowodowego, umożliwiającego zbudowanie cyfrowego kanału transmisji danych,
5. Pod podłogą techniczną serwerowni znajdują się odpowiednie dukty z przeznaczeniem na kable teledancyjne (dokument normalizacyjny EIA/TIA - 569).
6. Trasy kablowe są prowadzone w sposób umożliwiający zachowanie odpowiednich norm dotyczących promienia gięcia oraz dopuszczalnego naciągu kabla jak również przeciwdziałający jego zgniataniu i płątaniu. Wszystkie tory kabli sygnałowych są odseparowane od torów kabli elektrycznych z uwzględnieniem obowiązujących norm.
7. Dukty kablowe tworzą strukturę umożliwiającą przyłączenie i swobodne zaprojektowanie ustawienia szaf teledancyjnych. Wymiary elementów tras rozprowadzających kable są dobrane tak, aby spełnione były normy EIA/TIA 568B/569, dotyczące wypełniania tych tras.
8. W styczniu przyszłego roku planowane jest wykonanie na całej powierzchni serwerowni COK-L1 nowych koryt kablowych umieszczonych pod sufitem serwerowni, i znajdujących się bezpośrednio nad wytyczonymi rzędami szaf serwerowych. W korytach tych będą ułożone wszystkie połączenia logiczne, zarówno miedziane jak i światłowodowe. W ten sposób osiągnięta zostanie pełna separacja od kabli energetycznych, które pozostaną ułożone pod podłogą serwerowni.

Instrukcja ruchu osobowego oraz realizacja dostaw

1. W celu realizacji dostawy wjazd samochodu / wejście do serwerowni musi być zgłoszony z odpowiednim wyprzedzeniem (min. trzy dniowym)
2. Dostęp osobowy do serwerowni możliwy jest w godzinach od 9.00 do 17.00
3. W przypadku wystąpienia awarii możliwy jest całodobowy dostęp do serwerowni COK-L1, po wcześniejszym zgłoszeniu zaistniałej sytuacji.
4. Informacje które musi posiadać zgłoszenie o dostawie / wejściu do serwerowni to:
 - a) w przypadku osób: imię, nazwisko, oraz nr. dowodu osobistego,
 - b) w przypadku samochodu dostawczego: marka, model oraz numer rejestracyjny
5. Dostęp do podwórka (wjazd) jest możliwe po godz. 14.00, po wcześniejszym uzyskaniu zgody.

6. Dostawa sprzętu jest realizowana poprzez wjazd na podwórko i dojazd pod drzwi prowadzące do serwerowni COK-L1. Rozładunek odbywa się zawsze na tym podwórku, bezpośrednio przed drzwiami prowadzącymi do holu przed serwerownię,
7. W obrębie budynku (holu) i dalej w serwerowni transport odbywał się w zależności od przywiezionego sprzętu albo poprzez użycie wózka, lub w przypadku urządzeń wolnostojących zaopatrzonych w kółka poprzez przetoczenie do serwerowni,
8. Przemieszczanie sprzętu wewnątrz budynku odbywa się po podłodze technicznej. Drzwi prowadzone na podwórko, wyposażone są w progi. Przy przetaczaniu dużych urządzeń o znacznej niezbędne jest położenie grubych blach które będą niwelowały nierówności związane z progami.

IV. Pomieszczenie serwerowni COK-L1 Warszawa

