

ZAŁĄCZNIK nr 8 do SIWZ
ZAŁĄCZNIK nr 9 do Umowy

**Procedura odbioru technicznego i testowania infrastruktury serwerowni
dla projektu:
„Utworzenie w Gdańsku Centrum Kompetencji STOS
(Smart and Transdisciplinary knOwledge Services) w zakresie infrastruktury B+R”.**

I. Cele i treść dokumentu

Celem dokumentu jest przedstawienie koncepcji zarządzania procesem odbioru technicznego infrastruktury serwerowej CK STOS, jak również procedur testowania i odbioru urządzeń oraz systemów technicznych, w celu spełnienia wszystkich wymagań dotyczących tej inwestycji oraz wymagań certyfikacyjnych Uptime Institute.

Cała infrastruktura serwerowni została określona jako spełniająca wymagania Uptime Institute Tier III/IV, co jest rozumiane jako:

- Budynek jest przeznaczony do certyfikacji zgodnie z wymaganiami Uptime Institute na poziomie minimum Tier III i musi spełniać bez wyjątku wszystkie wymagania na tym poziomie w zakresie całej infrastruktury podlegającej certyfikacji.
- Spełnia wymagania Uptime Institute na poziomie Tier IV w niektórych rozwiązaniach, które są zastosowane w projekcie wykonawczym.

Dokument ten dotyczy infrastruktury technicznej serwerowni, która została określona w umowie.

II. Organizacja procesu odbioru technicznego infrastruktury serwerowej projektu CK STOS

Nad odbiorami technicznymi oraz wykonywaniem testów czuwać będzie Zespół Odbioru Technicznego, w którym kierownik tego zespołu oznaczony w umowie jako Kierownik Odbioru Technicznego pełnić będzie funkcję koordynatora, a zespół składać się będzie z przedstawicieli wszystkich zainteresowanych stron, w tym przedstawicieli Zamawiającego, przedstawicieli Wykonawcy, podwykonawców (w tym w zakresie dostaw, zwanych dalej również: Dostawcami) oraz przedstawicieli projektantów. Skład zespołu będzie dobierany w zależności od sprawdzanego urządzenia czy systemu. O składzie zespołu każdorazowo decyduje ostatecznie Kierownik Odbioru Technicznego, który podaje składa ze strony Zamawiającego oraz zgłasza żądania odnośnie przedstawicieli po stronie Wykonawcy. Wykonawca zobowiązany będzie każdorazowo delegować do Zespołu Odbioru Technicznego przedstawicieli, wśród których będą osoby z pełnomocnictwami do podejmowania decyzji w zakresie danej procedury odbiorowej. Wszystkie osoby wchodzące w skład zespołu muszą dysponować wiedzą w zakresie inwestycji oraz instalowanych/testowanych urządzeń.

III. Kategorie testów oraz forma odbioru technicznego

W celu zapewnienia wymaganej jakości realizacji inwestycji, oprócz standardowych procedur odbioru zadań budowlanych, będą realizowane odpowiednie testy urządzeń i systemów technicznych. Zamawiający przewiduje dwa główne rodzaje takich testów:

- **testy funkcjonalne** sprawdzające poprawność realizowanych funkcji, w tym testy jednostkowe urządzeń i instalacji, testy integracyjne oceny funkcjonowania systemu złożonego z różnych układów i urządzeń, a także testy systemowe sprawdzające współpracę różnych systemów zainstalowanych w budynku CK STOS
- **testy jakościowe** sprawdzające parametry jakościowe zainstalowanych urządzeń i systemów, w tym testy akceptacyjne sprawdzające spełnienie
 - o wymagań związanych z pracą systemów IT
 - o wymagań administratorów zainstalowanych systemów
 - o przepisów prawa i norm czy standardów (Uptime Institute Tier III/IV)

Zamawiający przewiduje również **testy eksploatacyjne**, wspomagające pracę administratorów tych systemów, **testy obciążeniowe** oceniające skrajne warunki zasilania czy chłodzenia, a także **testy bezpieczeństwa** uwzględniające możliwość obsługi awarii, czy zabezpieczenia przed dostępem osób nieuprawnionych.

Odbiór techniczny stanowi proces złożony z realizacji odpowiednich scenariuszy sprawdzających, którego pozytywne zakończenie skutkuje podpisaniem protokołu przyjęcia od Wykonawcy zrealizowanego urządzenia/systemu. W trakcie tego procesu zostanie sprawdzona się nie tylko zgodność realizacji zamówienia (testy funkcjonalne), ale także jakość wykonania, osiągnięcie żądanych parametrów systemów (testy jakościowe), zapewnienie optymalnego gospodarowania energią, osiągnięcie właściwego poziomu bezpieczeństwa infrastruktury (testy bezpieczeństwa).

Każdorazowo szczegółowy harmonogram i zakres odbioru technicznego infrastruktury serwerowni zostanie ustalony po przeprowadzeniu testów poprzedniego poziomu, a także testów sprawdzających spełnienie zgodności z wymaganiami Uptime Institute Tier III/IV

IV. Zadanie Kierownika i Zespołu Odbioru Technicznego

Kierownik Odbioru Technicznego działa na rzecz Inwestora (Politechnika Gdańska) oraz przyszłego użytkownika inwestycji (CI TASK).

Zadanie Kierownika polega na kierowaniu odbiorem technicznym infrastruktury serwerowni, co nie oznacza tylko jego fizycznej obecności podczas procesu testów. Jego podstawową funkcją jest zarządzanie i kontrola odbioru technicznego zgodnie z założoną standardową procedurą i harmonogramem realizacji odbiorów infrastruktury serwerowni, a także dokumentami tego procesu. Generalny Wykonawca wraz z podwykonawcami przygotowują propozycje scenariuszy odbioru technicznego, które podlegają opiniowaniu oraz zatwierdzeniu przez Kierownika Odbioru Technicznego, przy czym Kierownik Odbioru Technicznego ma prawo zgłaszać swoje propozycje scenariuszy testowych dla każdego poziomu testów, które Generalny Wykonawca jest zobowiązany przygotować oraz uwzględnić w programie testów.

Scenariusze OT powinny być opracowane dla inwestycji i powinny zawierać szczegółowe kryteria wyniku pozytywnego/negatywnego odbioru dla instalacji, urządzeń lub systemów poddawanych testom. Weryfikacja składania i zatwierdzania wszystkich projektów technologii i scenariuszy OT powinny być prowadzone przez Kierownika Odbioru Technicznego.

Do zasadniczych zadań Kierownika odbioru technicznego należy:

- Analiza możliwości przeprowadzenia odbioru technicznego projektu
- Opiniowanie i zatwierdzanie propozycji scenariuszy odbioru technicznego, dostarczonych przez Generalnego Wykonawcę, wraz z proponowanym przez niego składem Zespołu Odbioru Technicznego do każdej procedury.
- Zatwierdzanie protokołów testowania oraz List Kontrolnych Testów przygotowanych przez Generalnego Wykonawcę do zaakceptowanych scenariuszy odbioru technicznego wraz z listą wymaganej dokumentacji, koniecznej do przeprowadzenia testów.
- Wnoszenie uwag do propozycji odbioru technicznego oraz projektów technologii Wykonawców branżowych instalacji sanitarnych, mechanicznych i elektrycznych,
- Opiniowanie i akceptowanie propozycji urządzeń przedstawionych do akceptacji w przypadku urządzeń wchodzących w skład infrastruktury technicznej serwerowni,
- Prowadzenie dokumentacji kompleksowego testowania i odbioru technicznego
- Podejmowanie niezbędnych kontaktów w zakresie odbiorów (tj. kontrola budynku itp.)
- Organizowanie i nadzór nad spotkaniami dot. odbioru technicznego i sporządzanie z nich protokołów,
- Zatwierdzanie raportów z odbioru technicznego oraz zatwierdzanie protokołów testowych, oraz końcowego sprawozdania z praktycznej realizacji odbiorów technicznych infrastruktury serwerowni, opartego na rezultatach testów końcowych,
- Kontrola dokumentacji, instrukcji obsługi i konserwacji, Dokumentacji Techniczno Ruchowych DTR oraz komentowanie ich zawartości.
- Weryfikowanie informacji o stanie testów i odbiorów infrastruktury technicznej serwerowni w comiesięcznych raportach Wykonawcy.

V. Metodyka odbioru technicznego wraz z uwzględnieniem zintegrowanych testów końcowych

1. Poziomy testów

Odbiór techniczny wraz z testami końcowymi dotyczy oceny czy wykonane oraz uruchomione systemy techniczne zapewniają prawidłowe warunki pracy dla systemów informatycznych (IT), które będą instalowane w serwerowniach. Procedury testowania i odbiorów mają wykazać, że układy, systemy i urządzenia techniczne odpowiedzialne za utrzymanie prawidłowej pracy systemów IT w komorach serwerowych zapewniają:

- założoną wydajność pozwalającą na pracę urządzeń IT o mocy docelowej określonej w projekcie,
- pełną niezależność działania systemów IT bez względu na cykliczne i okresowe automatyczne przełączanie się systemów technicznych wynikające z zaprojektowanych/przyjętych przez Wykonawcę cykli pracy urządzeń,
- pełną zdolność do prowadzenia okresowych przeglądów urządzeń i części systemów technicznych bez konieczności wyłączenia z eksploatacji komór serwerowych i zainstalowanego tam sprzętu IT,
- pełną zdolność systemu do identyfikacji (wizualizacji) procesów zachodzących w komorach IT, zmiany parametrów takich jak: wilgotność, temperatura, pobór mocy przez urządzenia IT, stężenie substancji dymowych,
- spełnienie wymagań Uptime Institute Tier III/IV

Przewiduje się następujące poziomy testów:

- Poziom 1 - Testy fabryczne, tzw. **“FAT - Factory Acceptance Test”** (według planów i specyfikacji projektu) sprawdzające przy zakupie spełnienie wymagań i specyfikacji dotyczących urządzeń założonych w dokumentacji projektowej,
- Poziom 2 - Testy urządzeń po montażu w budynku CK STOS, sprawdzające ich rzeczywiste osiągnięte parametry,
- Poziom 3 - Rozruch urządzeń tzn. uruchomienie komponentów w miejscu instalacji i sprawdzenie ich w środowisku docelowym dla skrajnych parametrów środowiska montażu,
- Poziom 4 - Testy funkcjonalne urządzeń i systemów w sytuacjach krytycznych (np. odłączenie zasilania) oraz ocena poprawności i wydajności działania ,
- Poziom 5 - Testy systemów zintegrowanych infrastruktury serwerowni w budynku CK STOS wraz z oceną pracy systemów zabezpieczających prawidłową pracę systemów IT potwierdzających spełnienie warunków Uptime Institute Tier III/IV oraz weryfikację procedur konserwacji.

a. Poziom 1 - Testy fabryczne “FAT” (według planów i specyfikacji projektu)

Charakter i zakres testów fabrycznych powinien umożliwiać sprawdzenie wszystkich parametrów urządzeń, w szczególności zgodność parametrów z SIWZ, projektem oraz założeniami projektowymi. Testy powinny zapewniać dostawę na plac budowy urządzeń zgodnych z SIWZ oraz przetestowanych zarówno pod kątem parametrów znamionowych, jak i obciążeniowych, w tym obciążeniami długotrwałymi. Zakres testów powinien zostać uzgodniony z Dostawcą po uzyskaniu akceptacji materiałowej przez Zamawiającego. Wymagania techniczne dla testów fabrycznych powinny być opracowane w Zespole Odbioru Technicznego w uzgodnieniu z Generalnym Wykonawcą po uzyskaniu przez niego akceptacji materiałowej.

Generalny Wykonawca musi zapewnić osobiste uczestnictwo w testach fabrycznych przynajmniej 4 przedstawicielom Zamawiającego, w szczególności odpowiednim inspektorom branżowym oraz Kierownikowi Odbiorów Technicznych.

Generalny Wykonawca powinien ująć w HRF wszystkie testy fabryczne oraz skoordynować ustalenia podróży, wymagania testowania, składania i zatwierdzania projektu technologii i ostateczną akceptację testów fabrycznych.

Generalny Wykonawca powinien przygotować taki Harmonogram testów fabrycznych, który nie koliduje z realizacją przedsięwzięcia i nie wpłynie negatywnie na termin i koszt realizacji całości Inwestycji.

Kierownik Odbioru Technicznego zatwierdza scenariusz testowania. Scenariusz testowania powinien zawierać szczegółowe wymagania odnośnie testów dla konkretnego urządzenia oraz kryteria akceptacji wyniku pozytywnego/negatywnego zrealizowanych testów.

Format protokołu zatwierdzenia testów fabrycznych powinien zostać również uzgodniony przed wykonaniem testów i zawierać potwierdzenie, że badane urządzenie zostało przetestowane zgodnie z zatwierdzonym scenariuszem i spełnia wymogi oceny i założeń projektowych podanych w specyfikacji.

b. Poziom 2 - Testy urządzeń po montażu w CK STOS

Testy poziomu 2 weryfikują działanie i wydajność komponentów, które mają zostać zainstalowane w obiekcie, w tym wszystkie instalacje mechaniczne i elektryczne obejmujące (ale nie wyłącznie):

transformatory, zespoły prądowórcze, systemy UPS, prostowniki, falowniki czy inne przekształtniki, agregaty chłodnicze, klimatyzatory, rozdzielnice, oświetlenie, instalacje gaśnicze, centrale klimatyzacyjne, instalacje grzewcze, instalacje gazowe, przepompownie, instalacje sprężonego powietrza czy też inne niezbędne do działania obiektu.

Kontrola testów obejmuje sprawdzenie, czy produkty nie zostały uszkodzone lub zmienione podczas transportu, instalacji. Sprawdzenie, czy każdy element i wyposażenie dodatkowe zostało zainstalowane zgodnie z rysunkami, planami i specyfikacją oraz spełnia wymagania instalacyjne.

Scenariusz testowy powinien zawierać reprezentatywne nastawy (właściwy moment obrotowy, uziemienie, wartości izolacyjne i wyrównanie sprzęgła) oraz warunki podłączenia urządzenia do zasilania. Zakres testowania komponentów i całego urządzenia zostanie opracowany przez Generalnego Wykonawcę. Testy jednostkowe poszczególnych elementów lub zespołów zweryfikują ich funkcje. Arkusze kontrolne zostaną opracowane przez Generalnego Wykonawcę wspólnie z Wykonawcami instalacji, głównie sanitarnych, mechanicznych i elektrycznych, oraz zostaną przedłożone do zatwierdzenia Kierownikowi Odbioru Technicznego. Po ich zatwierdzeniu Generalny Wykonawca wspólnie z Wykonawcami instalacji mechanicznych, sanitarnych oraz elektrycznych przeprowadzi testy i przedstawi ich wyniki Kierownikowi Odbioru Technicznego do zatwierdzenia. Zamawiający może również zażądać przeprowadzenia testów przez strony trzecie, podmioty niezależne jak i wymagać obecności swoich przedstawicieli przy całości lub części testów.

c. Poziom 3 - Rozruch urządzeń (uruchomienie komponentów na miejscu instalacji)

Testy poziomu 3 sprawdzają, czy zainstalowany komponent działa na poziomie podstawowym. Obejmuje to utrzymanie list kontrolnych dotyczących uruchamiania urządzeń mechanicznych i elektrycznych. Systemy elektryczne i mechaniczne powinny przejść test wstępny, być wyregulowane, aby zapewnić możliwość rozruchu na kolejnych poziomach testów.

Rozruch obejmuje wszystkie urządzenia, które mają zostać zainstalowane w obiekcie, w tym wszystkie instalacje mechaniczne i elektryczne, takie rodzaje urządzeń jak: UPS, przekształtniki AC/DC oraz DC/AC, generatory, agregaty wody lodowej, centrale wentylacyjne serwerowni, baterie akumulatorów, instalacje nawilżające itp. Testy będą prowadzone pod obciążeniem odnoszącym się do wskaźników na tabliczkach znamionowych systemów i urządzeń. Podczas prac prowadzone będzie skanowanie termiczne niezbędnych elementów instalacji również w trakcie rozruchów komponentów.

Wykonawca instalacji mechanicznych i elektrycznych przeprowadzi testy i przedstawi ich wyniki Kierownikowi Odbioru Technicznego do zatwierdzenia. Po zakończeniu rozruchów urządzenia zostaną dopuszczone do dalszych testów niezbędnych do sprawdzenia działania systemu według specyfikacji projektowych. Specyfikacje scenariuszy testowania funkcjonalnego komponentów i urządzeń zostaną opracowane i szczegółowo opisane przez Generalnego Wykonawcę w arkuszach kontrolnych i rysunkach. Arkusze kontrolne zostaną opracowane przez Generalnego Wykonawcę wspólnie z Wykonawcami instalacji mechanicznych i elektrycznych, i zostaną przedłożone do zatwierdzenia Kierownikowi Odbioru Technicznego. Po ich zatwierdzeniu, Generalny Wykonawca wspólnie z Wykonawcami instalacji mechanicznych i elektrycznych przeprowadzi testy i przedstawi ich wyniki Kierownikowi Odbioru Technicznego do zatwierdzenia. Zamawiający może również zażądać przeprowadzenia testów przez strony trzecie, podmioty niezależne jak i wymagać obecności swoich przedstawicieli przy całości lub części testów.

d. Poziom 4 - Testy funkcjonalne urządzeń i systemów sytuacjach krytycznych

Testy tego poziomu obejmują między innymi weryfikację np.: czy ładowanie krokowe generatora działa prawidłowo; czy prawidłowo działa logika PLC generatora i interfejsy MCB; czy poprawnie działa system HVDC (AC/DC oraz DC/AC) zasilany przez generatory. Sprawdzenie obejmuje również kontrolę sekwencji start-stop; czy system HVAC będzie utrzymywać temperaturę i wilgotność wg specyfikacji, gdy sztuczne obciążenia cieplne są wprowadzone w środowisku podniesionej podłogi, itp. Testy obciążeniowe i skanowanie termiczne a także dostępność przyłączy wykonywane są podczas tego etapu. Kompleksowe demonstracje systemów będą wykonywane po pomyślnym zakończeniu Testów poziomu 3. Scenariusze testowe zostaną opracowane przez Generalnego Wykonawcę przy

współpracy Wykonawców instalacji sanitarnych, mechanicznych i elektrycznych oraz dostawcami komponentów, systemów i urządzeń. Scenariusze podlegają zatwierdzeniu przez Kierownika Odbioru Technicznego. Testy zostaną przeprowadzone przez Generalnego Wykonawcę i Wykonawców instalacji sanitarnych, mechanicznych i elektrycznych, a nadzorowane przez Kierownika Odbioru Technicznego wraz z Zespołem Odbioru Technicznego.

Podstawowym celem testowania poziomu 4 jest potwierdzenie, że systemy działają zgodnie ze specyfikacją zawartą w projekcie wykonawczym.

e. Poziom 5 - Testy systemów zintegrowanych infrastruktury technicznej serwerowni

Najwyższy poziom testów, na poziomie systemu zintegrowanego infrastruktury technicznej serwerowni obejmuje sprawdzenie ogólnej odporności systemów na zakłócenia przy osiągnięciu pełnej wydajności systemu lub wystąpienia skrajnych warunków pracy. Wszystkie sekwencje przejścia z trybu normalnego w awaryjny i odwrotnie zostaną w pełni sprawdzone. Na przykład dokona się stymulowanego przestoju i różnych trybów awaryjnych w celu sprawdzenia zgodnego działania wszystkich systemów. Testy te zawierają kroki, które weryfikują, czy redundancja projektu została spełniona oraz czy nastąpiła kompletna integracja systemów kontroli, aby potwierdzić ich prawidłowe działanie, podczas gdy zachodzi interakcja między tymi systemami.

Istotą testowania poziomu 5 jest potwierdzenie niezawodności i odporności systemów przy wywołaniu awarii instalacji mechanicznych i elektrycznych poprzez szereg kontrolowanych uszkodzeń w warunkach maksymalnego obciążenia. Testy te mają też zweryfikować spełnienie wymagań zgodnie z Uptime Institute Tier III/IV.

VI. Skład Zespołu Odbioru Technicznego

Zespół Odbioru Technicznego będzie zarządzany przez Kierownika Odbioru Technicznego, który ustala każdorazowo jego skład zakres odpowiednich działań dla danej procedury odbiorowej/testowej. Do Zespołu Odbioru Technicznego należeć będą każdorazowo przedstawiciele Zamawiającego i odpowiedzialni za odbierany/testowany zakres przedstawiciele Wykonawcy. W razie takiej potrzeby do zespołu tego mogą zostać powołane inne osoby, czy podmioty, w tym podwykonawcy, osoby sprawujące nadzór autorski czy zewnętrzni eksperci wyznaczeni przez Zamawiającego.

Generalny Wykonawca jest odpowiedzialny za prawidłowe wykonanie zleconych prac i przeprowadzenie testów w celu wykazania prawidłowości działania poszczególnych systemów zgodnie z wymaganiami projektów technicznych. Generalny Wykonawca jest odpowiedzialny za zapewnienie procedur, zasobów ludzkich, sprzętu oraz materiałów do prawidłowego wykonania zaplanowanych testów. W szczególności dotyczy to dostarczenia sztucznych obciążeń wymaganej wielkości oraz paliwa. Generalny Wykonawca bierze pełną odpowiedzialność za wszystkich swoich podwykonawców i dostawców. Podczas poszczególnych testów angażuje strony do brania czynnego udziału w testach.

Kierownik Odbioru Technicznego, w razie takiej potrzeby będzie zwoływał spotkania zespołu niezależne od rad budowy. Celem spotkań będzie w szczególności opracowywanie realnych harmonogramów i scenariuszy testów oraz ich zatwierdzanie. Podczas spotkań będzie także analizowany aktualny stan procedury odbioru technicznego dla poszczególnych systemów w celu identyfikacji ryzyk i ich przeciwdziałaniu.

Ustalenia ze spotkań muszą być przedstawione na radach budowy. Cykl spotkań zespołu rozpocznie się przed pierwszymi odbiorami (poziomu 1) i będą trwały do końca zintegrowanych testów końcowych.

VII. Przebieg procedury Odbioru Technicznego infrastruktury technicznej serwerowni.

1. Ustanowienie ram dla procedury Odbioru Technicznego

Jednym z elementów potwierdzających, że wykonany obiekt spełnia założenia i wymagania określone w umowie jest przeprowadzenie procedury Odbioru Technicznego (OT) z wynikiem pozytywnym.

Podstawą do rozpoczęcia procedury OT infrastruktury technicznej serwerowni jest przeprowadzenie uruchomień i testów (zgodnie z przyjętymi ustaleniami), przeprowadzenie szkoleń obsługi oraz złożenie zaktualizowanej kompletnej dokumentacji powykonawczej wraz z oświadczeniem o kompletności wykonania prac dla systemów i instalacji objętych procedurą OT.

Ponadto Generalny Wykonawca powinien pisemnie potwierdzić spełnienie wymagań, jakie stawiane są badanym instalacjom i systemom.

Procedury OT infrastruktury technicznej serwerowni będą nadzorowane przez Kierownika Odbioru Technicznego i wyznaczony personel Zamawiającego.

2. Dokumenty tworzone podczas OT

Przewiduje się, iż w trakcie OT powstaną lub zostaną zmodyfikowane w procesie prowadzenia OT następujące dokumenty:

- Harmonogram działań dla przeprowadzenia OT infrastruktury technicznej serwerowni,
- Scenariusze testowe procedury OT oraz zintegrowanych testów końcowych infrastruktury technicznej serwerowni,
- Protokoły testowe oraz Listy Kontrolne Testów z każdego z testów, z listą obecności oraz potwierdzone przez wszystkich uczestników
- Raporty z poszczególnych procedur odbiorowych wraz ze szczegółową listą uwag.
- Raport Końcowy z przeprowadzenia odbioru technicznego i zintegrowanych testów końcowych infrastruktury technicznej serwerowni.

a. Harmonogram działań dla przeprowadzenia procedury OT

Dla lepszego zarządzania procesem przeprowadzenia OT zostanie sporządzony przez Generalnego Wykonawcę i zatwierdzony przez Kierownika Odbioru Technicznego harmonogram, w którym przedstawione są istotne elementy procesu związanego z przygotowaniem i przeprowadzeniem OT. Harmonogram ten podlegał będzie okresowym weryfikacjom tak, aby na bieżąco kontrolować postęp procesu OT. Harmonogram testów może ulegać zmianom na podstawie wniosków z testów lub rzeczywistego przebiegu OT. Każdorazowo zmiana podlega zatwierdzeniu przez Kierownika Odbioru Technicznego.

b. Protokoły testowe dla poziomu 2 oraz poziomu 3

W załączeniu do niniejszego Dokumentu załączono przykłady protokołów dotyczące wyników testów dla poziomu 2 oraz 3 które Generalny Wykonawca musi wykonać przed przystąpieniem do zintegrowanych testów końcowych z poziomu 4 oraz 5.

Zakres protokołu dotyczący wyników testów powinien być uzgodniony przez Zespół Odbioru Technicznego i zatwierdzony przez Kierownika Odbioru Technicznego. Generalny Wykonawca jest zobligowany co najmniej do wykonania testów odpowiadających zatwierdzonych procedurom odbiorowym.

c. Lista Kontrolna Zintegrowanych testów końcowych infrastruktury technicznej serwerowni

Lista Kontrolna Testów (LKT) dedykowana jest dla każdego ze scenariuszy **Zintegrowanych testów końcowych** infrastruktury technicznej serwerowni i pełni funkcję protokołu z testów. LKT jest dokumentem, który zawiera listę elementów i kryteriów, których spełnienie jest konieczne dla prowadzenia lub kontynuowania testów.

W przypadku, jeżeli któryś z elementów nie jest spełniony należy podjąć odpowiednie działania oraz określić czy i w jakim zakresie możliwe jest rozpoczęcie testów dla danego scenariusza.

d. Lista Usterek/Błędów

W ramach prowadzonych **Zintegrowanych testów końcowych** infrastruktury technicznej serwerowni należy rejestrować problemy i usterki, jakie są identyfikowane w trakcie prowadzenia testów.

Jako element wspomagający dla każdego/-ej zidentyfikowanej usterki/problemu zaleca się sporządzić raport usunięcia usterki.

W trakcie spotkań zespołu odbioru technicznego należy monitorować i omawiać Listę Usterek/Błędów celem potwierdzenia gotowości systemów w zakresie zidentyfikowanych błędów i usterek.

e. Raport ze Zintegrowanych testów końcowych infrastruktury technicznej serwerowni

Generalny Wykonawca przygotowuje i dostarczy nie później niż 10 dni od zakończenia przeprowadzonych testów Raport, który podlegać będzie weryfikacji i zatwierdzeniu przez Kierownika Odbioru Technicznego. Przedstawione w zatwierdzonym Raporcie wyniki i informacje będą podstawą dla Inwestora w podjęciu decyzji o zaakceptowaniu lub odrzuceniu rezultatów stanu procesu realizacji CK STOS.

Podstawowe informacje, jakie powinny się znaleźć w Raporcie między innymi to:

- łączna liczba przeprowadzonych testów
- liczba wykonanych testów z rozbiciem na zakończone pozytywnie i negatywnie
- liczba testów których nie udało się przeprowadzić
- liczba zidentyfikowanych w trakcie testów problemów i usterek oraz ich status końcowy
- liczba zidentyfikowanych elementów krytycznych dla bezpiecznej eksploatacji obiektu.
- ocena i rekomendacje dla Inwestora

f. Raport Końcowy Testów Zintegrowanych Infrastruktury Serwerowni infrastruktury technicznej serwerowni

Raport Końcowy stanowi szczegółowy zapis czynności przeprowadzonych w ramach odbiorów technicznych. Zawiera informacje o statusie każdego z przeprowadzonych badań i testów oraz wykryte rozbieżności i niezgodności. Raport Końcowy zostanie sporządzony przez Generalnego Wykonawcę i dostarczony do Inwestora (PG) po jego uprzednim zatwierdzeniu przez Kierownika Odbioru Technicznego.

Jako minimum Raport Końcowy powinien zawierać:

- listę nierozwiązanych problemów i usterek wraz z podaniem ich wpływu na funkcjonowanie CK STOS oraz propozycjami na ich rozwiązanie
- wykaz testowanych urządzeń i systemów
- wyniki testowania

VIII. Zintegrowane testy końcowe infrastruktury technicznej serwerowni (Poziom 4 i 5)

1. Dokumenty i informacje będące podstawą do przygotowania scenariuszy Zintegrowanych testów końcowych infrastruktury technicznej serwerowni

Przy ustalaniu zakresu i przebiegu **Zintegrowanych testów końcowych** infrastruktury technicznej serwerowni korzysta się z dostępnych dokumentów opisujących przedmiot zamówienia, uzupełnionych w trakcie realizacji obiektu, protokołów, wyników testów i badań, jakie przeprowadzane były na urządzeniach i systemach zainstalowanych w obiekcie.

Istotne jest, aby w ostatecznej wersji scenariuszy **Zintegrowanych testów końcowych** infrastruktury technicznej serwerowni uwzględnić rezultaty i wypracowane wartości parametrów oraz zalecane algorytmy określone, jako prawidłowe i bezpieczne w trakcie uruchomień i testów poprzednich. Szczególnie ważne jest, aby scenariusze uwzględniały informacje uzyskane w trakcie szkolenia personelu o granicznych parametrach zapewniających stabilną pracę układów.

Proces ustalenia scenariuszy jest procesem ciągłym i podlegającym modyfikacjom wynikającym z pojawienia się nowej wiedzy wnoszonej przez członków Zespołu odbiorowego.

Przyjmuje się też, że scenariusz pożarowy wraz z matrycą sterowań w swojej finalnej formie musi być potwierdzony i zamknięty, przed rozpoczęciem **Zintegrowanych testów końcowych** infrastruktury technicznej serwerowni, opartych o dany scenariusz.

2. Struktura i systematyka Zintegrowanych testów końcowych infrastruktury technicznej serwerowni

W ramach **Zintegrowanych testów końcowych** infrastruktury technicznej serwerowni testowany zostanie szereg scenariuszy, związanych z trybem standardowej eksploatacji serwerowni (poziom 4) oraz jej działania w stanach awaryjnych lub specyficznych (poziom 5). Pozytywnie zakończenie stanowi podstawę odbioru technicznego.

Konieczne jest potwierdzenie, że badane systemy i urządzenia w poszczególnych trybach działają zgodnie z wymaganiami Centrum Kompetencji STOS. W pierwszej kolejności rozpatrywana będzie reakcja oraz zdolność systemu do adaptacji parametrów pracy w zależności od zmiany obciążenia systemów IT (wynikających ze zmienności obciążenia w czasie dobowym/tygodniowym). Następnie testowane będzie zachowanie się systemów w przypadku optymalnej eksploatacji (równomierne obciążenie i zużywanie urządzeń), a także podczas przeglądów konserwacyjnych zalecanych przez dostawców systemów i urządzeń.

Prawidłowa eksploatacja i konserwacja systemów nie może negatywnie wpływać na ciągłość działania Centrum Kompetencji STOS.

3. Tworzenie i rozwijanie procedur testowych

Procedury testowe i scenariusze **Zintegrowanych testów końcowych** infrastruktury serwerowni będą tworzone przez Generalnego Wykonawcę na podstawie propozycji, które przedstawi Kierownik Odbioru Technicznego w oparciu o dokumentację projektową, DTR-ki i materiały techniczne producentów urządzeń i systemów, wyniki oraz wnioski z testów funkcjonalnych/integracyjnych, a także dla sytuacji awaryjnych. Elementem istotnym i mającym podstawowe znaczenie jest dokumentacja techniczna powstająca na potrzeby prowadzenia eksploatacji i konserwacji systemów dostarczona przez Generalnego Wykonawcę. Dostarczone przez Generalnego Wykonawcę instrukcje obsługi, eksploatacji i konserwacji będą weryfikowane w celu sprawdzenia rzeczywistych możliwości instalowanych systemów.

Zarówno procedury jak i scenariusze testowe będą wykorzystywane przy ocenie funkcjonalności budynku CK STOS i będą mogły uwzględniać również oceny w dalszej eksploatacji. Pozwoli to na okresowe weryfikowanie zdolności technicznych obiektu w trakcie jego kilku czy kilkunastoletniej eksploatacji. Jako takie powinny zostać włączone do DTR przez Generalnego Wykonawcę..

Opracowane scenariusze testowe powinny być na etapie eksploatacji obiektu powtarzane cyklicznie celem wykrycia odstępstw od założeń wzorcowych, co pozwoli na wcześniejsze przeciwdziałanie zmianom w systemie, które w konsekwencji dłuższej eksploatacji mogą doprowadzić do wystąpienia awarii bądź stanów awaryjnych. Regularna ocena ma prewencyjnie zabezpieczyć obiekt przed wystąpieniem zakłóceń w jego funkcjonowaniu.

Scenariusze testowe mogą badać pojedyncze elementy funkcjonowania systemów i/lub zintegrowane działania międzysystemowe, niezbędne lub zalecane dla prawidłowego funkcjonowania Centrum Kompetencji STOS.

4. Podstawowe priorytety Zintegrowanych testów końcowych infrastruktury technicznej serwerowni

Dla skutecznego i sprawnego przeprowadzenia testów ważne jest określenie priorytetów kontrolowania podstawowych parametrów i funkcji określonych przez dokumentację techniczną, projektową oraz wymagania Zamawiającego.

Istotne jest testowanie tych elementów i scenariuszy, które oznaczone są najwyższymi priorytetami tak, aby mieć możliwość na wprowadzenie poprawek i ponowne przetestowanie systemów jeszcze w ramach czasu przeznaczanego na testowanie końcowe.

a. Lista planowanych testów, prób i czynności Zintegrowanych testów końcowych

Przykładowa lista planowanych testów, prób i czynności podczas testów końcowych wymienione zostały w Zał. 3 oraz Zał. 4 do niniejszego Dokumentu.

b. Instrumenty i narzędzia testowe

W trakcie prowadzenia testów Zespół Odbioru Technicznego będzie używał różnych narzędzi i instrumentów pozwalających na wykonanie odpowiednich eksperymentów oraz dokonanie weryfikacji czy otrzymane wyniki są zgodne z założeniami. Elementy te można podzielić na dwie grupy podstawowe i pomocnicze. Podstawowe to urządzenia i mierniki mierzące właściwości fizyczne np. mierniki temperatury, wilgotności, prędkości przepływu, ciśnienia (różnicy ciśnień), analizatory sieciowe itp. Elementami pomocniczymi mogą być arkusze i listy kontrolne, na których odnotowywane będą rezultaty wykonywanych odczytów i pomiarów oraz obserwacji – dzięki nim w łatwy i precyzyjny sposób będzie można porównać otrzymane rezultaty testów z założeniami wyjściowymi i zakładanymi efektami.

c. Dokumenty stosowane w trakcie Zintegrowanych testów końcowych

W ramach przeprowadzanych testów będą stosowane różnego rodzaju dokumenty i formularze jak np. dokumentacja przebiegu testowania z wzorcami protokołów pomiarowych. Dokumenty te musi dostarczyć Generalny Wykonawca i muszą one zostać zatwierdzone przed rozpoczęciem testów przez Kierownika Odbioru Technicznego. Zaleca się wcześniejsze przedstawienie ich Zespołowi Odbioru Technicznego. Opracowane dokumenty i formularze powinny służyć do sprawnego przeprowadzenia danego scenariusza, sposobów jego monitorowania w trakcie wykonywania, metod zbierania informacji i odnotowywania zachodzących zdarzeń, a także porównania i oceny oraz przedstawienia wniosków i raportu z przeprowadzonego testu. Ze względu na charakter poszczególnych scenariuszy lista tych dokumentów będzie dostosowana do zakresu danego testu oraz elementów definiujących osiągnięty rezultat. Istotne są również arkusze kontrolne, które określają zakres testowania oraz wskazują dopuszczalne wartości kontrolowanych parametrów.

5. Ustanowienie Środowiska dla przeprowadzenia Zintegrowanych testów końcowych

a. Przygotowanie Środowiska Zintegrowanych testów końcowych

Zgodnie z intencją oraz podstawą przeprowadzenia **Zintegrowanych testów końcowych** infrastruktury technicznej serwerowni wymagane jest, aby testy potwierdzające spełnienie warunków Umownych - dostarczenie funkcjonującego Centrum Kompetencji STOS zgodnie z założeniami projektowymi i wymaganiami Umowy odbyły się w warunkach najbardziej zbliżonych do tych, jakie występują w normalnej eksploatacji. Dla celów symulacji zakłada się wystąpienie obciążeń cieplnych w oparciu o obciążnice elektryczne zainstalowane w komorach IT.

Aby zapewnić jak najbardziej zbliżone warunki funkcjonowania Centrum Kompetencji STOS, testy będą prowadzone przez wybranych przez Kierownika Odbioru Technicznego członków Zespołu Odbioru Technicznego, którzy będą prowadzili pod nadzorem Generalnego Wykonawcy rutynowe postępowanie, jakie standardowo jest wykonywane podczas eksploatacji, zgodnie ze scenariuszem testów. Na etapie testowania końcowego w ramach poszczególnych scenariuszy i ram czasowych sprawdzane będzie operacyjne przygotowanie i dostosowanie obiektu do określonych w instrukcji czynności celem utrzymania parametrów bezpiecznej pracy Centrum Kompetencji STOS.

W ramach czynności przygotowawczych Zamawiający weryfikuje kompletność dokumentów takich jak: instrukcje eksploatacji i konserwacji poszczególnych systemów, protokołów z prób wewnętrznych, instrukcji, harmonogramy czynności serwisowych i konserwacyjnych, dostarczonych przez Generalnego Wykonawcę do zatwierdzenia. Zatwierdzenia dokonuje Kierownik Odbioru Technicznego.

W ramach przygotowań do przeprowadzenia testów zostaną opracowane i zweryfikowane przez Generalnego Wykonawcę procedury oraz scenariusze testowe na podstawie propozycji przedstawionych przez Kierownika Odbioru Technicznego. Generalny Wykonawca określi i uzasadni kryteria oceny prawidłowego zachowania badanego systemu wraz z dopuszczalnymi wartościami odchylenia otrzymanych wyników od założeń wyjściowych (projektowych). Kryteria te podlegają zatwierdzeniu przez Kierownika Odbioru Technicznego.

b. Sprzęt i oprogramowanie dla potrzeb Zintegrowanych testów końcowych infrastruktury technicznej serwerowni

Generalny Wykonawca musi określić, ocenić oraz przygotować zestaw instrumentów i oprogramowania, jakie należy użyć do prawidłowego przeprowadzenia poszczególnych scenariuszy testowych. Zestaw ten podlega zatwierdzeniu przez Kierownika Odbioru Technicznego.

W pierwszej kolejności należy wykorzystać te elementy, które są integralnymi elementami dedykowanymi dla obsługi i pracy Centrum Kompetencji STOS. Należy się upewnić, że używane w trakcie testów funkcjonalnych i regulacji systemów arkusze kontrolne zostały zweryfikowane i poprawione tak, aby były stosowane do kontroli parametrów systemów i urządzeń w czasie normalnej eksploatacji. Na podstawie zapisów w nich zgromadzonych, zostanie przygotowany Raport ze **Zintegrowanych testów końcowych** infrastruktury technicznej serwerowni, zawierający ostateczne wyniki testów, jak też zalecane arkusze kontrolne, dla kontroli budynku podczas eksploatacji. Niezależnie od metod i sprzętu użytego przez Generalnego Wykonawcę dla weryfikacji monitorowanych i mierzonych w trakcie Testów parametrów, Zespół Odbioru Technicznego może stosować zalecane instrumenty pomiarowe.

c. Przeprowadzenie Zintegrowanych testów końcowych infrastruktury technicznej serwerowni

Wykonanie testu jest procesem, który zakłada osiągnięcie celu, jakim jest upewnienie się, że badany system czy instalacja zachowuje się zgodnie z założeniami.

Testy trwają do momentu aż zostaną potwierdzone pozytywnie wszystkie zaplanowane scenariusze. Jeżeli czas na przeprowadzenie testów upłynie, a nadal pozostają błędy w funkcjonowaniu lub nie udało się przeprowadzić wszystkich testów, należy sporządzić listę takich testów, których nie udało się przeprowadzić z wynikiem pozytywnym i zaleceniami z tym związanymi.

Jeżeli w trakcie odbioru okaże się, że pewne elementy nie spełniają przyjętych założeń i uniemożliwiają to dalsze prowadzenie testów to należy testy przerwać. Generalny Wykonawca ma obowiązek określić przyczyny błędów w działaniu oraz wskazać i wdrożyć środki zaradcze. Po upewnieniu się, że przyczyny zostały usunięte i błędy skorygowane należy powtórzyć dany scenariusz testu, a w szczególnym przypadku cały test końcowy.

Kierownik Odbioru Technicznego jest uprawniony do podjęcia decyzji o przerwaniu testów.

d. Ponowne testowanie po wprowadzeniu poprawek

Generalny Wykonawca musi określić procedurę i tryb weryfikacji, jakiemu należy poddać system czy instalację, która pierwotnie testowana nie przeszła go pozytywnie. Należy określić punkty kontrolne dla weryfikacji wniesionych poprawek i działań korygujących tak, aby upewnić się, że ponowne testowanie jest już możliwe do przeprowadzenia i jest podstawa sądzić, że ponowny test zakończy się wynikiem pozytywnym.

Wszystkie te procedury podlegają weryfikacji i zatwierdzeniu przez Kierownika Odbioru Technicznego.

e. Dokumentowanie rezultatów Zintegrowanych testów końcowych infrastruktury technicznej serwerowni

Dla wszystkich przeprowadzonych testów Generalny Wykonawca sporządzi raport określający i dokumentujący osiągnięte wyniki. Należy sporządzić go bez zbędnej zwłoki po zakończeniu poszczególnych scenariuszy testowych tak, aby na ich podstawie Zamawiający mógł świadomie dokonać akceptacji lub odrzucenia postępów rezultatów realizacji Umowy.

Na podstawie powyższych raportów Generalny Wykonawca opracowuje Raport Końcowy **Zintegrowanych testów końcowych** infrastruktury technicznej serwerowni, który zbiera podstawowe informacje z Raportów poszczególnych testów. Powinien on zawierać rejestr przeprowadzonych oraz nieprzeprowadzonych testów w trakcie całego procesu, z opisem ich statusu, zidentyfikowanymi problemami, wprowadzonymi działaniami oraz wskazania, co do finalnej oceny przeprowadzonych testów końcowych.

Oba typy raportów podlegają weryfikacji oraz zatwierdzeniu przez Kierownika Odbioru Technicznego.

f. Kryteria początkowe dla przeprowadzenia Zintegrowanych testów końcowych infrastruktury technicznej serwerowni

Aby rozpocząć i przeprowadzić **Zintegrowane testy końcowe** infrastruktury technicznej serwerowni należy zapewnić, aby Lista Kontrolna Testów przygotowana przez Generalnego Wykonawcę i

zatwierdzona przez Kierownika Odbioru Technicznego była wypełniona i potwierdzona wraz z poniższymi elementami:

- Plan Testów Akceptacyjnych zawierający aktualne dokumenty określające zakres i przebieg testów,
- Potwierdzenie wykonania wszystkich testów wewnętrznych i uruchomień oraz regulacji instalacji, które mają być poddane testom,
- Potwierdzenia kompletności instalacji,
- Potwierdzenie akceptacji i kompletności dokumentacji powykonawczej,
- Potwierdzenie wykonania szkoleń dla obsługi technicznej.

g. Kryteria zakończenia Zintegrowanych testów końcowych infrastruktury technicznej serwerowni

Zintegrowane testy końcowe infrastruktury technicznej serwerowni uznaje się za zakończone, gdy:

- Przekazane zostaną, zatwierdzone przez Kierownika Odbioru Technicznego, wszystkie raporty ze **Zintegrowanych testów końcowych** infrastruktury technicznej serwerowni,
- Generalny Wykonawca opracuje zatwierdzone przez Kierownika Odbioru Technicznego sprawozdanie podsumowujące przebieg **Zintegrowanych testów końcowych** infrastruktury technicznej serwerowni,
- Powstanie zatwierdzony Raport Końcowy Testów, który określi rezultat przeprowadzonych **Zintegrowanych testów końcowych** infrastruktury technicznej serwerowni,
- Przekazane dokumenty zostaną zatwierdzone przez Zamawiającego.

IX. Dokumenty odniesienia

Dokumenty oraz normy i regulacje, będące podstawą do przygotowania szczegółowych procedur testowych.

- Dokumentacja projektowa oraz STWiORB projektu "*Budynek Centrum STOS wraz z garażem podziemnym i zagospodarowaniem terenu*"
- Uptime Institute: "*Data Center Site Infrastructure Tier Standard: Topology*"
- Uptime Institute: "*Tier Standard: Operational Sustainability*"
- Uptime Institute: "*Tier Requirements for Power*"
- Uptime Institute: "*Accredited Tier Designer Technical Paper Series: Continuous Cooling*"
- Uptime Institute: "*Accredited Tier Designer Technical Paper Series: Makeup Water*"
- Uptime Institute: "*Accredited Tier Designer Technical Paper Series: Engine-Generator Ratings*"
- ANSI/TIA-942-A: "*Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers*"
- ANSI/BICSI 002-2019: "*Data Center Design and Implementation Best Practices*"
- ANSI/BICSI 007-2017: "*Information Communication Technology Design and Implementation Practices for Intelligent Buildings and Premises*"
- BICSI 009-2019: "*Data Center Operations and Maintenance Best Practices*"
- BICSI International Standards Supplemental Information 001: "*Methodology for Selecting Data Center Design Class Utilizing Performance Criteria*"
- ANSI/BICSI N1-2019: "*Installation Practices for Telecommunications and ICT Cabling and Related Cabling Infrastructure*"
- ANSI/NECA/BICSI 607-2011: "*Standard for Telecommunications Bonding and Grounding Planning and Installation Methods for Commercial Buildings*"
- ANSI/TIA-606-C: "*Administration Standard for Telecommunications Infrastructure*"

X. Załączniki do procedury

- Załącznik nr 2: Przykładowe protokoły testowe dla poziomu 2 oraz 3 - (wzór)
- Załącznik nr 3: POZIOM 4 - Lista scenariuszy testów dotyczących odbioru technicznego infrastruktury serwerowni wraz z przykładami zakresu - (przykład)
- Załącznik nr 4: POZIOM 5 - Lista propozycji testów, prób i czynności Odbioru Technicznego infrastruktury technicznej serwerowni - branża elektryczna
- Załącznik nr 5: POZIOM 5 - Lista propozycji testów, prób i czynności Odbioru Technicznego infrastruktury technicznej serwerowni - branża sanitarna/mechaniczna

Załącznik 2- Przykładowe protokoły testowe dla poziomu 2 oraz 3 - (wzór)

POZIOM 2 - PROTOKÓŁ Z WERYFIKACJI INSTALACJI URZĄDZENIA/SYSTEMU

Test nr.	L2.1 /	Data inspekcji
Nazwa urządzenia	_____	
Projekt	Adres budowy	_____
Generalny Wykonawca	_____	_____
Wykonawca branżowy	_____	_____
Numer urządzenia	Data zainstalowania	_____
Producent	Model	_____

Numer seryjny urządzenia/komponentów _____

Wersja oprogramowania układowego (firmware) _____

Miejsce dostawy i instalacji _____

Urządzenie zgodne ze specyfikacją kartą zatwierżeń oraz kompletne (model, typ, komponenty, wyposażenie)?	T <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>
Urządzenie nie posiada żadnych zniszczeń i jest w dobrym stanie?	T <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>
Instrukcje techniczne odebrane wraz z urządzeniem i przekazane do dokumentacji powykonawczej?	T <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>
Wytyczne instalacyjne Producenta dostarczone wraz z urządzeniem?	T <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>
Jedna kopia Instrukcji technicznych i wytycznych instalacyjnych przekazano do zespołu odbioru technicznego	T <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>
Instalacja urządzenia zgodna i kompletna z rysunkiem kontraktowym?	T <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>
Urządzenie posiada wymagane przestrzenie serwisowe do obsługi serwisowej (jest możliwa bezkolizyjna obsługa urządzenia)?	T <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>
Wszystkie elementy instalacji oraz podłączone instalacje są przetestowane zgodnie z przepisami i wytycznymi oraz załączono kopie sprawozdania z testów załączono do niniejszego protokołu (np. próby ciśnieniowe, pomiary instalacji energetycznej itp.)?	T <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>
Zweryfikowana zgodność połączeń instalacji energetycznej oraz sterowniczej do urządzenia (weryfikacja zgodnie z dokumentacją)?	T <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>
Urządzenie oznaczone zgodnie z dokumentacją (znaczniki zgodne z kartą materiałową oraz uzgodnionym formatem)?	T <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>

Okablowanie zasilające, sygnałowe oznaczone zgodnie z dokumentacją (znaczniki zgodne z kartą materiałową oraz uzgodnionym formatem)?	T <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>
Przeprowadzono czyszczenie urządzeń i przygotowano do uruchomienia	T <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>
Przekazano oświadczenie kierownika robót o zgodności i kompletności instalacji zgodnie z projektem wykonawczym. Kopia stanowi załącznik do niniejszego protokołu.	T <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>
Instalacja zweryfikowana przez Inspektora Nadzoru i wyrażona zgoda na zasilenie i uruchomienie urządzenia? Inspektor zaakceptował niniejszy protokół.	T <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>

Dodatkowe komentarze:

Załączniki:

Instalacja wykonana przez:

*(Podpis Nazwisko i imię
montażysty)* *Data* *Firma*

Instalacja zweryfikowana przez:

*(Podpis Nazwisko i imię
weryfikującego)* *Data* *Firma*

Instalacja zaakceptowana przez:

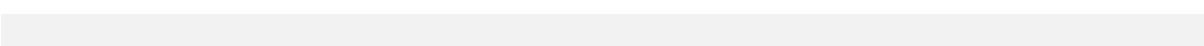
(Podpis Nazwisko i imię inspektora) *Data* *Firma*

(Podpis Nazwisko i imię inspektora) *Data* *Firma*

(Podpis Nazwisko i imię inspektora) *Data* *Firma*

POZIOM 3 - PROTOKÓŁ Z URUCHOMIENIA URZĄDZENIA/SYSTEMU

Test nr.	L3.1/	Data inspekcji
Nazwa urządzenia	_____	
Projekt	_____	Adres budowy _____
Generalny Wykonawca	_____	_____
Wykonawca branżowy	_____	_____
Numer urządzenia	_____	Data zainstalowania _____
Producent	_____	Model _____



Numer seryjny urządzenia/komponentów _____

Wersja oprogramowania układowego (firmware) _____

Miejsce dostawy i instalacji _____

Zatwierdzony został POZIOM 2 - PROTOKÓŁ Z WERYFIKACJI INSTALACJI URZĄDZENIA/SYSTEMU	T <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>
Zachowane są procedury bezpieczeństwa do uruchomienia instalacji/urządzenia	T <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>
Wykonano procedurę uruchomienia producenta urządzenia i zweryfikowana poprawność działania (protokół serwisu producenta załączony do niniejszego dokumentu)	T <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>
Zweryfikowano prawidłowe działanie, nie odnotowano nieprawidłowych parametrów, dźwięków lub wibracji podczas pracy	T <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>
Zweryfikowane wszystkie alarmy jednostkowe urządzenia, przy użyciu testów czasu rzeczywistego(np. testy czujniki wykrywania wody)	T <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>
Zweryfikowane ustawienia i kalibracje wszystkich mierników, czujników i innych elementów pomiarowych jak i monitorujących?	T <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>
Zweryfikowane ustawienia czasu systemowego i synchronizacja z czasem wiodącym?	T <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>
Zweryfikowano wszystkie dostępne tryby pracy danego urządzenia (poszczególne wydajności, sterowania, tryby pracy itp.)	T <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>
Zweryfikowano ustawienia sekwencji uruchomienia urządzenia po zaniku zasilania (zgodnie z projektami, zgodnie z wytycznymi producenta)	T <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>
Zweryfikowano i uruchomiono wszystkie funkcja automatyczne urządzenia?	T <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>
Zweryfikowano poprawność działania wszystkie manualnych funkcji operacyjnych (przełączenia, ręczne regulacje itp.)?	T <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>
Zweryfikowano komunikację z systemem monitoringu DCMS (wszystkie stany odzwierciedlone w systemie BMS zgodnie z dokumentacją)?	T <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>

Zweryfikowano poprawność funkcjonowania podczas testów obciążeniowych przy 100% obciążenia zgodnie z tabliczką znamionową dla minimum 2 godzin pracy. Wymagane uczestnictwo Inspektora Nadzoru.	T <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>
Ustawiono projektowe parametry pracy dla urządzenia	T <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>
Przekazana kompletną Instrukcję Eksploatacji do urządzenia/systemu? Protokół przekazania stanowi załącznik do niniejszego dokumentu.	T <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>
Przekazano szczegółowy opis konfiguracji urządzenia (ustawione parametry, wydruk z konfiguracji itp.) Protokół przekazania stanowi załącznik do niniejszego dokumentu.	T <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>
Założeniem plomb lub odpowiednich zabezpieczeń w celu zapewnienia / potwierdzenia, że urządzenie/system nie zostanie zmodyfikowany od czasu kontroli wstępnych do czasów testów akceptacyjnych.	T <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>
Zatwierdzenie zakończenia uruchomień urządzeń i dopuszczenie urządzenia/systemów do wykonywania testów akceptacyjnych przez Inspektora Nadzoru	T <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>

Dodatkowe komentarze:

Załączniki:

Uruchomienie wykonana przez:

*(Podpis Nazwisko i imię
montażysty) Data Firma*

Świadek uruchomienia / weryfikacja:

*(Podpis Nazwisko i imię
weryfikującego) Data Firma*

Poprawność pracy zaakceptowana przez:

(Podpis Nazwisko i imię inspektora) Data Firma

(Podpis Nazwisko i imię inspektora) Data Firma

(Podpis Nazwisko i imię inspektora) Data Firma

Załącznik 3 - POZIOM 4 - Lista scenariuszy testów dotyczących odbioru technicznego infrastruktury serwerowni wraz z przykładami zakresu - (przykład)

Lista testów, prób i czynności, które należy wziąć pod uwagę podczas prowadzenia testów obciążeniowych i jest listą przykładową, nie wykluczającą możliwości dodania nowych testów i prób podczas tworzenia końcowego projektu. Lista będzie zweryfikowana podczas tworzenia scenariusza testów obciążeniowych / testów akceptacyjnych.

- Test A - Weryfikacja budynku i systemów EPO (Weryfikacja poprawności zadziałania wyłączników EPO dla poszczególnych systemów).
- Test B - Obciążenia I linii zasilającej do 100% mocy (Obciążenie pełne 100% mocy I linii zasilającej, przy wyłączonych wszystkich urządzeniach II linii zasilającej).
- Test C - Badanie autonomii przekształtników HVDC AC/DC I linii (Przy pełnym obciążeniu I linii zasilania rozładowanie do czasu odłączenia baterii, wykonywane testy termowizyjne i rejestrowane dane wyładowania).
- Test D - Zanik zasilania I linii zasilania (Przy pełnym obciążeniu I linii zasilania zanik zasilania dla tej linii, przełączanie i praca na agregacie prądotwórczym).
- Test E - Test działania falowników HVDC DC/AC pod pełnym obciążeniem (Przy pełnym obciążeniu I linii zasilania).
- Test F - Obciążenia II linii zasilającej do 100% mocy (Obciążenie pełne 100% mocy II linii zasilającej, przy wyłączonych wszystkich urządzeniach I linii zasilającej).
- Test G - Badanie autonomii przekształtników HVDC AC/DC II linii (Przy pełnym obciążeniu II linii zasilania rozładowanie do czasu odłączenia baterii, wykonywane testy termowizyjne i rejestrowane dane wyładowania).
- Test H - Zanik zasilania II linii zasilania (Przy pełnym obciążeniu II linii zasilania zanik zasilania dla tej linii, przełączanie i praca na agregacie prądotwórczym).
- Test I - Obciążenia I oraz II linii zasilającej do 100% mocy (Obciążenie pełne 100% mocy I oraz II linii zasilającej, (50%/50%)).
- Test J - Zanik zasilania I linii zasilania (Przy pełnym obciążeniu I oraz II linii zasilania zanik zasilania dla I linii zasilania, weryfikacja poprawnej pracy układów SZR).
- Test K - Zanik zasilania II linii zasilania (Przy pełnym obciążeniu II linii zasilania zanik zasilania dla II linii zasilania, weryfikacja poprawnej pracy układów SZR).
- Test L - Zanik zasilania I oraz II linii zasilania (Przy pełnym obciążeniu II linii zasilania zanik zasilania dla I oraz II linii zasilania, prace na agregatach prądotwórczych, weryfikacja poprawnej pracy układów SZR).
- Test M - Praca 36 godzin pod pełnym obciążeniem (Przy pełnym obciążeniu II linii zasilania stabilna praca pełna wszystkich układów pozwalająca na kontrolę temperatur).
- Test N - Symulacja awarii poszczególnych szaf klimatyzacji serwerowni (Przy pełnym obciążeniu I linii zasilania symulacja awarii poszczególnych szaf klimatyzacji, utrzymanie temperatur w pomieszczeniu).
- Test O - Symulacja awarii poszczególnych szaf klimatyzacji serwerowni (Przy pełnym obciążeniu II linii zasilania symulacja awarii poszczególnych obiegów chłodniczych szaf klimatyzacji, utrzymanie temperatur w pomieszczeniu).
- Test P - Symulacja awarii poszczególnych jednostek klimatyzacji w pomieszczeniu systemów zasilania toru I (Przy pełnym obciążeniu I linii zasilania symulacja awarii poszczególnych jednostek klimatyzacji w pomieszczeniu systemów zasilania toru I, utrzymanie temperatur w pomieszczeniu).
- Test R - Symulacja awarii poszczególnych jednostek klimatyzacji w pomieszczeniu systemów zasilania toru II (Przy pełnym obciążeniu II linii zasilania symulacja awarii poszczególnych jednostek klimatyzacji w pomieszczeniu systemów zasilania toru II, utrzymanie temperatur w pomieszczeniu).
- Test S - Symulacja awarii centrali wentylacyjnej dla pomieszczeń serwerowni (Przy pełnym obciążeniu II linii zasilania symulacja awarii centrali wentylacyjnej, brak wpływu na działanie obiektu).
- Test T - Przy awarii zasilania CRAC badanie przyrostu temperatury w pomieszczeniu w czasie (Przy pełnym obciążeniu II linii zasilania symulacja awarii szaf klimatyzacji CRAC, weryfikacja ilości czasu do przyrostu temperatury do 30stC w zimnym korytarzu, rejestracja czasu ustabilizowania układu).
- Test U - Awaria systemów SZR w szafach rozdzielni głównej (Przy pełnym obciążeniu II linii zasilania symulacja awarii podstawowych układów SZR i uruchomienie układu w trybie manualnym, rejestracja czasu ustabilizowania układu, rejestracja warunków w serwerowni).
- Test V - Awaria systemów BMS (Przy pełnym obciążeniu II linii zasilania symulacja awarii poszczególnych elementów wykonawczych BMS, brak wpływu na działanie układu).

- Test W - Awaria systemów ppoż. (Przy pełnym obciążeniu II linii zasilania symulacja awarii poszczególnych elementów wykonawczych ppoż. brak wpływu na działanie układu).
- Test X - Awaria systemów kontroli dostępu (Przy pełnym obciążeniu II linii zasilania symulacja awarii poszczególnych elementów wykonawczych kontroli dostępu, brak wpływu na działanie obiektu i dostęp do obiektu).
- Test X - Black Building test (Przy pełnym obciążeniu II linii zasilania symulacja awarii całości obiektu do kompletnego rozładowania, następnie uruchomienie ponowne systemów, rejestracja czasu).
- Test Z - Test czystości powietrza (Po wykonanych testach weryfikacja czystości powietrza dla obiektu zgodnie z normą ISO).

Załącznik 4 - POZIOM 5 - Lista propozycji testów, prób i czynności Odbioru Technicznego infrastruktury technicznej serwerowni - branża elektryczna

Lista testów, prób i czynności, które należy wziąć pod uwagę podczas prowadzenia testów obciążeniowych i jest listą przykładową, nie wykluczającą możliwości dodania nowych testów i prób podczas tworzenia końcowego projektu. Lista będzie zweryfikowana podczas tworzenia scenariusza testów obciążeniowych / testów akceptacyjnych. Wskazane czasy są szacunkowe i będą zweryfikowane podczas tworzenia scenariusza należy je przyjąć, jako czasy podstawowe.

Test	Czynności	Minimalny czas testowania
Testy elektryczne (praca w trybie normalnym)		
Test rozdzielnic oraz szynoprzewodów rozdzielczych	<ul style="list-style-type: none"> Weryfikacja prawidłowej pracy backup przy pełnym obciążeniu Weryfikacja termowizyjna instalacji i rozdzielnic (wszystkich) Wykonanie testu wszystkich źródeł zasilania (zasilanie miasto, agregat) Test obciążeniowy wszystkich połączeń kablowych Symulacja działania zabezpieczeń (załącz/wyłącz) 	2 godziny na każdą rozdzielnię
Test synchronizacji modułów zasilaczy falowników HVDC DC/AC	<ul style="list-style-type: none"> Weryfikacja synchronizacji wyjścia dla każdego trybu pracy tam gdzie to jest konieczne 	2 godziny (na przekształtnik)
Kompatybilność systemów mechanicznych	<ul style="list-style-type: none"> Weryfikacja ręcznego przełącznika źródła zasilania Weryfikacja poprawności działania system poprzez uruchomienie zestawów chillerów oraz ich maksymalne obciążenie. Należy zbadać i zapisać zakłócenia elektryczne. Maksymalne obciążenie należy uzyskać na przykład poprzez obciążnice rezystancyjne. 	8 godzin
Kompatybilność przekształtnik-PDU	<ul style="list-style-type: none"> Weryfikacja poprawności działania, zbadanie i zapisanie zakłóceń elektrycznych, dla różnych stanów przekształtnik – PDU, symulacja działania zabezpieczeń 	4 godziny na przekształtnik
Zmiana źródła transformatora	<ul style="list-style-type: none"> Demonstracja zmiany źródła zasilania na transformatorze średniego napięcia 	4 godziny
Oświetlenie	<ul style="list-style-type: none"> Demonstracja działania oświetlenia podczas zmiany źródeł zasilania 	2 godziny
Testy elektryczne nagłych wypadków (symulacja awarii)		
Test awarii zasilania obiektu	<ul style="list-style-type: none"> Weryfikacja poprawności działania systemów zapasowych pod pełnym obciążeniem, przez min. 20 godzin Badania instalacji i rozdzielni elektrycznych kamerą termowizyjną Weryfikacja możliwości maksymalnego obciążenia jednej linii zasilania 	20 godzin
Awaria pojedynczego przekształtnika AC/DC oraz DC/AC	<ul style="list-style-type: none"> Weryfikacja poprawności działania układu zasilania podczas awarii nadmiarowej jednostki 	1 godzina na przekształtnik

Automatyczne przełączanie urządzeń PDU	<ul style="list-style-type: none"> Weryfikacja poprawności przełączania źródła zasilania w trybie pracy automatycznej 	4 godziny na przekształtnik
Automatyczne przełączanie przełączników SZR	<ul style="list-style-type: none"> Weryfikacja poprawności przełączania pomiędzy zasilaniem z sieci i zasilaniem awaryjnym Testy dla wszystkich możliwości awarii 	16 godzin
Testy współpracy generatorów prądotwórczych	<ul style="list-style-type: none"> Weryfikacja poprawności zwiększania obciążenie Weryfikacja redundancji układu 	8 godzin
Testy przełączeniowe bypass-ów rozdzielnic głównej	<ul style="list-style-type: none"> Weryfikacja działania zabezpieczeń i poprawności przełączania zasilania podczas awarii zasilania 	1 godzina na rozdzielnię
Zanik i powrót zasilania	<ul style="list-style-type: none"> Weryfikacja automatycznego działania wszystkich urządzeń awaryjnych <p>Weryfikacja poprawności powrotu zasilania</p>	8 godzin
Testy przeciążenia przekształtników HVDC	<ul style="list-style-type: none"> Weryfikacja poprawności działania system podczas przeciążenia przekształtnika Weryfikacja sekwencji przejmowania zasilania Weryfikacja automatycznego i ręcznego przełączania 	4 godzin
Testy przeciążeniowe generatorów prądotwórczych	<ul style="list-style-type: none"> Weryfikacja poprawności pokrycia zasilania poprzez stopniowe dodawanie obciążenia na redundantne rozdzielnice Weryfikacja poprawności powrotu do normalnego zasilania podczas przeciążenia 	4 godziny
STS i przeciążenie	<ul style="list-style-type: none"> Weryfikacja braku reakcji przez STS podczas przeciążenia Weryfikacja, czy system wróci do normalnego stanu po zaniku przeciążenia Sprawdzenie braku negatywnego wpływu na krytyczne obciążenie 	4 godziny
Testy zabezpieczenia zasilania przekształtników	<ul style="list-style-type: none"> Weryfikacja poprawności działania podczas wyłączenia zabezpieczenia zasilania oraz zbadanie wpływu na systemy STS znajdujące się za zasilaczem 	2 godziny na przekształtnik
Testy zabezpieczeń rozdzielni	<ul style="list-style-type: none"> Każde zabezpieczenie należy ręcznie włączyć i wyłączyć, wyjąć podczas pracy Należy zapisać każde zdarzenie 	12 godzin
Testowanie system EPO	<ul style="list-style-type: none"> Weryfikacja wyłączników EPO i ich odtworzenia dla każdego urządzenia 	8 godzin
Zasilanie ze źródła stałoprądowego podczas zaniku zasilania	<ul style="list-style-type: none"> Weryfikacja podtrzymania baterii przy pełnym obciążeniu. Należy zbadać całkowity czas podtrzymania, aż do wyczerpania baterii. Weryfikacja czy zanik zasilania podstawowego i bypass przy wyłączeniu Bypass nie skutkuje przerwaniem zasilania urządzeń krytycznych 	8 godzin
Testy elektryczne utrzymaniowe (praca w trybie konserwacji)		
Testy ręcznego przełączania bypassu UPS-a budynkowego	<ul style="list-style-type: none"> Weryfikacja, czy UPS pozwoli na przełączenie w (obie strony) na alternatywny bypass i preferowany bypass w trybie pracy manualnej 	2 godziny na UPS

PDU – ręczne testy przełączeniowe	<ul style="list-style-type: none"> Weryfikacja, czy PDU przełączy się (w obie strony) na preferowane i alternatywne źródło w trybie pracy manualnej 	0.5 godziny na PDU
Generator prądotwórczy - ATS – ręczne testy przełączeniowe	<ul style="list-style-type: none"> Weryfikacja, czy rozdzielnica przełączy (w obie strony) źródła zasilania – podstawowy na awaryjny w trybie ręcznym 	1 godzina na rozdzielnię
Główna rozdzielnia i sprzęgła - ręczne testy przełączeniowe	<ul style="list-style-type: none"> Weryfikacja, czy główna rozdzielnia przełączy (w obie strony) między normalnym a sprzęgłem zasilaniem w trybie pracy ręcznej 	1 godzina na rozdzielnię
Symulacja zarządzania urządzeniami	<ul style="list-style-type: none"> Prezentacja sposobów izolacji wymaganych przy konserwacji Dostarczenie i weryfikacja indywidualnych procedur testowych dla indywidualnych sposobów izolacji 	48 godzin
BMS	<ul style="list-style-type: none"> Weryfikacja wszystkich punktów monitorowania indywidualnie Weryfikacja szybkiego rejestrowania Weryfikacja wszystkich grafik systemowych Weryfikacja, czy grafiki są kompletne oraz, czy prawidłowo odzwierciedlają rzeczywistość 	80 godzin

Załącznik 5 - POZIOM 5 - Lista propozycji testów, prób i czynności Odbioru Technicznego infrastruktury technicznej serwerowni - branża sanitarna/mechaniczna

Lista testów, prób i czynności, które należy wziąć pod uwagę podczas prowadzenia testów obciążeniowych i jest listą przykładową, nie wykluczającą możliwości dodania nowych testów i prób podczas tworzenia końcowego projektu. Lista będzie zweryfikowana podczas tworzenia scenariusza testów obciążeniowych / testów akceptacyjnych. Wskazane czasy są szacunkowe i będą zweryfikowane podczas tworzenia scenariusza należy je przyjąć, jako czasy podstawowe.

TEST	CZYNNOŚCI	PRZEWID. CZAS
System wody lodowej	<ul style="list-style-type: none"> • Weryfikacja sekwencji reakcji chillerów i pomp na zmianę obciążenia cieplnego • Weryfikacja zmiany układów chillerów i pomp • Weryfikacja reakcji systemu na zmianę ciśnienia czynnika chłodniczego • Weryfikacja reakcji systemu na awarię chillera • Weryfikacja reakcji systemu na awarię pompy • Weryfikacja reakcji systemu na awarię systemu BMS • Weryfikacja reakcji systemu na awarię panelu sterowania chillera • Weryfikacja reakcji systemu na awarię farmy chillerów • Weryfikacja reakcji systemu na awarie kolektora chillerów wraz z jego zaworami i odpływami 	12 godzin na chiller
Glikol / woda (dotyczy także systemów chłodzenia systemów agregatu)	<ul style="list-style-type: none"> • Weryfikacja sekwencji reakcji drycoolera na zmianę obciążenia chłodniczego • Weryfikacja procedury zmiany sposobu przepływu (redundantne linie) • Sprawdzenie reakcji systemu na awarię drycoolera • Sprawdzenie reakcji systemu na awarię pompy • Sprawdzenie reakcji systemu na awarię panelu systemu BMS 	3 godziny dla każdego urządzenia i obiegu
System podgrzewania wody (odzysku ciepła technologicznego)	<ul style="list-style-type: none"> • Weryfikacja reakcji systemu na zmianę obciążenia cieplnego budynku • Weryfikacja współpracy z systemem wentylacji • Weryfikacja reakcji na zmianę ciśnienia • Weryfikacja działania klap oddymiających • Weryfikacja reakcji na awarię bojlera • Weryfikacja reakcji na awarię pompy • Weryfikacja informacji zwrotnej w BMS na awarię bojlera 	2 godziny wymiennik
System dystrybucji wody chłodniczej	<ul style="list-style-type: none"> • Weryfikacja reakcji system na izolację wybranych rur systemu dystrybucji 	16 godzin

<p>Urządzenia CRAC/CRAH (w tym także pomieszczenia techniczne, baterii itp.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Weryfikacja pracy jednostek klimatyzacji dla alternatywnego źródła zasilania • Weryfikacja sekwencji restartowania jednostek po zaniku zasilania • Weryfikacja powiązania systemu chłodzenia z systemem ppoż. • Weryfikacja poprawnego ciśnienia pod podłogą techniczną w czasie pracy jednostek • Weryfikacja informacji przesyłanych do systemu BMS (ciśnienie pod podłogą, temperatura, wilgotność) • Weryfikacja komunikacji jednostek klimatyzacji z systemem BMS 	<p>2 godziny na pomieszczenie</p>
<p>Centralna stacja system klimatyzacji (central wentylacyjnych)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Weryfikacja poprawności działania klap wymienników ciepła • Weryfikacja działania zabezpieczeń wymienników ciepła (ochrona przed zamarznięciem, filtry brudu, detektory itp.) • Weryfikacja poprawności przechodzenia między trybami chłodzenia i grzania • Weryfikacja reakcji wymienników na zmianę temperatury pomieszczenia • Weryfikacja reakcji na system wilgotności • Weryfikacja reakcji na awarię wymiennika <p>Weryfikacja reakcji systemu na awarię BMS</p>	<p>4 godziny na system</p>
<p>System klimatyzacji pomieszczeń</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Weryfikacja poprawności działania klap wymienników ciepła • Weryfikacja działania zabezpieczeń wymienników ciepła (ochrona przed zamarznięciem, filtry brudu, detektory itp.) • Weryfikacja poprawności przechodzenia między trybami chłodzenia i grzania • Weryfikacja reakcji wymienników na zmianę temperatury pomieszczenia • Weryfikacja reakcji na system wilgotności • Weryfikacja reakcji na awarię wymiennika • Weryfikacja reakcji systemu na awarię BMS 	<p>2 godziny na system</p>
<p>System wentylacji i nawilżania</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Weryfikacja poprawności działania klap wymienników ciepła • Weryfikacja działania zabezpieczeń wymienników ciepła (ochrona przed zamarznięciem, filtry brudu, detektory itp.) • Weryfikacja poprawności przechodzenia między trybami chłodzenia i grzania • Weryfikacja reakcji wymienników na zmianę temperatury pomieszczenia • Weryfikacja reakcji na system wilgotności • Weryfikacja reakcji na awarię wymiennika • Weryfikacja reakcji systemu na awarię BMS 	<p>8 godzin na system</p>
<p>System gaszenia mgłą wodną wysokociśnieniową</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Weryfikacja wody w zbiornikach, dysz oraz zaworów w każdym pomieszczeniu w warunkach normalnej pracy • Weryfikacja wody w zbiornikach, dysz oraz zaworów w każdym pomieszczeniu w warunkach przeczyszczania (symulacja zadymienia) 	<p>4 godziny na pomieszczenie</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Weryfikacja oczyszczania powietrza z dymu w każdym pomieszczeniu • Weryfikacja alarmów pożarowych podczas obecności dymu 	
Systemy powietrza dla instalacji agregatów	<ul style="list-style-type: none"> • Weryfikacja działania klap czerpni zewnętrznego powietrza • Weryfikacja klap systemu wyrzutu powietrza • Weryfikacja klap systemu recyrkulacji • Weryfikacja działania wentylatorów systemu przewietrzania • Weryfikacja przesłania informacji do BMS w przypadku awarii 	1 godzina na generator
Selektywna redukcja katalizatorów	<ul style="list-style-type: none"> • Weryfikacja efektywności systemu selektywnej redukcji • Weryfikacja reakcji systemu na awarię pompy • Weryfikacja reakcji systemu na awarię panelu BMS 	8 godzin na system
Generator prądotwórczy – olej i paliwo	<ul style="list-style-type: none"> • Weryfikacja działania i sekwencyjności pomp paliwowych • Weryfikacja alarmów zgłaszanych do BMS • Weryfikacja działania monitoringu/detekcji wycieków • Weryfikacja reakcji systemu na awarię panelu BMS 	4 godziny na generator
System sprężonego powietrza	<ul style="list-style-type: none"> • Weryfikacja podwójnych cykli kompresora • Weryfikacja automatycznej rotacji kompresora • Weryfikacja reakcji, na stratę ciśnienia • Weryfikacja reakcji na awarię kompresora • Weryfikacja reakcji systemu na awarię panelu BMS • Weryfikacja utrzymania ciśnienia w kluczowych poziomach – wysokie i niskie ciśnienie w rurach • Weryfikacja reakcji systemu na odcięcie wybranych segmentów orurowania 	12 godzin
System drenażu	<ul style="list-style-type: none"> • Weryfikacja integracji systemów odprowadzania zużytej wody bytowej 	8 godzin na system
System detekcji wycieków	<ul style="list-style-type: none"> • Weryfikacja działania system detekcji wycieków paliwa • Weryfikacja przekazywania alarmów do systemu BMS 	0.25 godziny na czujkę
BMS	<ul style="list-style-type: none"> • Weryfikacja, czy konfiguracja spełnia oczekiwania • Weryfikacja, czy wszystkie wyspecyfikowane punkty są połączone oraz pokazane na grafikach ekranowych • Weryfikacja, czy wszystkie wprowadzone punkty są łatwe do ustawienia z poziomu ekranu graficznego • Weryfikacja, czy grafiki są kompletne oraz, czy odzwierciedlają stan rzeczywisty 	8 godzin

