**Opis Projektu Użytkownika (wersja skrócona)**

# Wersja dokumentu

Wersja dokumentu przekazana Wykonawcy.

# Powiązane dokumenty

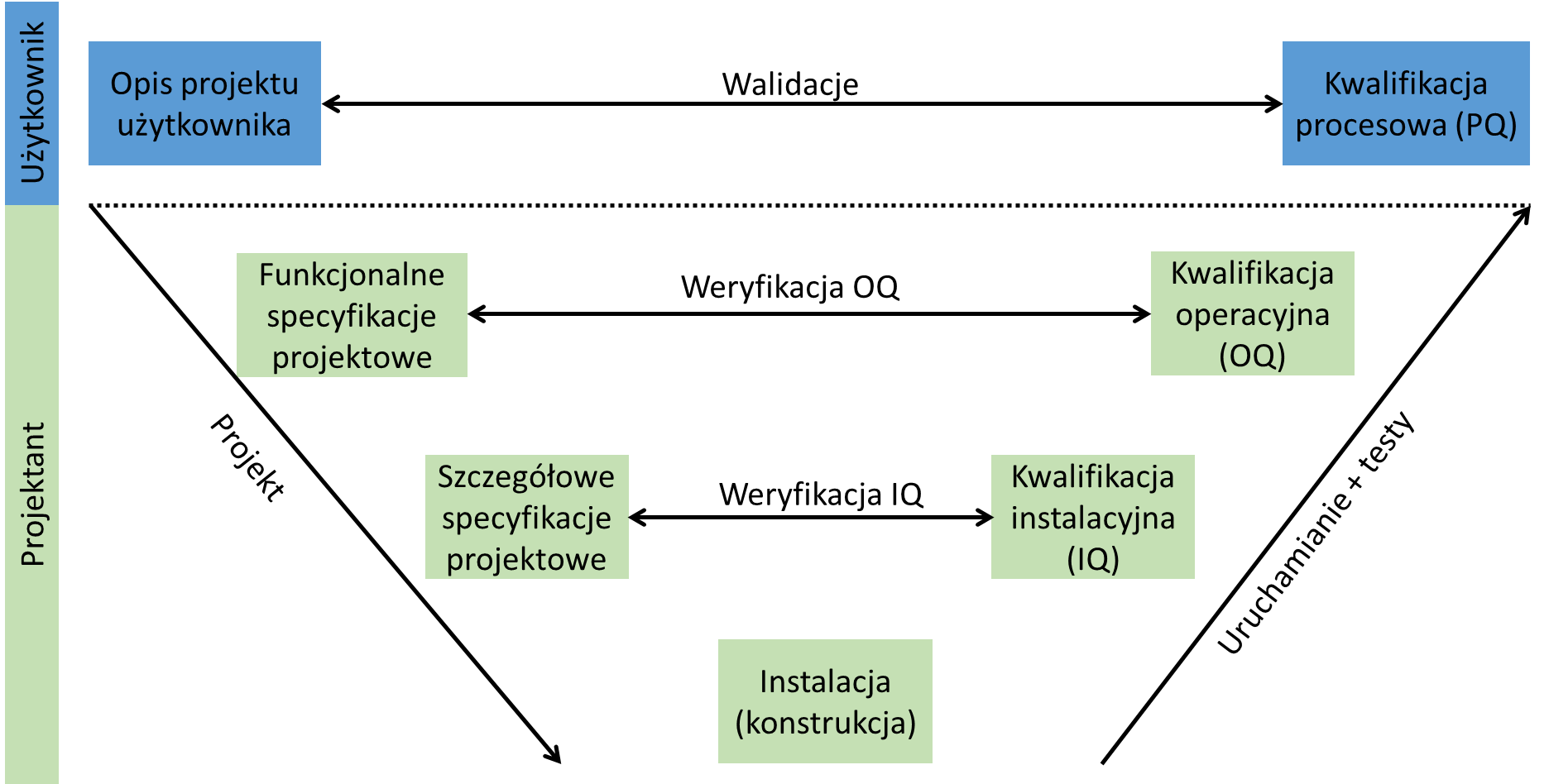
*Specyfikacja Wymagań Użytkownika*

# Objaśnienia skrótów

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| skrót | Rozwinięcie (ang.) | Znaczenie |
| ACH | Air change rate per hour | Liczba wymian powietrza na godzinę |
| AHU | Air handling unit | Centrala wentylacyjna |
| BMS | Building Management System | System automatyki budynkowej |
| BIBO | Bag-in-bag-out | system bezpiecznej wymiany filtrów HEPA, tradycyjnie z wykorzystaniem zabezpieczających toreb |
| BSL-3 | Biological safety level 3 | Poziom 3 bezpieczeństwa biologicznego (poziom 3 hermetyczności) |
| CCTV | Closed circuit television | Telewizja przemysłowa (z systemem lokalnych kamer) |
| EDS | Effluent decontamination system | System dekontaminacji ścieków |
| EF | Exhaust fan | Wentylator wyciągowy |
| FA | Fresh air | Czyste powietrze |
| GI | Galvanised iron | Stal ocynkowana |
| HEPA | High efficiency particulate air | Wysokoskuteczny filtr dla cząsteczek stałych w powietrzu |
| HPDF | High plume dilution fan | Wentylator wywiewny o dużym rozcieńczeniu strumienia |
| HVAC | Heating, ventilation and air conditioning | Ogrzewanie, wentylacja i klimatyzacja |
| M&E | Mechanical and electrical | Mechaniczne i elektryczne |
| MSC | Microbiological Safety Cabinet | Komora bezpieczeństwa biologicznego (komora laminarna) |
| OEL | Occupational Exposure Limit | Dopuszczalna wartość narażenia zawodowego (np. na chemiczne substancje szkodliwe), odpowiednik polskiego najwyższego dopuszczalnego stężenia NDS |
| PAPR | Powered air purifying respirator | Respirator z wymuszonym przepływem powietrza |
| RDS | Room data sheet | Karta pomieszczenia |
| SMS | Short message service | Usługa krótkich wiadomości tekstowych |
| STEL | Short-term exposure limit | Dopuszczalne krótkotrwałe narażenie (np. na chemiczne substancje szkodliwe), odpowiednik polskiego najwyższego dopuszczalnego stężenia chwilowego NDSCh |
| Tbd | To be determined / discussed | Do przedyskutowania/ustalenia (kwestie otwarte do przedyskutowania i ustalenia w trakcie projektowania) |
| UDL | Uniformely distributed load | Równomiernie rozłożone obciążenie |
| UPS | Uninterruptible power supply | Zasilacz awaryjny bezprzerwowego zasilania |
| VAV | Variable air volume | Zmienna objętość powietrza |
| VCD | Volume control damper | Przepustnica regulująca objętość |
| VFD | Variable frequency drive | Przemiennik częstotliwości (falownik) |
| VHP | Vaporised hydrogen peroxide | Nadtlenek wodoru w postaci pary |
| VV | Venturi valve | Zwężka Venturiego |

# Cel tego opracowania

*Opis projektu użytkownika* jest dokumentem przygotowywanym dla złożonych projektów budowlanych o wysokich wymaganiach. Jest on stale rozwijany i doskonalony przez zespół doradczy w porozumieniu z inwestorem. Określa zakres, wymagania i specyfikacje projektu, a tym samym służy jako podstawa do opracowania koncepcji, projektu architektoniczno-budowlanego, technicznego i wykonawczego (Rys. 1, lewa gałąź). Dodatkowo służy jako podstawa do etapów kwalifikacji podczas uruchamiania, testowania i przekazania obiektu do użytku (Rys. 1, prawa gałąź).



Rys. 1. Diagram V projektowania, instalacji (budowy) i kwalifikacji laboratoriów. PQ – ang. *process qualification*, kwalifikacja procesowa; OQ- ang. *operational qualification*, kwalifikacja operacyjna; IQ – ang. *installation qualification,* kwalifikacja instalacyjna.

*Opisy projektu użytkownika* są "żywymi dokumentami", tj. są stale rewidowane i edytowane w celu odzwierciedlenia zmienionych, ulepszonych lub nowych wymagań. Poziom szczegółowości specyfikacji uwzględnia wymagania klienta, a także najlepsze praktyki – normy, standardy, wytyczne i to, co uznaje się za najnowocześniejsze rozwiązania w zakresie bezpieczeństwa strukturalnego i technicznego.

Wraz z rozwojem najnowocześniejszych technologii bezpieczeństwa wymagania stawiane obecnie mogą się znacznie różnić od tych starszych. Technologia związana z zapewnieniem bezpieczeństwa biologicznego zmienia się w czasie i jest bardzo ogólnie zdefiniowana: obejmuje całą wiedzę techniczną na temat środków bezpieczeństwa, która istnieje w świecie profesjonalnym i jest publicznie dostępna. Wytyczne dotyczące bezpieczeństwa biologicznego są zawarte przede wszystkim w podręcznikach bezpieczeństwa biologicznego w sposób opisowy oraz nie do końca szczegółowy; dotyczy to również kluczowych elementów, takich jak system filtrów HEPA czy hermetyczność pomieszczeń. Szczegółowe wymagania muszą być sprecyzowane osobno dla każdego nowo powstającego laboratorium, takiego jak laboratorium w Łukasiewicz – PORT.

# Cel laboratorium BSL-3 w Łukasiewicz - PORT

Laboratorium będzie jednym z podstawowych obiektów Centrum Diagnostyki Populacyjnej; z tego powodu wpisze się w działalność Centrum i w dużej mierze określi jego pracę w obszarze chorób zakaźnych. Podstawowy zakres działań laboratorium został wstępnie zdefiniowany, podobnie jak dodatkowe aktywności, które zostaną wdrożone, jeśli będą ku temu możliwości. Laboratorium powinno być jednak zaprojektowane w sposób zapewniający wysoki poziom elastyczności i umożliwiający dostosowanie go do nowych potrzeb, które mogą się potencjalnie pojawić w przyszłości. Należy zapewnić możliwość użytkowania laboratorium 24/7/365, a zatem konserwacja poszczególnych pomieszczeń i komponentów inżynieryjnych (np. filtrów HEPA) powinna być możliwa w alternatywnych przedziałach czasowych. Laboratorium będzie zarządzane i obsługiwane zgodnie z normą ISO 35001:2019 “Biorisk management for laboratories and other related organisations” (Zarządzanie ryzykiem biologicznym dla laboratoriów i innych powiązanych organizacji). Wdrożone zostaną również wymagania normy EN12128:1998 "Biotechnologia – Laboratoria badawcze, rozwoju i analizy – Stopnie hermetyczności laboratoriów mikrobiologicznych, strefy ryzyka i wymagania względem lokalizacji i bezpieczeństwa fizycznego" oraz ISO 15189:2012 "Laboratoria medyczne – Szczególne wymagania dotyczące jakości i kompetencji". Laboratorium wdroży również wybrane praktyki opisane w dokumentacji nienormatywnej (np. WHO, CDC).

# Funkcje nowego laboratorium

## Funkcje podstawowe laboratorium

CF0. Zapewnienie odpowiednio wykwalifikowanego zespołu

Posiadanie odpowiednio przygotowanego dedykowanego zespołu odpowiedzialnego za zarządzanie i utrzymanie obiektów i sprzętu, wprowadzanie i utrzymywanie odpowiedniej dokumentacji i procedur, zatwierdzanie przepływu pracy naukowców w kontekście bezpieczeństwa biologicznego, koordynacja pracy użytkowników zewnętrznych i wewnętrznych, a także szerokie zarządzanie bezpieczeństwem biologicznym (eksploatacja, szkolenie itp.) w celu wspierania działań w Laboratorium dla użytkowników wewnętrznych i zewnętrznych.

CF1. Wysokoprzepustowa diagnostyka w trybie szybkiego reagowania

Zdolność do szybkiego zapewnienia niezbędnego wsparcia diagnostycznego (przestrzeń, personel i wyposażenie) w sytuacjach kryzysowych (epidemia) - ścisła współpraca z Ministerstwem Zdrowia, Ministerstwem Obrony (w tym w przypadku zagrożenia bioterroryzmem) i innymi jednostkami rządowymi na szczeblu centralnym w nieoczekiwanych/pilnych działaniach wymagających wysokich standardów bezpieczeństwa biologicznego; współpraca międzynarodowa w kontekście globalnego bezpieczeństwa biologicznego. Oszacowanie minimalnego czasu do odpowiedzi (tj. jak szybko następuje odpowiedź na potrzeby zwiększonej zdolności diagnostycznej) i maksymalnej przepustowości (tj. ile próbek można obsłużyć w danym okresie czasu, który zostanie określony po zatwierdzeniu ostatecznego planu laboratorium i modelu wykorzystania w nim przestrzeni). Możliwość przeprowadzania projektów dla instytucji rządowych, nawet jeśli nie są one bezpośrednio związane z diagnostyką populacji w czasie epidemii. Laboratorium będzie w stanie przetwarzać próbki od ludzi, zwierząt, a także próbki środowiskowe.

CF2. PathoBank

Możliwość długoterminowego przechowywania dzikich pasażowanych i farmakologicznie/genetycznie zmodyfikowanych patogenów, w tym patogenów obecnych w danym czasie w regionie, do celów badawczych oraz jako źródło materiału do potencjalnego opracowania leku/szczepionki. Bankowanie materiału zakaźnego tj. tkanek, mikrobiomu, próbek środowiskowych. Potencjalne partnerstwo z BBMRI-ERIC, które umożliwi ogólnoeuropejską wymianę materiału, co jest niezbędne dla laboratorium szybkiego reagowania.

CF3. Badania naukowe związane z szeroko pojętym zapobieganiem chorobom

Praca w obszarach opracowania i walidacji testów diagnostycznych, badań rozwoju patogenów, zjadliwości, transmisji i relacji patogen-żywiciel, badanie wpływu związków farmakologicznych na patogeny. Badania w laboratorium będą związane przede wszystkim z grupami badawczymi CfPD (rozwijanymi zgodnie ze strategią badawczą Centrum) oraz innymi grupami badawczymi Instytutu (umowy wewnętrzne). Pozostałe części badań w laboratorium (np. rozwój metodologii) będą zgodne z planem rozwoju laboratorium. Pod uwagę brane jest również prowadzenie badań na drobnych gryzoniach (myszy).

## Funkcje dodatkowe laboratorium

AF0. Laboratorium referencyjne pod kątem bezpieczeństwa biologicznego

Bycie uznaną jednostką krajową w zakresie standardów bezpieczeństwa biologicznego w odniesieniu do prac związanych z patogenami. Nawiązywanie kontaktów z najnowocześniejszymi laboratoriami na całym świecie.

AF1. Diagnostyka dla podmiotów zewnętrznych

Wykorzystanie możliwości diagnostycznych laboratorium do współpracy z firmami farmaceutycznymi / biotechnologicznymi w zakresie opracowywania testów diagnostycznych, walidacji, testowania nowych związków lub skuteczności szczepionki dla patogenów / materiałów, które wymagają obsługi w wysokim standardzie bezpieczeństwa biologicznego.

AF2. Modyfikowane patogeny

Dostarczanie użytkownikom zewnętrznym odpowiednio zmodyfikowanych patogenów (genetycznie lub farmakologicznie), gotowych do badań z wykorzystaniem zbiorów w PathoBanku lub szczepów referencyjnych od dostawców komercyjnych jako źródła materiału.

AF3. Badania naukowe podmiotów zewnętrznych

Kontrakty badawcze dla użytkowników zewnętrznych, ze specjalną procedurą udzielania zezwoleń.

## Elastyczny układ laboratorium i opcje wyposażenia (Tbd)

Układ laboratorium

Pomieszczenia laboratoryjne powinny być zaprojektowane w taki sposób, aby zapewnić maksymalną elastyczność ich przyszłym użytkownikom, w tym, między innymi, możliwość:

* podłączenia dodatkowych urządzeń i sprzętu
* zamiany poszczególnych funkcji pomiędzy laboratoriami
* przestawiania mebli
* przyszłe rozszerzenie (do sąsiedniego laboratorium BSL-2) – Tbd

Opcje wyposażenia

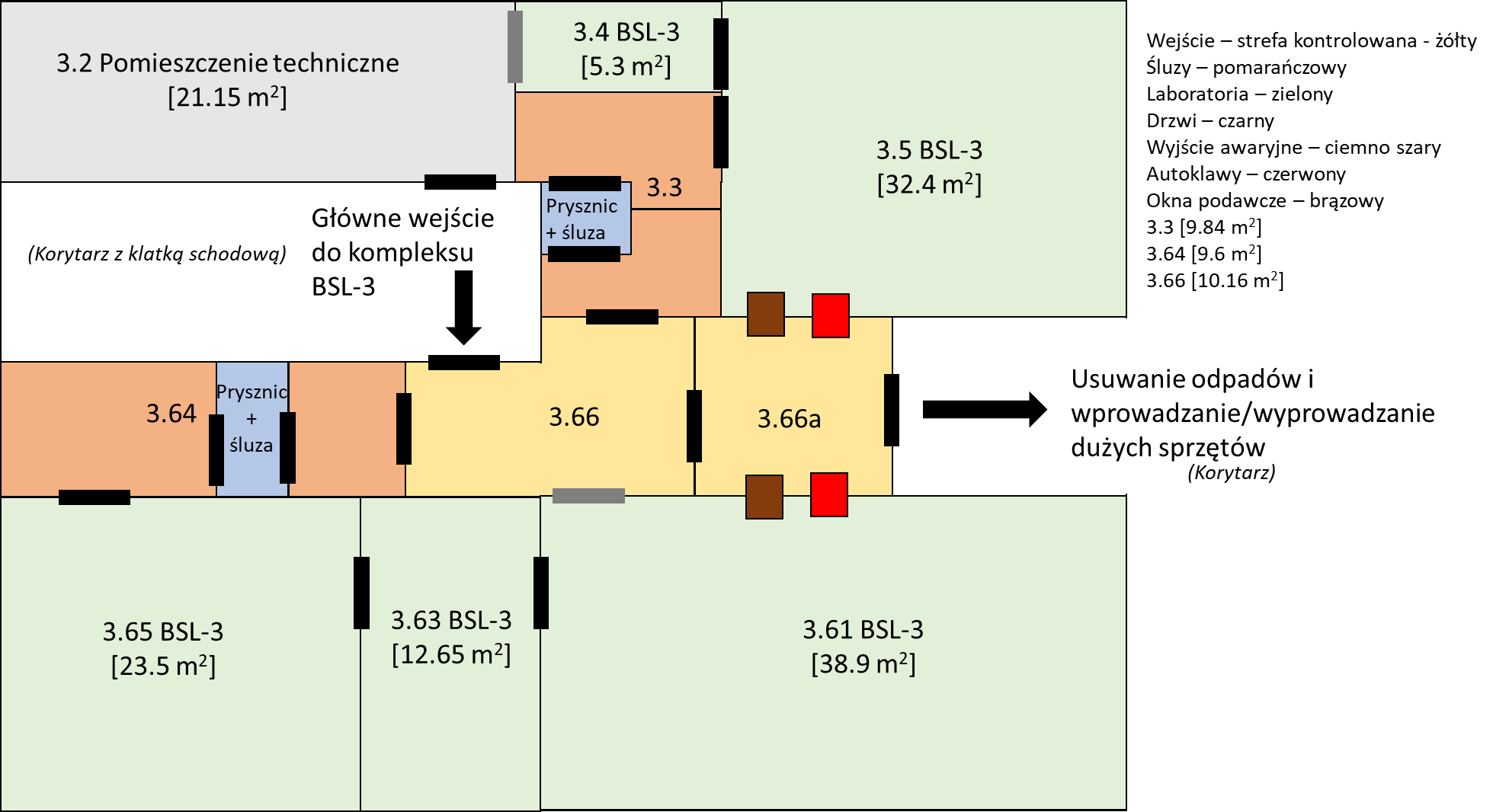
Niektóre opcje wyposażenia nie zostały jeszcze potwierdzone i wymagają dyskusji na poziomie koncepcji projektanta (Tbd), na przykład:

* potrzeba zastosowania komory laminarnej klasy II typ B2 z pełnym wywiewem (lub dygestorium Tbd) oraz określenie jej umiejscowienia w laboratorium
* MSC klasy III – potencjalnie planowana do laboratorium diagnostycznego (Laboratorium 2 na rysunku 2)
* szafy na chemikalia łatwopalne i określenie ich umiejscowienia
* szafka na trucizny – umiejscowienie
* chemiczny prysznic awaryjny – umiejscowienie podłączenia w oparciu o wymogi prawne i standardy bezpieczeństwa biologicznego
* zlew na zanieczyszczone biologicznie ścieki – umiejscowienie możliwych przyłączy wody

# Obecne laboratorium BSL-3 i jego plan

Obecnie istnieją dwa oddzielne laboratoria, podzielone na mniejsze, przechodnie pomieszczenia (patrz Rys. 2). Istnieją również śluzy powietrzne z prysznicami i szatnie. Ten układ nie jest praktyczny, a wraz z usunięciem pryszniców i zmianą sufitów zalecona została zmiana rozkładu pomieszczeń na bardziej praktyczną opcję (patrz Rys. 3).

Dla istniejącego laboratorium BSL-3, w dniach 23-25 listopada 2021 r. specjaliści w zakresie BSL-3 z Basler & Hofmann Consulting Engineers w Szwajcarii przeprowadzili analizę luk w zakresie bezpieczeństwa biologicznego obiektu, pod kątem funkcjonalności i założeń inżynieryjnych [1]. Celem analizy luk była weryfikacja i ocena aktualnego stanu laboratorium i jego systemów hermetyczności (w szczególności systemu wentylacji) oraz identyfikacja niedociągnięć w stosunku do wymagań prawnych i aktualnych standardów w planowaniu, projektowaniu, budowie i eksploatacji laboratorium BSL-3.



Rys. 2. Aktualny układ. W kompleksie znajdują się dwa laboratoria, podzielone na mniejsze, przechodnie pomieszczenia. Istnieją również śluzy powietrzne z prysznicami i szatnie. Ten układ nie jest praktyczny, a po usunięciu pryszniców i zmianie sufitów zaleca się zmianę układu laboratoriów tak, aby ich użytkowanie i wykorzystanie było bardziej optymalne.

# Planowany układ pomieszczeń

## Wstępna koncepcja aranżacji przestrzeni laboratoriów BSL-3

W wyniku Analizy luk, wskazane zostało kila możliwych wariantów układu pomieszczeń. Ten, który został wstępnie wybrany przedstawiono na Rys. 3.

*Schemat zostanie udostępniony w pełnej wersji dokumentu*

Rys. 3. Całkowita powierzchnia planowanego kompleksu laboratoriów wyniesie ok. 200 m2; w tym planowane jest sześć niezależnych laboratoriów (Lab 1 – Lab 6), korytarz wewnętrzny (Internal corridor), jedna wspólna śluza powietrzna (Airlock) i pomieszczenie do zakładania odzieży ochronnej (Change area), szatnie (Locker) z korytarzem (Locker corridor), magazyn (Storage space), obszar zaopatrzenia i odbioru odpadów (Supply area) i korytarz zewnętrzny kompleksu (Outer (access) circulation corridor); szary: +20 Pa, zielony: 0 Pa, jasnoniebieski: -30 Pa, ciemnoniebieski: -60 Pa, czerwony: -90 Pa.

Szara strefa (Rys. 3, zewnętrzny korytarz kompleksu) służy jako blokada ciśnieniowa (+ 20 Pa) w celu zminimalizowania przedostawania się zapachów i wilgoci z autoklawu do reszty budynku.

Zielone i szare obszary (Rys. 3) mogą być obsługiwane przez główny system wentylacji budynku. Strefa hermetyczna (obszary jasnoniebieskie, ciemnoniebieskie i czerwone) musi być obsługiwana przez dedykowany, oddzielny system wentylacyjny BSL-3, który musi być zaprojektowany i zbudowany od podstaw.

## Zmiany i udoskonalenia

Główne zmiany i udoskonalenia w porównaniu z obecnym układem obejmują:

* Główne wejście do laboratorium przez główny korytarz komunikacyjny budynku na 2 piętrze. Poprzednio używane wejście przez klatkę schodową będzie służyć tylko jako wyjście ewakuacyjne.
* Wymiana systemu wentylacji BSL-3
* Wymiana sufitów. Uwaga: należy przeprowadzić analizę wykonalności i kosztów w odniesieniu do ponownego wykorzystania istniejącego systemu zabudowy panelowej ścian z zastąpieniem jedynie paneli sufitowych, w porównaniu z całkowitą wymianą zabudowy systemowej (wszystkie ściany i sufity)
* Usunięcie pryszniców przechodnich
* Podział laboratorium 3.65 na dwa pomieszczenia laboratoryjne
* Włączenie części obszaru uzyskanego dzięki usunięciu pryszniców/śluz powietrznych do laboratoriów
* Zapewnienie każdemu z laboratoriów własnych drzwi wejściowych (bez laboratoriów przechodnich)
* Wydzielenie przestrzeni na korytarz wewnętrzny (z laboratorium 3.61)
* Wydzielenie z części laboratorium 3.61 jednego wspólnego pomieszczenia dla wszystkich laboratoriów, służącego do zakładania odzieży ochronnej i środków ochrony indywidualnej
* Wydzielenie śluzy powietrznej obok pomieszczenia do zakładania odzieży ochronnej, którą można oddzielić od reszty kompleksu, jeśli potrzebna jest fumigacja sprzętów
* Oddzielenie od strefy hermetycznej (również przy pomocy oddzielnej wentylacji) strefy zaopatrzenia i odbioru odpadów wraz z krótkim korytarzem prowadzącym do głównego korytarza komunikacyjnego kondygnacji
* Wykorzystanie dodatkowego pomieszczenia 3.60 (na prawo od laboratorium 3.61) jako szatni wraz z korytarzem oraz pomieszczenia 3.58 jako przestrzeni magazynowej
* Dodatkowe drzwi antywłamaniowe w głównym korytarzu komunikacyjnym, oddzielające cały kompleks od reszty budynku

# Istotne dokumenty prawne, normy, regulacje i wytyczne

## Polskie dokumenty prawne

Wymagane jest spełnienie wymogów opisanych w poniższych dokumentach:

* Ustawa z dnia 22 czerwca 2001 r. o mikroorganizmach i organizmach genetycznie zmodyfikowanych, Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 kwietnia 2016 r. w sprawie szczegółowych rodzajów środków bezpieczeństwa stosowanych w zakładach inżynierii genetycznej, Dyrektywa 2009/41/WE w sprawie ograniczonego stosowania mikroorganizmów zmodyfikowanych genetycznie [2]
* Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki, Dyrektywa 2000/54/WE w sprawie ochrony pracowników przed ryzykiem związanym z narażeniem na działanie czynników biologicznych w miejscu pracy [3]

## Norma

Jako absolutne minimum wymagane jest spełnienie wymogów opisanych w poniższym dokumencie:

* PN-EN 12128:2000 lub równoważna Biotechnologia - Laboratoria badawcze, rozwoju i analizy - Stopnie hermetyczności laboratoriów mikrobiologicznych, strefy ryzyka i wymagania względem lokalizacji i bezpieczeństwa fizycznego [5]

Przepisy i norma wymienione powyżej opisują wymagania bardzo ogólnie. Międzynarodowe wytyczne wymienione poniżej opisują bardziej szczegółowo niezbędne wymagania i kryteria wydajności. Nadal jednak brakuje informacji, w jaki sposób architekt, inżynier lub osoba uruchamiająca laboratorium powinna zaprojektować szczegóły techniczne obiektu oraz systemy i urządzenia inżynieryjne. Aby laboratorium spełniało jak najwyższe standardy oraz było jak najbardziej funkcjonalne, projektant powinien odwołać się również do odpowiednich wytycznych zamieszczonych w poniższych dokumentach.

## Międzynarodowe wytyczne

W poniższych opracowaniach można znaleźć bardziej szczegółowe wytyczne:

* PHAC (2016). Public Health Agency of Canada Canadian Biosafety Handbook. [6]
* HSE (2019). Management and operation of microbiological containment laboratories. Advisory Committee on Dangerous Pathogens (ACDP). [7]
* WHO (2020). Laboratory biosafety manual, fourth edition. Geneva: World Health Organization; (Laboratory biosafety manual, fourth edition and associated monographs). [8]
* BMBL (2020). Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories (BMBL) 6th Edition. HHS Publication No. (CDC) 300859. [9]
* AS/NZS (2010). AS/NZS 2243.3:2010. Safety in laboratories Microbiological safety and containment. [10]
* TRBA 100 (2018). Technical rules for biological agents. Protective measures for activities involving biological agents in laboratories.[11]

Jednakże, wymagania związane z bezpieczeństwem biologicznym w laboratoriach BSL-3 są potraktowane w powyższych pozycjach raczej opisowo, bez szczegółowych wytycznych, dotyczących rozwiązań technologicznych związanych np. z systemem filtrów HEPA czy hermetycznością laboratoriów. Poszczególne rozwiązania muszą być opracowywane od nowa dla każdego nowego laboratorium.

Z tego powodu, w tym *Opisie projektu użytkownika* dotyczącym przebudowy i modernizacji laboratoriów BSL-3 w Łukasiewicz – PORT, obecne normy i najnowsze opracowania techniczne są wykorzystane do sprecyzowania najlepszych aktualnych standardów w projektowaniu laboratoriów o podwyższonym stopniu bezpieczeństwa biologicznego oraz w inżynierii i technologii związanej z budową laboratoriów BSL-3. W ostatnim czasie Swiss Expert Commitee for Biosafety (SECB) opublikowało wytyczne zgodne ze szwajcarskimi regulacjami dotyczącymi bezpieczeństwa biologicznego, które biorą pod uwagę najlepsze światowe standardy dotyczące architektury i inżynierii wykorzystywanej w tego typu laboratoriach:

* SECB (2022). Recommendation on structural and technical safety measures in laboratories. A tool for Stakeholders. [12] (w języku niemieckim, planowana jest publikacja w języku angielskim, dostępna robocza wersja w języku angielskim)

Powyższe opracowanie odzwierciedla najlepsze obecne standardy projektowania i budowy laboratoriów BSL-3 w zakresie wybranych aspektów strukturalnych i technicznych i jest wykorzystane w tym *Opisie projektu użytkownika* jako dokument referencyjny.

# Plany przepływu personelu, materiałów i odpadów

Na etapie projektowania musi być uwzględniony dokładny opis oraz przeanalizowany wpływ poniższych procesów na wydajność i efektywność pracy w laboratorium (Rys. 4 – 8):

1. Przepływ personelu – ruch ludzi w obrębie kompleksu laboratorium z uwzględnieniem wpływu na istotne elementy charakterystyki laboratorium (stabilność ciśnienia, temperatury np.; Rys. 4);
2. Przepływ sprzętów – drogi wprowadzania i wyprowadzania dużych elementów wyposażenia do i z laboratorium (Rys. 5);
3. Przepływ materiałów – drogi transportu materiałów w obrębie i pomiędzy różnymi strefami kompleksu laboratoriów BSL-3, w tym procesowanie próbek diagnostycznych, przygotowywanie patogenów do kultur in vitro/in vivo, bankowanie patogenów (Rys. 6 i 7);
4. Przepływ odpadów – drogi wyprowadzania z laboratorium zużytych materiałów, odczynników i pozostałości po próbkach (Rys.8).

## Przepływ personelu

*Schemat zostanie udostępniony w pełnej wersji dokumentu*

Rys. 4. Schemat przepływu personelu.

## Przepływ sprzętów

*Schemat zostanie udostępniony w pełnej wersji dokumentu*

Rys. 5. Schemat przepływu sprzętów (wyprowadzanie sprzętów z laboratoriów; generalnie wprowadzanie sprzętów do laboratoriów będzie odbywać się tą samą drogą).

## Przepływ materiałów do laboratorium

*Schemat zostanie udostępniony w pełnej wersji dokumentu*

Rys. 6. Schemat przepływu materiałów w kierunku do laboratorium. UWAGA: jeśli w laboratorium posiadającym okno podawcze w danym momencie odbywa się praca, należy rozważyć używanie okna podawczego w korytarzu.

## Przepływ materiałów i próbek w kierunku z laboratorium.

*Schemat zostanie udostępniony w pełnej wersji dokumentu*

Rys. 7. Schemat przepływu materiałów i próbek w kierunku od laboratorium. Możliwa jest jedna z 4 dróg: A – przez autoklaw; B – przez okno podawcze; C – przez śluzę; D – z personelem. Droga będzie dobrana zgodnie z planem przyszłego wykorzystania próbek/materiału. Preferowana droga to A, następnie B, a później C lub D. jeśli w laboratorium posiadającym okno podawcze w danym momencie odbywa się praca, należy rozważyć używanie okna podawczego w korytarzu.

## Przepływ odpadów

*Schemat zostanie udostępniony w pełnej wersji dokumentu*

Rys. 8. Schemat usuwania odpadów stałych, w tym naczyń i plastików z niewielką ilością płynów (do ok. 500 ml). Usuwanie dużej ilości płynów wymaga walidacji.

# Inżynieria budowlana

## Nośność podłogi

* Strefa hermetyczna 5 kN/m2 (II piętro wg. rysunku nośność stropów 9\_1.pdf)
* Autoklaw (w obecnym miejscu II piętro wg. rysunku nośność stropów 9\_1.pdf)
* Strefa techniczna 3.5 kN/m2 (III piętro wg. rysunku nośność stropów 9\_1.pdf)
* Pomieszczenia wentylacyjne 5 kN/m2 (IV piętro, poddasze wg. rysunku nośność stropów 9\_1.pdf)

## **Trzęsienia ziemi, wstrząsy, wibracje**

Poniższe informacje są oceniane i potwierdzane przez inżyniera budownictwa przed wydaniem ich wykonawcy:

* (jeżeli obowiązują) Polskie normy bezpieczeństwa sejsmicznego muszą zostać spełnione (Tbd).
* Ochrona przed drżeniami i wibracjami musi być określona w przypadku stosowania sprzętu obrazowego, innej wrażliwej aparatury i sprzętu oraz hodowli zwierząt (małe zwierzęta laboratoryjne; Tbd. (Literatura dostępna na życzenie, np. Tabela 1 w [13].)
* Dalsze wymagania dotyczące konstrukcji: Tbd.

# *Poniższe wytyczne zostaną udostępnione w pełnej wersji dokumentu*

# Wymagania dla pomieszczeń znajdujących się poza strefą hermetyczności

## Pomieszczenie kontrolne oraz panele kontrolne

## Przestrzeń techniczna (piętro 3 i 4)

## Przestrzeń magazynowa

## Droga ewakuacyjna (klatka schodowa)

## Przestrzeń techniczna (instalacje nadsufitowe)

## Korytarz zewnętrzny

## Obszar zaopatrzenia i odbioru odpadów

## Korytarz szatni

## Szatnie damska i męska

# Wymagania dla pomieszczeń w strefie hermetycznej

## Śluza

## Pomieszczenie do zakładania odzieży ochronnej

## Korytarz wewnętrzny

## Pomieszczenia laboratoryjne, wytyczne ogólne

# Materiały do wykonania pomieszczeń laboratorium BSL-3

## Ściany i sufity

## Szczelność

## Powierzchnie

## Wymagania dotyczące ścian, sufitów i podłóg

# Umeblowanie, instalacje, obsługa

## Laboratoria

## Śluza i pomieszczenie do zakładania odzieży ochronnej

## Autoklawy i okna podawcze

# Kontrola dostępu, bezpieczeństwo

## Obecne środki bezpieczeństwa

## Planowane środki bezpieczeństwa

# Wykrywanie i kontrola pożaru, drogi ewakuacyjne

## Czujki dymu

# System ogrzewania, wentylacji, klimatyzacji (HVAC)

## Filozofia projektowania HVAC i redundancja

## Planowane urządzenia wentylacyjne

## Wymiany powietrza

## Warunki zewnętrzne

## Warunki wewnętrzne

## Różnica ciśnień w pomieszczeniach

## Filtracja

## Powietrze wyprowadzane przez filtr HEPA; stacje filtrujące HEPA

## Kanały, przepustnice i regulacja objętości powietrza

## Podłączenia MSC do systemu wentylacji

## Ramiona odciągowe

## Hałas wewnętrzny

# Obsługa budynku

## Kontrola i regulacja ciśnienia

## Usterki, uszkodzenia i awarie

# Instalacje - orurowanie

## Woda

## Gazy

## Płynne odpady, ścieki, punkty odwadniające

## Fumigacja/dekontaminacja

# Zasilanie

## UPS i zasilanie awaryjne

# Oświetlenie

# Urządzenia komunikacyjne

# Kontrola rozlanych płynów, pierwsza pomoc

# Karty pomieszczeń

# Uruchomienie i testowanie, przekazanie i protokół przekazania

# Umowy gwarancyjne, optymalizacyjne i serwisowe

# Referencje

Załącznik 1. Przykładowa karta pomieszczenia.