

# AEROSFERA

## **PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY**

### *NAZWA ZADANIA:*

*HANGAR DLA BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH  
Z ZAPLECZEM LABORATORYJNO - BADAWCZYM*

### *LOKALIZACJA:*

*TEREN LOTNISKA W KĄKOLEWIE  
DZ. NR 391/33, OBR. KĄKOLEWO  
GM GRODZISK WIELKOPOLSKI*

### *INWESTOR:*

*INSTYTUT CHEMII BIOORGANICZNEJ POLSKIEJ AKADEMII NAUK -  
POZNAŃSKIE CENTRUM SUPERKOPUTEROWO-SIECIOWE  
UL. NOSKOWSKIEGO 12/14, 61-704 POZNAŃ*

KIEROWNIK ZESPOŁU: DR HAB.INŻ. KRZYSZTOF KUROWSKI .....

KOORDYNATOR OPRACOWANIA: MGR INŻ. KATARZYNA KUBIŚ .....

KONSULTACJE ARCHITEKTONICZNE: MGR INŻ. ARCH. ANDRZEJ KOSZLA .....

OPRACOWANIE PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO:

MGR INŻ. MIROSŁAW CZYRNEK

MGR INŻ. MIROSŁAW NAWROCKI

MGR INŻ. KRZYSZTOF STANECKI

MGR INŻ. PIOTR SZYMANIAK

CPV:

45000000-7 - Roboty budowlane

45213351-8 - Roboty budowlane w zakresie hangarów

44000000-0 – Konstrukcje i materiały budowlane; wyroby pomocnicze dla budownictwa

44100000-1 – Materiały konstrukcyjne i elementy podobne

44110000-4 – Materiały konstrukcyjne

44210000-5 - Konstrukcje i części konstrukcji

44111000-1 – Materiały budowlane

45262100-2 – Roboty przy wznoszeniu rusztowań

45400000-1 – Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

45420000-7 – Roboty w zakresie zakładania stolarki budowlanej i roboty ciesielskie

45421100-5 – Instalowanie drzwi i okien i podobnych elementów

45421130-4 – Instalowanie drzwi i okien

45421131-1 – Instalowanie drzwi

45421140-7 – Instalowanie stolarki metalowej z wyjątkiem drzwi i okien

45421160-3 – Instalowanie wyrobów metalowych

45450000-6 – Roboty budowlane wykończeniowe, pozostałe

71220000-6 – Usługi projektowania architektonicznego

71320000-7 – Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

71000000-8 – Usługi architektoniczne, budowlane, inżynierskie i kontrolne

71000000-9 – Usługi profesjonalne w zakresie architektury i inżynierii

71247000-1 – Nadzór nad robotami budowlanymi

45300000-0 - Roboty instalacyjne w budynkach

45310000-3 - Roboty instalacyjne elektryczne

45311000-0 - Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45311100-1 - Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

45311200-2 - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

45317300-5 - Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych

44160000-9 - Rurociągi, instalacje rurowe, rury, okładziny rurowe, rury i podobne elementy

42131160-5 - Hydranty

44482000-2 - Urządzenia przeciwpożarowe

45233250-6 - Roboty w zakresie nawierzchni, z wyjątkiem dróg

77314100-5 - Usługi w zakresie trawników

35121700-5 - Systemy alarmowe

45312200-9 - Instalowanie przeciwwłamaniowych systemów alarmowych

31625300-6 - Alarmy antywłamaniowe

32323500-8 – Urządzenia do nadzoru wideo

35125300-2 - Kamery bezpieczeństwa

34971000-4 - Urządzenia bezpośredniego monitorowania

51312000-2 - Usługi instalowania urządzeń telewizyjnych

42961100-1 - System kontroli dostępu

## SPIS TREŚCI

1. Opis ogólny inwestycji
2. Zagospodarowanie terenu
3. Opis architektury budynku
4. Rozwiązania materiałowe
  1. Konstrukcja
  2. Obudowa
  3. Instalacje
5. Opis wymagań dla pomieszczeń
6. Koncepcja architektoniczna i warunki ochrony przeciwpożarowej
7. Opinia geotechniczna
8. Przyłącze do sieci elektroenergetycznej
9. Warunki przyłączenia do sieci wodociągowej
10. Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót (ogólna)
11. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego
12. Wypis z rejestru gruntów
13. Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach realizacji przedsięwzięcia z klauzulą ostateczności
14. Mapa zasadnicza obejmująca teren działki 391/33
15. Geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza sieci światłowodowej przy działce 391/33
16. Koncepcja / Projekt przetargowy konstrukcji

## **1. Opis inwestycji**

Hangar dla bezzalogowych statków powietrznych z zapleczem laboratoryjno- badawczym ma być obiektem naukowo - badawczym dla potrzeb transportu lotniczego, a także ośrodkiem szkoleniowo-sportowym i magazynowym dla potrzeb transportu lotniczego. Należy go projektować, jako obiekt SW ze strefą PM, w klasie odporności ogniowej E (lub wyższej), zakwalifikowany zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, (Dz.U.2015.0.1422), według stanu prawnego, aktualnego na dzień sporządzenia dokumentacji.

Dokumentacja projektowa powinna być wykonana w oparciu o obowiązujące przepisy i normy, wymienione w załączniku nr 1 do przytoczonego wyżej rozporządzenia.

Roboty budowlane należy wykonywać i odbierać zgodnie z wymaganiami podanymi w opracowanych przez ITB „WARUNKAMI TECHNICZNYMI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH”

### **1.1. Wymagania prawa miejscowego**

Projektowana hala ma się znaleźć na terenie lotniska w Kąkolewie. Zgodnie z uchwałą nr XXXII/267/2021 RADY MIEJSKIEJ W GRODZISKU WIELKOPOLSKIM z dnia 24 czerwca 2021 r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla terenu lotniska położonego w miejscowości Kąkolewo, teren inwestycji mieści się na terenie oznaczonym w kodem UPKL3.

Dla terenów określonych kodami UPKL3 niniejszy plan przewiduje następujące parametry:

- 1) przeznaczenie podstawowe: tereny komunikacji lotniczej, usług lotniczych i okołolotniskowych, usługi, produkcja;
- 2) przeznaczenie dopuszczalne: lokalizacja obiektów budowlanych o charakterze hotelarsko-gastronomicznym, naukowo-badawczym, szkoleniowo-sportowym oraz magazynowym dla potrzeb transportu lotniczego i sportu lotniczego, ratownictwa, ochrony przeciwpożarowej i służby państwowej, parkingi, place

- manewrowe, dojazdy, usługi sportu i rekreacji, produkcja energii ze źródeł odnawialnych (np. ogniwa fotowoltaiczne) o mocy nieprzekraczającej 100 kW;
- 3) maksymalną wysokość budynku V kondygnacji nadziemnych, w tym poddasze użytkowe pod dachem płaskim lub dwu i wielospadowym, o nachyleniu połąci dachowych maks. 450, lub dachem łukowym;
  - 4) maks. wysokość budynku od 12m do 17m, od poziomu terenu, z uwzględnieniem zapisów § 10 i stref ograniczenia wysokości oznaczonych na rysunku planu;
  - 5) min. wskaźnik intensywności zabudowy - 0,01; rozumianej jako stosunek powierzchni całkowitej zabudowy w odniesieniu do powierzchni działki budowlanej;
  - 6) maks. wskaźnik intensywności zabudowy - 0,8; rozumianej jako stosunek powierzchni całkowitej zabudowy w odniesieniu do powierzchni działki budowlanej;
  - 7) min. powierzchnię biologicznie czynną na 10% powierzchni działki budowlanej;
  - 8) lokalizację min. 1 stanowiska parkingowego na każde 100m<sup>2</sup> powierzchni usług lub produkcji w obrębie budynków garażowych lub w obrębie parkingu otwartego na terenie działki budowlanej;
  - 9) min. powierzchnię działki budowlanej na 10.000 m<sup>2</sup>;
  - 10) prawo do realizacji niezbędnej infrastruktury technicznej.

## 1.2. Parametry inwestycji w świetle prawa miejscowego

Wykonany projekt musi być zgodny z zapisami prawa miejscowego oraz programem funkcjonalno - użytkowym. Zgodnie z obowiązującym planem miejscowym, w ramach funkcji „naukowo - badawczej” przewiduje się budowę hangaru badawczego dla bezzałogowych statków latających, wraz z zapleczem laboratoryjno - badawczym. Budynek ma mieć formę hali jednonawowej z dachem płaskim o nachyleniu dachu do 10% i wysokości do 14,5 m w kalenicy i do 12,5 m w okapie. Projektowany współczynnik intensywności zabudowy wynieść ma około 0,18.

Do bryły głównej ma przylegać parterowa dobudówka o stropodachu płaskim, mieszcząca pomieszczenia laboratoryjne, o wysokości 3,3m do spodu stropu.

## 2. Zagospodarowanie terenu

Projektowany budynek ma być hangarem o wymiarach 32,76 m x 48,20 m (bez obudowy) z dobudówką boczną 6,38 m x 34,6 m (bez obudowy), oddalonym od drogi dojazdowej o 72,12 m oraz 46,5m od granicy działki z płytą lotniska. Od strony płyty lotniska należy wykonać przed bramą pas utwardzenia o szerokości 2,0 m.

Od strony ulicy dojazdowej, należy wykonać drogę wewnętrzną o szerokości 6m. Przy drodze dojazdowej północnej do budynku należy wykonać parking dla samochodów osobowych. Oprócz wymienionych dróg dojazdowych, należy wykonać utwardzenie o szerokości 3,5m, prowadzące wzdłuż elewacji wschodniej, w odległości 5m od budynku, z chodnikami do wyjść z elewacji wschodniej i południowej budynku.

W północno - zachodniej części działki, należy w sąsiedztwie ulicy wykonać 2 żelbetowe zbiorniki szczelne o pojemności min. 7m<sup>3</sup> każdy.

Teren działki ma pozostać nieogrodzony. Tereny oznaczone na rysunku planu, jako „tereny zielone” należy pozostawić, jako biologicznie czynne tereny niezainwestowane. Mają one stanowić rezerwę terenu na potrzeby przyszłej rozbudowy.

Zamawiający przewiduje mniejszy plac budowy niż powierzchnia działki. Wykonawca powinien skalkulować konieczność odtworzenia „terenów zielonych” przez nasianie trawy na powierzchni około 2050 m<sup>2</sup>. Prowadząc prace budowlane należy zwrócić uwagę, by ich prowadzenie nie niszczyło większej ilości „terenów zielonych”.

Bilans zagospodarowania terenu:

Powierzchnia działki wynosi .....	ca.10.002	m <sup>2</sup>
Planowana powierzchnia zabudowy wynosi .....	1.819,3	m <sup>2</sup>
Planowana powierzchnia terenów utwardzonych kostką betonową.....	1.019,5	m <sup>2</sup>
Planowana powierzchnia terenów zielonych .....	7.163,2	m <sup>2</sup>
Tereny do zagospodarowane łącznie .....	2838,8	m <sup>2</sup>
Projektowany współczynnik intensywności zabudowy .....	0,18	
Projektowany udział powierzchni biologicznie czynnej .....	71,62%	

W ramach zagospodarowania terenu wykonać należy kanalizację teletechniczną oraz kanalizację sanitarną wraz z bezodpływowymi zbiornikami na ścieki. Należy także doprowadzić do budynku przyłącza: elektroenergetyczne, wodociągowe oraz telekomunikacyjne.

### 3. Opis architektury budynku

Budynek zaprojektowano, jako hangar o płaskim dachu dwuspadowym. Mieścić on ma przestrzeń manewrową o wysokości co najmniej 10,5 m oraz szerokości i długości co najmniej 30 x 30 m, oraz zaplecze laboratoryjne w dwóch blokach (północnym i wschodnim). W części południowej dodatkowo wydzielono pomieszczenie obserwacyjne do prowadzenia badań zewnętrznych.

Laboratoria rozplanowano w 2 blokach.

W północnej części hangaru wydzielono pomieszczenia laboratoryjno-badawcze „FabLab” oraz magazyny, serwerownię i pomieszczenia techniczne, a także wc. Na stropie zabudowy laboratoryjnej przewidziana została antresola [A1] do prowadzenia obserwacji przestrzeni manewrowej.

Od strony wschodniej budynek ma posiadać parterową dobudówkę, w której znajdą się pozostałe laboratoria i magazyny oraz część socjalna. Pomieszczenia służyć mają również do obserwacji wnętrza hangaru oraz terenu lotniska. Stąd duży udział szkieleń od strony wewnętrznej oraz duże okno obserwacyjne od strony południowej.

W południowo - zachodnim narożniku zaprojektowano stanowisko obserwacyjne. Ma ono formę pomieszczenia, przeszklonego od strony wewnętrznej, z oknami obserwacyjnymi na południe i zachód. Na stropie pomieszczenia znajduje się antresola obserwacyjna [A2] do prowadzenia obserwacji doświadczeń w hangarze oraz na zewnątrz. Dlatego również na poziomie wyższym zlokalizowano okna obserwacyjne na południe i zachód.

Wszystkie pomieszczenia zaplecza laboratoryjno-badawczego powiązane są funkcjonalnie z częścią PM i przeznaczone są dla stałych pracowników.

Zabudowę laboratoriów należy prowadzić w oparciu o systemy suchej zabudowy wnętrz, jak Regips, Farnacell, Ecophone lub w technologii tradycyjnej. W pomieszczeniach laboratoryjnych i socjalnych przewiduje się montaż sufitów podwieszanych, nad którymi można będzie ukryć instalacje. Pozostałe pomieszczenia mają mieć charakter industrialny i nie powinny posiadać zbędnych wykończeń.

Schody prowadzące na antresolę [A1] przewiduje się, jako proste, dwubiegowe schody o konstrukcji stalowej. Wejście na antresolę [A2] należy zapewnić poprzez drabinę z kabłąkami. Na stropie antresoli [A2] należy zainstalować obrotowe ramię z wyciągarką o udźwigu min. 250kg. Do konstrukcji dachu należy przewidzieć możliwość podwieszenia (z wykorzystaniem 6 zawiesi, o których mowa dalej) tymczasowych kratownic przestrzennych do montażu instalacji, tymczasowego oświetlenia, kurtyn itp. Ponadto należy zapewnić możliwość wydzielania kurtynami i siatkami przestrzeni hali zgodnie z rysunkiem „TRASYSIATEK I KOTAR ODDZIELAJĄCYCH” na końcu opracowania. Każdy wiązar należy wyposażyć w 6 zawiesi o

udźwigu 750 kg każde, przy czym łączne obciążenie jednego wiazara elementami podwieszonymi (kratownice, oświetlenie, kurtyny, siatki itp.) nie przekroczy 1500kg. Zawiesia należy rozłożyć równomiernie wzdłuż pasa dolnego, aby dzieliły wiazar na 5 równych pól (podział pasa dolnego dźwigarów na pola: po ok. 2,75 m – 5 x 5,50 m – 2,75 m).

Posadzkę hangaru stanowić ma podłoga betonowa z betonu kompozytowego, utwardzonego powierzchniowo w technologii DST.

Dane powierzchniowo - kubaturowe:

Powierzchnia zabudowy .....	1.819,3 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa .....	1.945,9 m <sup>2</sup>
Powierzchnia całkowita .....	2.000,0 m <sup>2</sup>
Powierzchnia części naukowo - badawczej .....	556,4 m <sup>2</sup>
w tym powierzchnia pomieszczeń kubaturowych .....	375,7 m <sup>2</sup>
w tym powierzchnia antresoli .....	180,7 m <sup>2</sup>
Kubatura .....	22.461 m <sup>3</sup>
Wysokość budynku w kalenicy .....	do 14,5 m
Wysokość budynku w okapie .....	do 12,5 m
Kąt nachylenia dachu .....	do 10% (5,6°)
Powierzchnia wewnętrzna hangaru .....	1.799,4 m <sup>2</sup>

Zestawienie pomieszczeń i powierzchni użytkowej:

<b>Nr</b>	<b>Pomieszczenie</b>	<b>Powierzchnia</b>
1	ROZDZIELNIA SN	6,9m <sup>2</sup>
2	MAGAZYN BATERII	6,8m <sup>2</sup>
3	WC INW	7,9m <sup>2</sup>
4	PRZEDS WC / GOSP	5,4m <sup>2</sup>
5	MAGAZYN	13,6m <sup>2</sup>
6	FABLAB BRUDNY	43,5m <sup>2</sup>
7	FABLAB CZYSTY	43,5m <sup>2</sup>
8	SERWEROWNIA	12,8m <sup>2</sup>
9	WĘZEL SIECI TK	12,0m <sup>2</sup>
10	MAGAZYN	43,3m <sup>2</sup>
11	LABORATORIUM	30,0m <sup>2</sup>
12	WC M	6,8m <sup>2</sup>
13	WC D	4,3m <sup>2</sup>
14	PRZEDSIONEK WC	4,1m <sup>2</sup>
15	POM SOCJALNE	30,0m <sup>2</sup>
16	OPENSACE	84,0m <sup>2</sup>
17	POM OBSERWACYJNE	20,8m <sup>2</sup>
18	SALA LOTÓW	1 389,5m <sup>2</sup>
<b>RAZEM</b>		<b>1 765,2m<sup>2</sup></b>



<b>Nr</b>	<b>Pomieszczenie</b>	<b>Powierzchnia</b>
20	ANTRESOLA 1	158,5m <sup>2</sup>
21	ANTRESOLA 2	22,2m <sup>2</sup>
<b>RAZEM</b>		<b>180,7m<sup>2</sup></b>

#### 4. Rozwiązania materiałowe

**Uwaga:** Przegrody zewnętrzne oraz system wentylacji powinny zostać tak zaprojektowane, aby nie występowała kondensacja pary wodnej na przegrodach i konstrukcji.

##### 4.1. Konstrukcja

Przygotowano koncepcję konstrukcji dla hali (1) ze słupami żelbetowymi i dźwigarami dachowymi w formie kratownic stalowych lub (2) w konstrukcji ze słupami żelbetowymi i dźwigarami strunobetonowymi. Szkielet stanowić mają słupy żelbetowe oraz wiązary kratowe lub dźwigary strunobetonowe w rozstawie co 6m. Do dokumentacji PFU załączono projekt przetargowy konstrukcji wraz z rysunkami, w celu przedstawienia rozwiązań w zakresie głównych elementów konstrukcyjnych – fundamentów, słupów, belek, stropów, konstrukcji dachu – z określeniem ich gabarytów, stopnia zbrojenia i ilości stali w stopniu umożliwiającym wycenę tychże elementów. Zamawiający dopuszcza także budowę hali w konstrukcji stalowej. Ze względu na planowane w trakcie eksploatacji podwieszanie pod dachem hali kratownic przestrzennych z tymczasowym oświetleniem, kurtynami, czy instalacjami, należy przy projektowaniu wiazara przewidzieć obciążenia, o których mowa w załączonym projekcie konstrukcji. Część laboratoryjną wykonać należy w oparciu o systemy suchej zabudowy wewnątrz, jak *Regips*, *Farnacell*, *Ecophone* lub w technologii tradycyjnej.

##### 4.2. Ściany

Poszycie ścian zewnętrznych wykonać należy z elewacyjnych płyt warstwowych z rdzeniem poliuretanowym lub z wełny mineralnej. Proponuje się płyty w kolorze elewacji RAL 9006 / RAL 7016, o długości 3 - 6 m. Kolorystykę wszystkich elementów obiektu należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie projektowania. Płyty należy dobrać do modułu przeszł w celu minimalizacji odpadów. Od strony zewnętrznej, na elewacji północnej i południowej, należy przygotować możliwość montażu podświetlanego

logotypu Zamawiającego – w zakresie przygotowania możliwości jego zamocowania i wyprowadzenia zasilania (z odrębnego obwodu).

Płyty montować należy w układzie poziomym do słupów rozmieszczonych w odstępach odpowiadających modułom płyt.

Współczynnik przenikania ciepła ścian zewnętrznych hali  $U_{(max)}$  powinien być nie wyższy, niż  $0,45 [W/(m^2 \cdot K)]$ .

Cokoły hangaru wykonać należy w sposób zapewniający ciągłość termoizolacji pionowej do głębokości przemarzania.

#### 4.3.Dach

Dach z płyt warstwowych dachowych lub w technologii tradycyjnej np. z wełną mineralną, układać należy na płatwiach stalowych. Ze względów pożarowych, powinno być to pokrycie dachu charakteryzujące się klasyfikacją reakcji na ogień na poziomie BROOF(t1), (t2), (t3). Pokrycie i konstrukcję dachu od wewnątrz należy zabezpieczyć przeciwskropleniowo.

Współczynnik przenikania ciepła dla pokrycia dachowego hali  $U(max)$  powinien być nie wyższy, niż  $0,30 [W/(m^2 \cdot K)]$ .

W linii kalenicy dachu należy wykonać podkonstrukcję do montażu masztów i instalowania anten. Konstrukcja masztu antenowego musi uwzględniać poniższe obciążenia:

- maszt musi umożliwiać zainstalowanie do 8 anten o masie 10 kg każda;
- każda z anten może być zainstalowana na osobnym wysięgniku (wysięgniki nie są objęte zamówieniem) w odległości do 1 metra od masztu;
- konstrukcja masztu musi uwzględnić jego chwilowe (do 30 minut) dodatkowe obciążenie podczas montażu anten przez montera o wadze do 100 kg.

Wyłaz dachowy (1 szt.), systemowy o wymiarach minimalnych 80x80cm netto, zaprojektować należy, jako dostępny z antresoli [A1]. Do wyłazu należy doprowadzić drabinę z kabłąkami ochronnymi. Wyłaz dachowy od strony wewnętrznej należy objąć systemem dozoru wizyjnego.

#### 4.4.Podłoga hangaru

Podłoga na gruncie wykonywana ma być, jako betonowa podłoga przemysłowa. Posadzka musi być odporna na wilgoć, niepyląca. Na podbetonie zaizolowanym przeciwwilgociowo, przewiduje się warstwę nośną, a na niej posadzkę z betonu kompozytowego, utwardzonego powierzchniowo w technologii DST.

Należy projektować nawierzchnię i podbudowę zapewniającą możliwość obciążania podłoża zabudową kontenerową, ruchem kołowym ciężarowym, czy podnośnikami nożycowymi. Powinna ona być odporna na obciążenie rzędu 50 kN/m<sup>2</sup> i być wykonana z zachowaniem normatywnych dylatacji i spadków.

Ewentualne studzienki instalacyjne powinny być zamykane pokrywami o nośności nie mniejszej, niż podłoga hangaru.

#### 4.5. Zabudowa pomieszczeń

Planowana zabudowa ma być wykonana w oparciu o kompletny system suchej zabudowy wewnątrz lub w technologii tradycyjnej (po obrysie budynku do wykonania pozostają płyty warstwowe, a ich wykończenie od wewnątrz w pomieszczeniach biurowych polega na wykończeniu płytą GK), zgodnie z dołączonymi rysunkami.

Wysokość wewnętrzna netto, w stanie wykończonym musi wynosić minimum 3 m, przy czym musi umożliwiać ukrycie powyżej sufitu podwieszanego wszystkich instalacji.

Przegrody zewnętrzne pomieszczeń laboratoryjnych mają zapewniać komfort użytkowania, jak dla pomieszczeń na stały pobyt ludzi. W tym celu, niezależnie od obudowy zewnętrznej, należy przewidzieć wykończenie ścian od strony pomieszczeń w oparciu o elementy suchej zabudowy. Doświetlenie pomieszczeń należy prowadzić w oparciu o okna PCV, o parametrach, jak dla pomieszczeń o temperaturze  $t_i=20^{\circ}\text{C}$ , zgodnie z wymaganiami WT (Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie).

Powierzchnia szklana okien zewnętrznych w pomieszczeniach przewidzianych na pobyt ludzi musi wynosić minimum 1/8 powierzchni posadzki.

Okna systemowe należy wyposażyć w rolety wewnętrzne, metalizowane, opuszczane ręcznie.

Wnętrza zabudowy lekkiej wykańczać należy odpowiednio w standardzie pomieszczeń biurowych, sanitarnych, magazynowych lub dedykowanych dla urządzeń elektrycznych.

Wykończenie wewnętrzne pomieszczeń [6, 7, 11, 15, 16, 17] powinno być wykonane w standardzie dla pomieszczeń biurowych, włącznie z zastosowaniem sufitów podwieszanych. Wykończenie wewnętrzne pomieszczeń [3, 4, 12, 13, 14], należy wykonać w standardzie dla pomieszczeń sanitarnych, ze ścianami zmywalnymi, posadzkami dla pomieszczeń wilgotnych oraz odpowiednimi sufitami podwieszanymi, dedykowanymi dla pomieszczeń o podwyższonej wilgotności. Wykończenie wewnętrzne pomieszczeń [1, 8, 9] należy wykonać w standardzie dedykowanym dla urządzeń elektrycznych. Wykończenie wewnętrzne pomieszczeń [2, 5, 10] należy wykonać w standardzie obniżonym, jak dla pomieszczeń magazynowych.

Preferowane są rozwiązania oparte o systemy suchej zabudowy wnętrz, jak *Regips*, *Farnacell*, *Ecophone* lub technologię tradycyjną, z posadzkami pokrytymi wykładziną PCV Gerflor, Tarkett lub inną, wysokiej jakości.

#### 4.5.1. PARAMETRY ELEMENTÓW ZABUDOWY SUCHEJ

Współczynnik przenikania ciepła przegród $U_{(max)}$	.....0,23 [W/(m <sup>2</sup> ·K)];
Współczynnik przenikania ciepła okien $U_{(max)}$	.....0,90 [W/(m <sup>2</sup> ·K)];

#### 4.5.2. PARAMETRY OKŁADZIN POSADZKOWYCH

Wykładziny PCV, homogeniczne,	
Klasa użyteczności	..... 34/43;
klasy ścieralności	.....T;
reakcja na ogień	..... trudnozapałność (Bfl-s1);
ścieralność	..... odporne na kółka foteli.

#### 4.6. Pomosty i schody

Należy wykonać galerie komunikacyjne i schody antresoli w formie pomostów o konstrukcji stalowej ocynkowanych lub malowanych proszkowo i pokładach z impregnowanych desek pomostowych. Balustrady wykonywać należy w konstrukcji stalowej, malowanej proszkowo, z pochwytami drewnianymi.

Wysokość stopni, balustrad oraz nośność schodów i pomostów należy przyjmować, jak dla budynków użyteczności publicznej.

#### 4.7. Okna

Okna w obudowie hangaru wykonywać należy, jako okna o szkleniu zespolonym i stolارce PCV. Współczynnik przenikania ciepła okien  $U_{(max)}$  powinien być nie wyższy, niż  $0,9 [W/(m^2 \cdot K)]$ .

Okna pomieszczeń laboratoryjnych od strony pomieszczenia [18] powinny charakteryzować się dźwiękoszczelnością, a ich współczynnik przenikania ciepła  $U_{(max)}$  powinien być nie wyższy, niż  $1,1 [W/(m^2 \cdot K)]$ .

Okna pomieszczeń laboratoryjnych, będące oknami zewnętrznymi wykonywać należy, jako otwieralno - uchylne okna o szkleniu zespolonym i stolارce PCV. Współczynnik przenikania ciepła okien  $U_{(max)}$  powinien być nie wyższy, niż  $0,9 [W/(m^2 \cdot K)]$ .

#### 4.8. Bramy

Należy zastosować bramy z napędem elektrycznym. Współczynnik przenikania ciepła  $U_{(max)}$  dla bramy północnej powinien być nie wyższy, niż  $1,3 [W/(m^2 \cdot K)]$ .

Brama południowa o szerokości 16 m i wysokości 5,5 m powinna być podzielona pionowo na 3 sekcje o zbliżonej szerokości, z możliwością niezależnego otwierania każdej części i słupkami przesuwными. Sposób podziału bramy na sekcje (w tym ich wymiary) należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie projektu. Powinna być to brama dedykowana dla hangarów, dzielona, pozwalająca na otwieranie pojedynczej sekcji otworu, ze składanymi słupkami, umożliwiającymi też pełne otwarcie, (jak na przykład: HORMANN ze słupkami SSG, ASSA ABLOY VL3190, czy ChampionDoor NK2 lub NK4).

Brama północna może być wykonana w technologii rolowanych bram przemysłowych lub segmentowych bram przemysłowych w systemie podnoszenia pionowo przy ścianie (np. brama HORMANN typu SPUF42 z prowadnicą V.)

#### 4.9. Drzwi

Wszystkie drzwi zewnętrzne hangaru muszą być drzwiami antywłamaniowymi, o współczynniku przenikania ciepła  $U_{(max)}$  nie wyższym, niż  $1,3 [W/(m^2 \cdot K)]$ .

Drzwi główne - w elewacji północnej i drzwi w elewacji południowej, a także drzwi do pomieszczenia T-K [9] muszą być wyposażone w samozamykacze. Dodatkowe drzwi

ewakuacyjne w elewacji wschodniej muszą być wyposażone co najmniej w okucia przeciwpaniczne.

Drzwi wewnętrzne do poszczególnych pomieszczeń powinny być drzwiami stalowymi, bezprogowymi, izolowanymi, o skrzydłach pełnych, a w przypadku pomieszczeń biurowych i socjalnych z przeszkleniami. Ich współczynnik przenikania ciepła  $U_{(max)}$  nie powinien być wyższy, niż  $1,3 [W/(m^2 \cdot K)]$ . Ościeża i skrzydła otworów do pomieszczenia [18] muszą być wyposażone w uszczelki zapewniające dźwiękoszczelność i poprawiające izolacyjność termiczną. Wejścia do wskazanych pomieszczeń należy wyposażyć w elektrorygły, z zamkami magnetycznymi oraz samozamykacze.

#### 4.10.Instalacje

##### 4.10.1.Instalacje sanitarne

###### 4.10.1.1.Instalacje wod-kan

W zakresie instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych należy zastosować systemowe rozwiązania.

Piony doprowadzające wodę i odprowadzające ścieki sanitarne wykonywać należy np. ze zgrzewanych rur PP Stabiglass, zaizolować akustycznie od strony pomieszczeń i zabudować.

Zbiorniki szczelne na ścieki sanitarne przewiduje się, jako typowe, prefabrykowane zbiorniki gotowe, o pojemności do  $7m^3$  każdy, umieszczone zgodnie z rysunkiem zagospodarowania terenu.

###### 4.10.1.2.Instalacja klimatyzacyjna i wentylacyjna

**UWAGA: Dostawa, montaż i uruchomienie instalacji klimatyzacji nie jest objęte przedmiotem niniejszego zamówienia. Instalację klimatyzacji należy zaprojektować do wykonania w późniejszym etapie. Projekt należy skoordynować branżowo.**

Pomieszczenia laboratoryjne zblokowane przy ścianie północnej oraz w dobudówce po stronie wschodniej [6, 7, 8, 9, 11, 15, 16], należy wyposażyć w ogrzewanie elektryczne oraz instalację wentylacyjną. Należy zaprojektować klimatyzację typu split dla pomieszczeń [6, 7, 11, 15, 16] oraz zaprojektować chłodzenie pomieszczeń [8, 9] (serwerownia, węzeł t-k). System wentylacji musi zapewniać wymaganą prawem

polskim krotność wymiany powietrza, i utrzymanie temperatury odpowiedniej dla przeznaczenia pomieszczenia. Należy zapewnić możliwość regulacji temperatury w zakresie od 16°C do 24°C. Warunki do zaprojektowania: Zimą temperatura nie powinna spadać poniżej 16°C, a latem nie może przekraczać 24°C.

Pomieszczenia o numerach [1-5, 12, 13, 14], należy wyposażyć w instalację wentylacyjną, zapewniającą wymaganą prawem polskim krotność wymiany powietrza oraz jego wstępne ogrzanie. System wentylacji uzupełniony o ogrzewanie elektryczne powinien umożliwić zapewnienie w pomieszczeniach temperatury wymaganej dla funkcji danego pomieszczenia, zgodnie z przepisami. Należy zapewnić możliwość regulacji temperatury w zakresie od 16°C do 24°C. Zimą temperatura nie powinna spadać poniżej 16°C.

Instalacja ogrzewania musi zapewniać możliwość zaprogramowania/wysterowania obniżenia temperatury w poszczególnych pomieszczeniach do temperatury przeciwmrozowej, w celu zapewnienia możliwości obniżenia poboru energii na potrzeby ogrzewania w okresie zimowym (np. w wybrane dni tygodnia, weekendy itp.).

W celu zapewnienia wentylacji bytowej, należy wykonać na antresoli, na elewacji wschodniej lub na gruncie przy elewacji wschodniej 2 centrale wentylacyjne z rekuperatorami (dla pomieszczeń zblokowanych od strony północnej oraz dla pomieszczeń zblokowanych od strony wschodniej). Dopuszcza się zastosowanie jednej centrali wentylacyjnej dla obu grup pomieszczeń.

Szczegóły rozwiązania należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie projektu.





*UWAGA: Z pomieszczenia węzeł sieci t-k [9] należy przewidzieć odbiór ciepła z szaf rack zasilanych mocą do 10 kW.*

STREFA 2: Dla grupy pomieszczeń od strony wschodniej - pomieszczenia [10-16], należy zapewnić systemowe ogrzewanie elektryczne, typowe dla zabudowy biurowej. Należy zaprojektować klimatyzację typu split dla pomieszczeń [11, 15, 16].

Instalację dystrybucji powietrza należy prowadzić izolowanymi kanałami pod stropem, w przestrzeni pomiędzy stropem i sufitem podwieszanym (w pomieszczeniach [11-16]) lub w przestrzeni hangaru w bliskiej odległości od pomieszczeń.. Jednostki zewnętrzne i czerpnie oraz wyrzutnie mogą być mocowane na elewacji (podkonstrukcja zgodnie z zaleceniami producenta od obudowy elewacyjnej), na stropodachu, lub na gruncie przy wschodniej elewacji budynku.

STREFA 3: Dla pomieszczenia obserwacyjnego [17] należy zapewnić systemowe ogrzewanie elektryczne, typowe dla zabudowy biurowej oraz wyposażać w instalację wentylacyjną. System wentylacji uzupełniony o ogrzewanie elektryczne powinien umożliwić zapewnienie w pomieszczeniach temperatury wymaganej dla funkcji danego pomieszczenia, zgodnie z przepisami. Należy zapewnić możliwość regulacji temperatury w zakresie od 16°C do 24°C. Zimą temperatura nie powinna spadać poniżej 16°C. Należy zaprojektować klimatyzację typu split dla pomieszczenia [17].

HANGAR: Wentylację hangaru należy zrealizować w oparciu o system wentylacji grawitacyjnej.

#### **4.10.1.3. Instalacja odwadniająca**

Instalacja odwodnieniowa powinna przewidywać sprowadzenie wody opadowej na teren działki rynnami zewnętrznymi, z blachy tytanowo - cynkowej.

#### 4.10.1.4.Instalacja odgromowa

Budynek należy wyposażyć w instalację odgromową zewnętrzną, ze zwodami pionowymi z naciągami, podłączonymi do uziomu obwodowego. Należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie izolacji pomiędzy konstrukcją i obudową hangaru, a instalacją odgromową.

#### 4.10.1.5.Instalacja elektryczna

Obiekt należy wyposażyć w instalację niskiego napięcia z zastosowaniem miedzianych przewodów wielożyłowych. W obrębie hangaru należy prowadzić instalacje w korytach instalacyjnych. Dopuszcza się prowadzenie instalacji we wnętrzu pomieszczeń laboratoryjnych w systemie koryt i listew instalacyjnych natynkowych w przestrzeni sufitu podwieszanego. Rozmieszczenie gniazd, opraw oświetleniowych i wyłączników, należy uzgodnić z Zamawiającym.

**UWAGA: Zamawiający informuje, że w granicy działki znajduje się przyłączy kablowe 120kW (szafka przyłączeniowa) wykonane przez ENEA celem zapewnienia dostaw energii elektrycznej dla obiektu.**

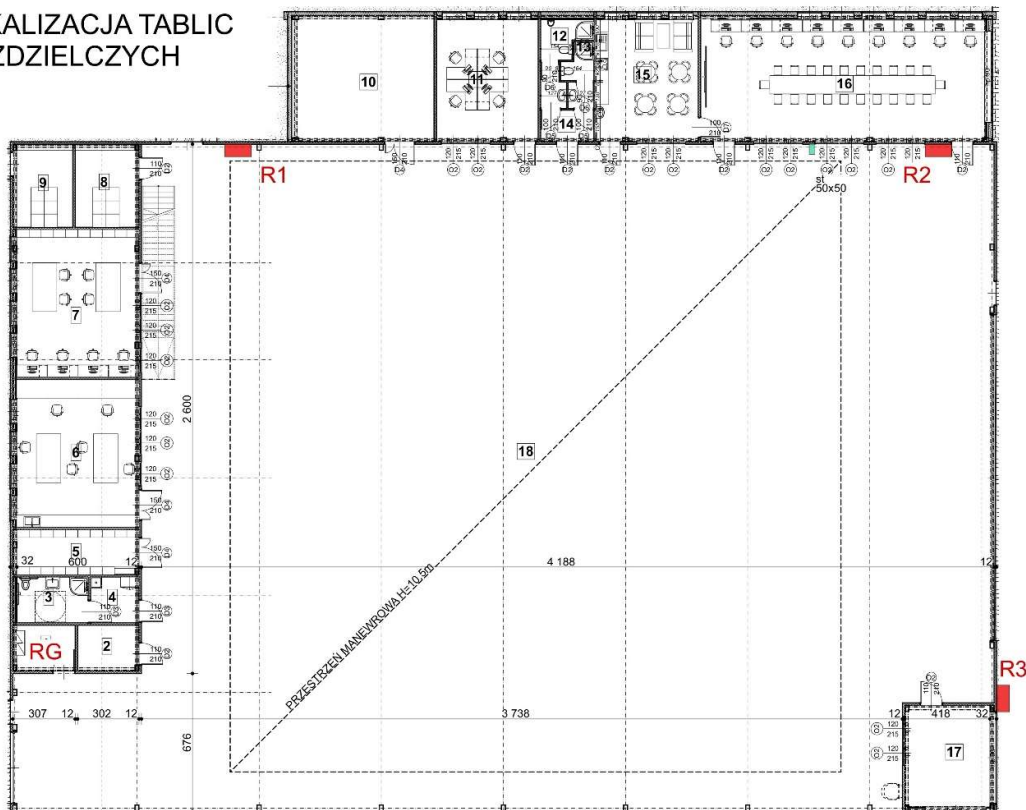
Do głównej rozdzielni elektrycznej doprowadzić należy od szafki przyłączeniowej przewód zasilający niskiego napięcia w układzie trójfazowym z mocą przyłączeniową 120kW. Główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu zainstalować należy przy wejściu w ścianie północnej. Aparat elektryczny przeciwpożarowego wyłącznika prądu należy umieścić na zewnątrz budynku.

*UWAGA: Zasilanie pomieszczeń serwerowni [8] na poziomie min. 30kW, pomieszczenia węzła t-k[9] min. 10kW.*

Dla obiektu należy zaprojektować agregat prądotwórczy min. 110kW (max. 140kVA) z automatyką SZR, w zabudowie wyciszzonej, odporny na warunki atmosferyczne, pozwalający na zapewnienie zasilania obiektu przez minimum 8h (ciągłej pracy agregatu bez potrzeby jego tankowania)

w przypadku braku zasilania z sieci energetycznej. Należy zaprojektować posadowienie Agregatu od strony zachodniej obiektu. **UWAGA: Dostawa, montaż i uruchomienie agregatu prądotwórczego nie są objęte przedmiotem niniejszego zamówienia.**

## LOKALIZACJA TABLIC ROZDZIELCZYCH



W obrębie hangaru [pom. 18] należy rozprowadzić instalację elektryczną w korytach kablowych min. 200 mm.

Obiekt należy wyposażyć w dodatkowe rozdzielnice R1 (160A), R2 (250A) oraz zaprojektować 1 dodatkową rozdzielnicę R3 (160A) - na zewnątrz budynku. Projekt wyposażenia rozdzielnic w gniazda, należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie projektu, wg. następujących założeń:

- Rozdzielnica R1 i R3 (160A): 1x gniazdo 3x63A, 2x gniazdo 3x32A, 6x gniazdo 230V,
- Rozdzielnica R2 (250A): 1x gniazdo 3x125A, 1x gniazdo 3x63A, 2x gniazdo 3x32A, 6x gniazdo 230V,
- dla każdego gniazda w rozdzielnicach R1-R3 należy zapewnić zabezpieczenie różnicowoprądowe i nadprądowe (osobny obwód),

- sekcja zabezpieczeń rozdzielnic powinna być zamykana (z możliwością zakluczenia),
- dla rozdzielnic R1 i R2 - sekcję gniazd należy zlokalizować na ścianie frontowej rozdzielnic, od zewnątrz,
- dla rozdzielnic R3 - sekcję gniazd zlokalizować wewnątrz zamykanej przestrzeni rozdzielnic (szafa dwusekcyjna do zastosowań zewnętrznych),
- zasilanie do rozdzielnic R1, R2, R3 projektować z rozdzielni głównej RG kablami aluminiowymi.

**UWAGA: Dostawa, montaż i uruchomienie rozdzielnic R3 nie jest objęta niniejszym zamówieniem**

Na dachu budynku przewiduje się montaż ogniw fotowoltaicznych o mocy 50kW (pole do montażu ogniw PV, o łącznej powierzchni około 260 m<sup>2</sup> (po 130m<sup>2</sup> na każdej połaci), zgodnie z wytycznymi projektu konstrukcji stanowiącego załącznik do PFU) wraz z inwerterem. Nie przewiduje się magazynowania energii elektrycznej. Należy przewidzieć (zaprojektować) możliwość zastosowania inwertera (ów) oraz dwukierunkowego licznika prądu. Montaż ogniw i podłączenie instalacji fotowoltaicznej realizowane będą w ramach odrębnego zamówienia. Wykonawca zobowiązany jest przygotować konstrukcję i poszycie dachu do wykonania montażu ogniw, w taki sposób by montaż ten był możliwy bez naruszania konstrukcji dachu i jego poszycia. Rozwiązanie pozwalające na montaż paneli bez naruszania pokrycia dachu powinno pozwalać na montaż podkonstrukcji dla typowych rozmiarów paneli, z uwzględnieniem prawidłowego jej mocowania i podparcia. Szczegółowy rozstaw określi wykonawca w projekcie, biorąc pod uwagę uwarunkowania wynikające z konstrukcji dachu (z uwzględnieniem wytycznych z projektu przetargowego konstrukcji stanowiącego załącznik do PFU). Szczegóły należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie projektu.

#### **4.10.2.Oświetlenie wewnętrzne**

Oświetlenie należy wykonać, jako energooszczędne, z zastosowaniem ledowych źródeł światła. Przewiduje się instalację oświetleniową zasilaną prądem zmiennym 230V.

Oświetlenie wewnętrzne należy zaprojektować i wykonać zgodnie z normą *PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie Oświetlenie miejsc pracy -- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach*, z uwzględnieniem, że w pomieszczeniach [6, 7 i 11] prowadzone będą prace precyzyjne, zaś w pomieszczeniach [6, 7, 11 i 18] prowadzone będą badania aparatów wyposażonych w elementy wirujące.

We wspomnianych pomieszczeniach warsztatowych i w laboratoriach oraz w części otwartej hangaru zainstalować należy oświetlenie działające w sposób ciągły, aby uniknąć efektu stroboskopowego, związanego z działaniem wirników dronów.

Oświetlenie wewnętrzne należy wykonać w oparciu o źródła światła typu LED. Zapewniać mają one równomierne oświetlenie. Wymagane jest natężenie światła mierzone na wysokości 1m nad posadzką, na poziomie minimum 500 lx w części biurowo - laboratoryjnej, a w przestrzeni hangaru [pom. 18] – 150 lx. Temperatura światła wynosić powinna 4000 – 4500 K, jakość odwzorowania kolorów  $CRI_{min.} 80Ra$ . Pożądana trwałość źródła światła wyrażona parametrem L70 wynosić powinna co najmniej 100k: L70B10.

Oświetlenie wewnętrzne hangaru należy podzielić na 9 niezależnych sekcji, zgodnie ze szkicem. Zmiany możliwe są na etapie projektu w uzgodnieniu z zamawiającym, po sporządzeniu analizy i projektu oświetlenia.



#### 4.10.3. *Oświetlenie zewnętrzne*

Ze względu na lokalizację w obrębie lotniska, na narożnikach dachu oraz w kalenicy i na masztach należy zaplanować montaż oświetlenia przeszkodowego o mocy do 10 kandel.

Przy wejściach należy zastosować oświetlenie zewnętrzne załączane manualnie. Nad zespołem wejścia i bramy po stronie północnej 1 lampa LED, o jasności odpowiadającej jasności lampy wyładowczej 2000 W. Oświetlenie nad bramą południową powinno zapewnić oświetlenie przed budynkiem. Należy przewidzieć montaż 2 lamp LED, o jasności odpowiadającej jasności lampy wyładowczej 2000 W każda.

Teren działki należy oświetlić zgodnie z projektem architektonicznym, przy użyciu lamp ledowych mocowanych na elewacji budynku i o następujących parametrach:

Jasność 50000 lm,

CRI  $\geq$  80,

Temperatura barwowa 4000-4500K

*Kąt świecenia 120°, pozwalający na równomierne  
doświetlenie terenu*

*L70 > 100000h*

#### 4.10.4. *Instalacje niskoprądowe*

##### ***Monitoring wizyjny***

Budynek, a także teren wokół budynku należy wyposażyć w system monitoringu wizyjnego z zapisem lokalnym (na rejestratorze) oraz z zapisem zdalnym kopii nagrań w trybie online do zewnętrznego serwera plików (po protokole IP, port w technologii Ethernet). System musi realizować podgląd w czasie rzeczywistym oraz odczyt nagrań w trybie online za pomocą aplikacji na komputerach PC.

Monitoring musi obejmować teren zewnętrzny, w tym: wszystkie ściany budynku, drzwi wejściowe, bramy, miejsce przyszłego posadowienia agregatu prądotwórczego, teren przed bramą południową, parking od północy.

System wewnątrz obejmować musi: obszar hangaru (Hala [18], Antresola 1 [A1] i Antresola 2 [A2]), oraz wyłaz dachowy. Należy zaprojektować i wykonać system monitoringu złożony z 16 kamer. Projekt systemu monitoringu należy uzgodnić z Zamawiającym.

Rejestrator:

- możliwość obsługi min. 16 kamer IP o rozdzielczości do 4Mpix
- wyposażony w wyjście video HDMI 4K do 3840x2160
- możliwość obsługi zdalnej i lokalnej
- wsparcie dla kamer dwustrumieniowych z możliwością dynamicznego przełączenia strumienia video w celu maksymalnego wykorzystania mocy układu DSP
- wymienne dyski twarde, umożliwiające rejestrację wszystkich strumieni wizyjnych z kamer dla min. 30 dni obserwacji
- wsparcie H.264/H.264+/H.265/H.265+/MPEG4

Kamery:

- z przetwornikiem o rozdzielczości 4 Mpix (2560x1440), standard ONVIF (min wersja 17.12), min. 20 kl./s., obiektyw  $f=2.8\text{mm}$ , kompresja H.264/H.264+/H.265/H.265+/MJPEG, dwa strumienie video, WDR120 dB, BLC, 3D DNR, zasilanie PoE lub 12 VDC
- metalowa obudowa wandaloodporna w klasie nie mniejszej niż IK10
- klasa szczelności nie mniejsza niż IP67
- wbudowany oświetlacz IR o min zasięgu 30m
- zaimplementowana analiza obrazu: detekcja ruchu, przekroczenie linii, wtargnięcie w wyznaczony obszar
- kamery montować na dedykowanych przez producenta kamer adapterach montażowych (puszkach)

Należy także przewidzieć podkonstrukcję do montażu kamer, a okablowanie, należy prowadzić w kanałach i korytach systemowych. Zasilanie systemu należy zaprojektować z odrębnych obwodów, z możliwością ich przełączenia na obwody chronione przed zanikami napięcia z sieci energetycznej, systemem UPS i/lub agregatem prądotwórczym. Zastosowane kamery muszą mieć możliwość pracy w nocy, przy niskim poziomie oświetlenia. Projekt systemu monitoringu wizyjnego należy uzgodnić z Zamawiającym.



Wykonawca zobowiązany jest zainstalować, skonfigurować i uruchomić system, dostarczyć dokumentację powykonawczą i eksploatacyjną oraz przeprowadzić instruktaż z jego użytkowania oraz konfiguracji dla Zamawiającego.

### ***System kontroli dostępu***

Budynek należy wyposażyć w system kontroli dostępu, obejmujący co najmniej rejestrator (moduł centralny), panel konfiguracyjny, czytniki oraz karty dostępowe i koder do ich programowania. System musi być systemem on-line, zapewniającym wsparcie do 10.000 użytkowników. Zasilanie systemu należy zaprojektować z odrębnych obwodów, z możliwością ich przełączenia na obwody chronione przed zanikami napięcia z sieci energetycznej, systemem UPS i/lub agregatem prądotwórczym. Dostęp do konfiguracji systemu musi być możliwy z wykorzystaniem dedykowanej aplikacji WWW z wykorzystaniem protokołu IP. System musi umożliwiać konfigurację praw dostępu w oparciu o strefy (grupy pomieszczeń) i grupy użytkowników. Przy wszystkich drzwiach zewnętrznych i wewnętrznych budynku oraz poszczególnych pomieszczeń (z wyłączeniem pomieszczeń łazienek i w t.j. 3, 4, 12, 13, 14) należy zainstalować czytniki kart dostępowych – w pomieszczeniach pracy (weryfikacja uprawnień na wejście do pomieszczenia, wyjście swobodne) oraz w pomieszczeniach zaplecza technicznego (weryfikacja uprawnień na wejście/wyjście do/z pomieszczenia). System należy zintegrować z elektroryglami w zamkach drzwi. Karty dostępowe oraz czytniki powinny być zgodne ze standardem BLE Mifare DESfire (ISO 14443 typ A/B/C), przy czym przy wejściu głównym do hangaru oraz przy wejściu do pomieszczenia Pomieszczenie socjalne [15] należy zainstalować dodatkowe czytniki w standardzie HID. Należy także dostarczyć aplikację mobilną producenta systemu wykorzystującą standard BLE, umożliwiającą uzyskiwanie dostępu do pomieszczeń z wykorzystaniem urządzeń mobilnych. Należy zapewnić możliwość wysyłania powiadomień SMS na wskazany numer telefonu GSM (kartę SIM zapewni Zamawiający) oraz e-mail. Projekt systemu kontroli dostępu należy uzgodnić z Zamawiającym.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć 20 kart w standardzie BLE Mifare DESfire, zainstalować, skonfigurować i uruchomić system, dostarczyć

dokumentację powykonawczą i eksploatacyjną oraz przeprowadzić instruktaż z jego użytkowania oraz konfiguracji dla Zamawiającego.

### ***System sygnalizacji włamania i napadu (SSWiN) i sygnalizacji pożaru***

Budynek należy wyposażać w system SSWiN i sygnalizacji pożaru, obejmujący co najmniej centralę alarmową z modułem GSM i Ethernet (moduł centralny), manipulatory LCD (przy drzwiach zewnętrznych, w tym jeden umożliwiający konfigurację) oraz czujki wykrywające ruch, czujki pożarowe w pomieszczeniach i czujki kubaturowe w hangarze. Zasilanie systemu należy zaprojektować z odrębnych obwodów, z możliwością ich przełączenia na obwody chronione przed zanikami napięcia z sieci energetycznej, systemem UPS i/lub agregatem prądotwórczym. Dostęp do konfiguracji systemu musi być możliwy z wykorzystaniem dedykowanego manipulatora LCD zainstalowanego przy wejściu do budynku oraz zdalnie z wykorzystaniem protokołu IP (za pomocą komputera, tabletu lub smartfona). System musi umożliwiać konfigurację praw dostępu w oparciu o strefy (grupy pomieszczeń) i grupy użytkowników (obsługa min. 100 wejść, możliwość podziału systemu na co najmniej 12 stref, obsługa min. 100 programowalnych wyjść). We wnętrzu budynku oraz w pomieszczeniach należy zainstalować czujki ruchu, umożliwiające wykrycie naruszenia chronionej strefy przez osobę nieuprawnioną (odpowiednio od strony drzwi i okien). We wnętrzu budynku oraz w pomieszczeniach należy zainstalować odpowiednio czujki kubaturowe i czujki pożarowe, umożliwiające wykrycie pożaru. System należy zintegrować z systemem kontroli dostępu budynku. Należy zapewnić możliwość wysyłania powiadomień SMS o naruszeniu stref/wystąpieniu pożaru na wskazany numer telefonu GSM (kartę SIM zapewni Zamawiający) oraz e-mail, a także możliwość integracji z systemem powiadamiania agencji ochrony wskazanej przez Zamawiającego oraz straży pożarnej.

System należy wyposażać w sygnalizację akustyczną i wizualną wystąpienia naruszenia stref / pożaru, zainstalowaną wewnątrz i na zewnątrz budynku.

**UWAGA: Budynek należy wyposażać w awaryjny wyłącznik zasilania.**

Projekt systemu SSWiN i sygnalizacji pożaru należy uzgodnić z Zamawiającym.

Wykonawca zobowiązany jest zainstalować, skonfigurować i uruchomić system, dostarczyć dokumentację powykonawczą i eksploatacyjną oraz przeprowadzić instruktaż z jego użytkowania oraz konfiguracji dla Zamawiającego.

#### **4.10.5.Instalacje teleinformatyczne**

##### **4.10.5.1.Opis inwestycji**

*Należy wykonać pełen zakres instalacji teleinformatycznych w obrębie zabudowy laboratoryjno-badawczej, z możliwością jej rozbudowy na terenie przestrzeni otwartej hangaru w oparciu o koryta i drabinki oraz kanały instalacyjne, a także podkonstrukcje, szafy rackowe itp.*

*Przedmiotem inwestycji nie są objęte urządzenia teleinformatyczne, jedynie infrastruktura niezbędna do ich montażu.*

Okablowanie strukturalne składa się z okablowania miedzianego kategorii 6 oraz okablowania światłowodowego.

W niektórych pomieszczeniach może wystąpić wymóg ułożenia innego okablowania niż opisane w tym punkcie. W takim przypadku Szczegółowy opis wymagań znajduje się przy opisie danego pomieszczenia.

Okablowanie to należy wykonać zgodnie z wytycznymi znajdującymi się w tym punkcie.

Zamawiający wymaga, aby przed wykonaniem jakichkolwiek prac związanych z okablowaniem strukturalnym został przygotowany projekt na bazie poniższych wymagań, który należy uzgodnić z Zamawiającym, lub wskazanymi i upoważnionymi przez niego osobami.

Należy pamiętać, że wszystkie lokalizacje i trasy kablowe muszą być uzgodnione z Zamawiającym na etapie projektowania.

##### **4.10.5.2.Normy okablowania strukturalnego**

Podstawą do przygotowania poniższych wymagań są najnowsze wydania norm okablowania strukturalnego. Wszystkie niewymienione w projekcie zagadnienia związane z okablowaniem strukturalnym są regulowane przez poniższe normy:

- **ISO/IEC 11801:2011** "Information technology. Generic cabling for customer premises".

- **EN 50173-1:2011** „Information technology. Generic cabling systems Part 1: General requirements”.
- **TIA/EIA 568-C.2:2009** “Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises Part 2”.
- **PN-EN 50173-1:2011** „Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne”.
- **PN-EN 50174-1:2010** „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.”
- **PN-EN 50174-2:2010** „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.”
- **PN-EN 50174-3:2005** „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków.”
- **PN-EN 50346:2009** „Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania”

#### **4.10.5.3. Wymagania ogólne dotyczące systemu okablowania strukturalnego**

System okablowania strukturalnego ma zapewnić niezawodną i wydajną warstwę fizyczną sieci teleinformatycznej, która zagwarantuje wystarczający zapas parametrów transmisyjnych dla działania dzisiejszych i przyszłych aplikacji transmisyjnych. W celu spełnienia najwyższych wymogów jakościowych i wydajnościowych należy zapewnić:

- Okablowanie miedziane kategorii 6 (klasy E),
- Okablowanie miedziane wykonane przy użyciu skrętki nieekranowanej,
- Certyfikaty wydane przez międzynarodowe, renomowane niezależne laboratoria badawcze (Delta lub GHMT) potwierdzające zgodność okablowania miedzianego z najnowszymi, aktualnymi normami okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011 (która zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Należy zapewnić certyfikaty potwierdzające zgodność z normami w zakresie testu łącza Permanent Link oraz niezależnych komponentów (kabel, panel, złącze RJ45),
- Okablowanie światłowodowe jednomodowe, o parametrach zdefiniowanych w punkcie 4.10.5.6,
- Wszystkie produkty muszą być fabrycznie nowe i pochodzić z oficjalnych kanałów dystrybucyjnych na Polskę,

- Celem idealnego dopasowania komponentów, wszystkie produkty okablowania muszą pochodzić od jednego producenta i być oznaczone jego nazwą lub logo,
- Należy zastosować renomowany i sprawdzony w wielu instalacjach, nie tylko w Polsce, ale i w innych krajach Unii Europejskiej, system okablowania strukturalnego. Producent okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania międzynarodowej normy odnośnie standardów jakości ISO 9001, przed podpisaniem umowy na żądanie Zamawiającego należy przedłożyć odpowiedni certyfikat,
- Wykonawca autoryzujący system okablowania strukturalnego musi posiadać uprawnienia do objęcia zainstalowanego systemu co najmniej 20-letnią systemową gwarancją niezawodności, udzielaną przez producenta okablowania,
- Wykonawca musi zapewnić wykonanie przedmiotu zamówienia w ten sposób, że Producent zastosowanego w ofercie okablowania obejmie zainstalowany system bezpłatną / wliczoną w cenę oferty Wykonawcy minimum 20-letnią systemową gwarancją niezawodności, która obejmie tory transmisyjne miedziane i światłowodowe w zakresie następujących elementów: kable instalacyjne, panele 19", złącza, kable krosowe i przyłączeniowe,
- Wykonawca musi wykonać przedmiot zamówienia w ten sposób aby zostały spełnione przesłanki do udzielenia gwarancji systemowej niezawodności, tj.: wykona instalację zgodnie z obowiązującymi normami okablowania strukturalnego oraz zgodnie z zaleceniami producenta,
- Cała instalacja logiczna musi być prowadzona w wydzielonym i przeznaczonym tylko dla tych instalacji systemie koryt, rurek, listew i drabinek,
- Instalacje podzielone są na rozłączne obszary, które obsługują poszczególne punkty dystrybucyjne. Okablowanie z jednego punktu dystrybucyjnego nie może nachodzić się na okablowanie z innego punktu dystrybucyjnego,
- Kable powinny zostać ułożone w sposób możliwie uporządkowany, tak aby nie były mylone z innymi,
- Kable nie mogą być sztukowane (powinny stanowić jeden element od szafy do gniazda),
- Kable na całej swojej trasie muszą być osłonięte w sposób zapewniający ochronę przed mechanicznymi uszkodzeniami,
- Kable muszą być tak ułożone aby nie były narażone na uszkodzenia,
- Od strony szaf krosowniczych kable zakończone są na panelu w miejscu (z numeracją) wcześniej ustalonym z Zamawiającym. Zapas kabli w szafach powinien wynosić od 3 do 5 metrów, i powinien być ułożony w cokole szafy (w przypadku szafy wiszącej w części nieruchomej). Kable

w szafach powinny być spięte razem i przymocowane do części stałych (kable w szafie nie mogą być luźne),

- Zakończenie kabli na panelach i modułach powinno być wykonane poprawnie tzn. kable powinny być odizolowane na odpowiedniej długości, wystające i niepotrzebne końcówki kabli powinny być poucinane. Kable nie powinny się przemieszczać.

#### 4.10.5.4.Wymagania ogólne dotyczące wykonawcy systemu okablowania strukturalnego

Celem profesjonalnego wykonania instalacji okablowania strukturalnego, na najwyższym poziomie jakości i wydajności, wszystkich czynności instalacyjnych musi dokonać wykwalifikowana firma spełniająca poniższe wymagania:

- Wykonawca do wykonania okablowania musi dysponować co najmniej jedną osobą, która będzie instalować okablowanie tj. Certyfikowanym Instalatorem posiadającym ważne uprawnienia i certyfikat wydany przez producenta okablowania przyjętego w ofercie Wykonawcy,
- Wykonawca autoryzujący system okablowania strukturalnego musi zapewnić objęcie zainstalowanego systemu minimum 20-letnią systemową gwarancją niezawodności.

#### 4.10.5.5.Okablowanie poziome miedziane

Zadaniem okablowania poziomego jest zapewnienie wydajnej i niezawodnej transmisji danych pomiędzy punktami dystrybucyjnymi, a punktami przyłączeniowymi użytkowników. Długość kabla instalacyjnego, pomiędzy gniazdem RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdem przyłączeniowym użytkownika (nie licząc kabli krosowych i przyłączeniowych) **nie powinna przekraczać 90 metrów**. Celem zapewnienia wysokiej wydajności należy zastosować okablowanie klasy E (**kategorii 6**) wg najnowszych aktualnych standardów okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011 (który zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Zgodność z powyższymi normami należy udokumentować certyfikatami wydanymi przez niezależne laboratoria badawcze.

Celem zapewnienia zasilania urządzeniom końcowym, należy zastosować komponenty okablowania strukturalnego umożliwiające przesył energii zgodnie ze standardem PoE (ang. Power over Ethernet) wg IEEE 802.3af o mocy do 15W oraz standardem PoEPlus przesył mocy do 30W.

##### 4.10.5.5.1.Punkty przyłączeniowe użytkowników

Gniazda przyłączeniowe użytkowników (Punkty Logiczne – PL) należy zorganizować w postaci 2 modułów RJ45 keystone montowanych w adapterze z tworzywa sztucznego o wymiarach 45x45 mm. Umożliwi to organizację gniazd w postaci zestawu gniazd zainstalowanych w puszkach natynkowych lub podtynkowych. Puszki natynkowe/podtynkowe muszą być zainstalowane na wysokości od 20 cm do 100 cm nad podłogą na jednym poziomie w danym pomieszczeniu (chyba, że w opisie danego pomieszczenia podano inaczej). Wysokość musi być ustalona z Zamawiającym na etapie projektu.

W gniazdach przyłączeniowych należy zastosować moduły RJ45 keystone, które będą zapewniać:

- Ochronę złącza RJ45 przed uszkodzeniami mechanicznymi i zabrudzeniem. W związku z tym każdy moduł keystone musi zawierać zintegrowaną osłonę złącza RJ45. Nie należy stosować modułów RJ45 bez takiego zabezpieczenia, gdyż nie zapewniają one wystarczającej ochrony i ograniczają możliwość wpięcia wtyku RJ45 kabla przyłączeniowego,
- Kompaktowy rozmiar pozwalający na zamontowanie dwóch niezależnych modułów RJ45 keystone, w jednym uchwycie montażowym 45 x 45 mm,
- Celem zapewnienia niezawodnej wymiany danych dla nawet najbardziej wymagających urządzeń końcowych, należy zastosować komponenty o wydajności kategorii 6, wg. najnowszych, aktualnych norm okablowania ISO/IEC 11801:2011 (która zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Należy to potwierdzić certyfikatem z niezależnego laboratorium badawczego,
- Zasilanie urządzeń końcowych (np. kamer IP, telefonów IP, punktów dostępowych WiFi itd.) wg najnowszego standardu PoEP (przesył mocy do 30W),
- Moduł musi zapewniać wydajną transmisję w szerokim paśmie częstotliwości, dzięki wewnętrznej konstrukcji modułu keystone, w oparciu o płytkę drukowaną PCB, na której wykonane są wszystkie połączenia. Nie należy stosować modułów z wewnętrznymi połączeniami drucianymi (bez płytki PCB),
- Minimalizację przesłuchów międzyparowych w miejscu wprowadzania par skrętkowego kabla instalacyjnego do złącza, poprzez gwieździste rozprowadzenie par biegnących w kierunku złączy IDC. W efekcie zapewni to minimalną ilość błędów transmisyjnych. Nie należy stosować złączy, w których pary w czasie instalacji biegną równolegle w stosunku do siebie gdyż powoduje to podwyższone zakłócenia w postaci przesłuchów międzyparowych,
- Kolorową etykietę wskazującą rozprowadzenie żył skrętki w złączach IDC wg schematu T568A lub T568B. Należy zastosować schemat **T568B**,
- Wszystkie 8 żył skrętki musi zostać zakończonych bezpośrednio w złączu RJ45 keystone. Nie należy stosować dodatkowych rozłączalnych złączy oraz wymiennych wkładek. Wszystkie 8 pinów złącza RJ45 musi być aktywnych,

- W gniazdach tych powinien być zostawiony zapas kabla o długości 10-15 cm. Moduły tego samego typu należy zastosować w panelach rozdzielczych 19” w punktach dystrybucyjnych.

W tabeli umieszczonej poniżej (Tabela 1) zestawiono liczbę gniazd RJ45 wchodzących w Punkty Logiczne zlokalizowanych w poszczególnych pomieszczeniach z podaniem miejsca zakończenia - punkt dystrybucyjny.

*Uwaga: w opisie poszczególnych pokoi mogą znajdować się szczegółowe opisy wymagań dotyczące liczby lub/i miejsca instalacji poszczególnych PL.*

**Tabela 1. Zestawienie gniazd RJ45.**

numer pomieszczenia	nazwa pomieszczenia	liczba gniazd RJ45 do GPD – głównego punktu dystrybucyjnego (serwerownia)	liczba gniazd RJ45 do innego pomieszczenia (RJ45)	uwagi
1	ROZDZIELNIA ELEKTRYCZNA	2	0	
2	MAGAZYN BATERII	2	0	
3	WC DOST	0	0	
4	PRZED/GOSP	0	0	
5	MAGAZYN	2	0	
6	FABLAB BRUDNE	12	0	
7	FABLAB CZYSTE	16	0	
8	SERWEROWNIA	4	0	
9	WĘZEL SIECI T-K	0	0	
10	MAGAZYN	2	0	
11	LABORATORIA	12	0	
12	WC D	0	0	
13	WC M	0	0	
14	PRZEDSIONEK WC	0	0	
15	POMIESZCZENIE SOCJALNE	4	0	
16	OPEN-SPACE LAB	20	0	
17	POM. OBSERWACYJNE	0	4	Połączenia zakończyć na panelu w LPD-2
18	HALA	0	0	
20	ANTRESOLA 1 [A1]	4	0	
21	ANTRESOLA 2 [A2]	0	2	Połączenia zakończyć na panelu w LPD-2
<b>RAZEM</b>		<b>80</b>	<b>6</b>	



**UWAGA:** w powyższym zestawieniu nie zostały uwzględnione punkty dostępowe wi-fi oraz połączenia pomiędzy punktami dystrybucyjnymi.

#### 4.10.5.5.2. Punkty przyłączeniowe dla punktów dostępowych wi-fi

Gniazda przyłączeniowe na potrzeby podłączenia punktów dostępowych wi-fi (Punkty Logiczne wifi – PL-wifi) należy zorganizować w postaci 2 modułów RJ45 keystone montowanych w adapterze z tworzywa sztucznego o wymiarach 45x45 mm. Umożliwi to organizację gniazd w postaci zestawu gniazd zainstalowanych w puszkach natynkowych lub podtynkowych. Moduły keystone muszą być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 1.4.1 (Punkty przyłączeniowe użytkowników).

Punkty te w liczbie 6 sztuk (12 modułów RJ45) muszą być rozmieszczone w hali głównej hangaru (od środka) po 3 sztuki na ścianie wschodniej i 3 sztuki na ścianie zachodniej. Punkty te mają być zamontowane na wysokości od 2,5 metra do 3,0 metrów od powierzchni podłogi hangaru. Ściana w miejscach instalacji tych gniazd musi zapewniać możliwość zainstalowania punktów dostępowych sieci wi-fi o wadze do 10 kg, każdy w polu o wymiarach 25 cm x 25 cm.

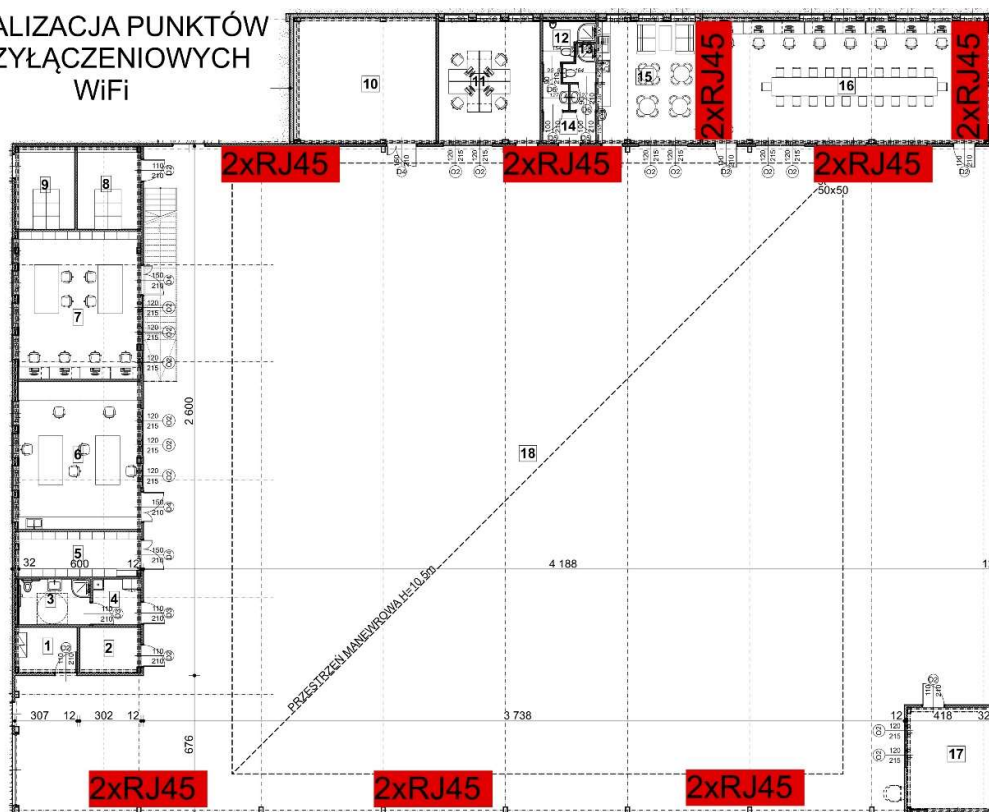
Oprócz powyższych punktów (Punkty Logiczne wifi – PL-wifi) należy zainstalować punkty PL-wifi zgodnie z Tabelą 2. oraz opisami poszczególnych pomieszczeń z uwzględnieniem instalacji tych punktów na ścianie pod sufitem.

Dokładne miejsca lokalizacji tych punktów muszą być uzgodnione z Zamawiającym na etapie projektu.

**Tabela 2. Zestawienie Punktów Logicznych wifi - PL-wifi**

numer pomieszczenia	nazwa pomieszczenia	liczba punktów PL-wifi (po dwa moduły RJ45)	uwagi
16	OPEN-SPACE LAB	2	do GPD
18	HALA	6	do GPD
<b>RAZEM</b>		<b>8</b>	

#### LOKALIZACJA PUNKTÓW PRZYŁĄCZENIOWYCH WiFi



#### 4.10.5.5.3. Panele rozdzielcze RJ45 19"

Przeznaczeniem paneli rozdzielczych RJ45 19" jest zakończenie skrętkowych kabli instalacyjnych, które zbiegają się do punktu dystrybucyjnego z powierzchni obiektu obsługiwanych przez dany punkt dystrybucyjny. Następnie łączy okablowania z panela rozdzielczego łączone są, przy użyciu kabli krosowych, z portami RJ45 urządzeń aktywnych lub z portami centrali telefonicznej.

W projekcie należy zastosować panele RJ45, które muszą zapewniać:

- Standardową szerokość 19" wysokość 1U oraz pojemność 24 portów RJ45 keystone,
- Montaż modułów RJ45 keystone dokładnie tego samego typu jak w gniazdach przyłączeniowych,
- Elastyczny system opisu portów RJ45, umożliwiający umieszczenie etykiet opisowych nad lub pod portami RJ45, bez konieczności przyklejania,
- Ochronę złączy RJ45 przed uszkodzeniami mechanicznymi i zabrudzeniem. W związku z tym każdy moduł keystone musi zawierać zintegrowaną uchylną osłonę złącza RJ45,
- Skalowalność i pełną modułowość, umożliwiającą wypełnienie złączami RJ45 w dowolnym stopniu i dokładne dostosowanie do liczby kabli wprowadzanych do panela. Nie należy

stosować paneli wykonanych w technologii płyty drukowanej PCB, w której kilka złączy trwale przytwierdzonych jest do wspólnej płytki drukowanej,

- Łatwy dostęp do portów RJ45 w czasie krosowania dzięki umieszczeniu 24 złączy RJ45 w jednym rzędzie obok siebie,
- W tylnej części panela musi znajdować się prowadnica kabla, dająca możliwość trwałego przytwierdzenia skrętkowych kabli instalacyjnych, zabezpieczając je przed wyrwaniem.

#### **4.10.5.6.Okablowanie światłowodowe**

##### **4.10.5.6.1.Punkty przyłączeniowe użytkowników**

Gniazda przyłączeniowe użytkowników (Gniazda Przyłączeniowe - GP) należy zorganizować w postaci muf natynkowych. Panele światłowodowe muszą być wyposażone w otwory dla złączy typu SC/APC (dla włókien jednomodowych) montowane w sposób uniemożliwiający wypadnięcie adaptera z otworu (zatrask lub skręcane mini-śrubami). Nad każdym panelem należy zamontować otwór umożliwiający wyprowadzenie patchcordów światłowodowych.

Wymagania transmisyjne i technologiczne dla złączy włókien jednomodowych:

- dokładność zewnętrznej średnicy ferruli ( $\pm 0,5 \mu\text{m}$ );
- dokładność średnicy otworu ferruli ( $\pm 1 \mu\text{m}$ );
- niecentryczność otworu w ferruli ( $0,7 \mu\text{m}$ );
- tłumienność przejścia: dla złączy standard  $< 0,2 \text{ dB}$ ;
- tłumienność wsteczna: złącza standard  $> 65 \text{ dB}$ ;
- wytrzymałość połączenia: ponad 1000 razy. Wzrost tłumienności po 1000 przełączeniach nie powinien przekraczać  $0,2 \text{ dB}$ ;
- każde złącze powinno być strojone (justowane);
- obudowy złączy i adapterów powinny posiadać możliwość kodowania (kodowanie kolorem) w celu rozróżnienia traktów światłowodowych. Zielone adaptery dla włókien SM G.652D.

Wybrane dodatkowe wymagania technologiczne złączy dla włókien jednomodowych:

- ferrula złączy zapewniająca wysoką odporność na działanie elementów zewnętrznych oraz wysoką niezawodność i stabilność parametrów;

- złącza kątowe (SC/APC): czoło ferruli spolerowane pod kątem 8°;
- każde złącze przemierzone pod względem parametrów transmisyjnych (tłumienność, refleksyjność) i w odpowiedni sposób oznaczone.

W tabelach umieszczonych poniżej (Tabela 3) zestawiono liczbę włókien jednomodowych wchodzących z danego pomieszczenia do serwerowni.

***Uwaga:** w opisie poszczególnych pomieszczeń mogą znajdować się szczegółowe opisy wymagań dotyczące liczby lub/i miejsca instalacji.*

**Tabela 3. Zestawienie włókien jednomodowych**

numer pomieszczenia	nazwa pomieszczenia	liczba włókien jednomodowych do GPD – głównego punktu dystrybucyjnego (pom. 8 – serwerownia)
6	FABLAB BRUDNE	12
7	FABLAB CZYSTE	12
11	LABORATORIA	12
16	OPEN-SPACE LAB	12
21	ANTRESOLA 2 [A2]	12
RAZEM		60

**UWAGA:** w powyższym zestawieniu nie zostały uwzględnione połączenia pomiędzy punktami dystrybucyjnymi.

#### 4.10.5.6.2. Panele rozdzielcze światłowodowe

Wszystkie kable światłowodowe instalacji lokalnej sieci komputerowej należy doprowadzić do pomieszczenia serwerowni (8) i zakończyć w szafie teletechnicznej/serwerowej 19” na dedykowanych przełącznicach światłowodowych. Pomiędzy półkami należy zastosować organizator patchcordów połączeniowych. Dodatkowo szafa musi posiadać system pionowej organizacji patchcordów połączeniowych. Wszystkie jednomodowe włókna światłowodowe muszą być zakończone złączami typu SC/APC i umieszczone w przełącznicach światłowodowych. Każdy kabel musi być odpowiednio oznaczony (sposób numeracji i

oznaczania kabli należy ustalić z Zamawiającym na etapie projektu) w celu szybkiej identyfikacji wykonanego połączenia.

### **Wymagania**

- Promień zginania światłowodów w przełącznicach pozwalający na bezpieczną instalację włókien i bezpieczną eksploatację.
- Konstrukcja przełącznicy powinna być wykonana z materiałów metalowych w ochronnych pokryciach antykorozyjnych.
- Budowa – przełącznica światłowodowa ma być 19 calowa, w której powinno znajdować się: pole złączy światłowodowych, tacki spawów włókien światłowodowych, mocowania tub kabla światłowodowego oraz pigtaili.
- Pole (kaseta) zakończeń kabli stacyjnych powinno umożliwiać:
  - przyjęcie i umocowanie światłowodów od strony kabla stacyjnego,
  - rozmieszczenie i umocowanie osłon spoin światłowodowych,
  - ułożenie i umocowanie zapasów światłowodów w pokryciu pierwotnym o długości min. 1m każdego włókna,
  - możliwość umieszczenia na jednej kasecie 12 spawów
  - Konstrukcja przełącznicy powinna umożliwić zainstalowanie jej w stojaku (rack) 19-calowym.
  - Uchwyty umożliwiające instalację przełącznicy w stojaku 19" (uszy mocujące) powinny pozwalać na regulację głębokości przełącznicy względem drzwi stojaka i dawać możliwość mocowania jej na tylnych belkach nośnych.
  - Przełącznica powinna posiadać zabezpieczenia pola zakończeń kabli stacyjnych oraz po zdjęciu blokady możliwość pełnego wyjęcia szuflady z kasetami światłowodowymi z korpusu przełącznicy.
  - Przełącznice powinny być kompletne z punktu widzenia celu, jakiemu mają służyć.

#### **4.10.5.6.3.Światłowodowe kable instalacyjne**

Światłowodowe okablowanie należy wykonać kablem stacyjnym wewnętrznym z 12 włóknami jednomodowymi ITUG.652d. (typu W-NOTKSd 12J) Kable światłowodowe należy prowadzić dedykowanymi kanałami kablowymi. Zakończenie kable należy opisać w sposób jednoznacznie identyfikujący jego końce.

#### 4.10.5.6.4.Kable, złączki i adaptory światłowodów

Wymaganie ogólne:

Połączenia nie powinny wprowadzać istotnych strat mocy optycznej przesyłanej w torach światłowodowych ani odbić w miejscach złączy.

Wymagania funkcjonalne:

- złączki światłowodowe powinny umożliwiać współpracę elementów pochodzących od różnych wytwórców dla złączy tego samego rodzaju – gwarantować pełną kompatybilność;
- kable stacyjne – dielektryczne, zawierające włókna światłowodowe jednomodowe standardowe wg ITU T G.652D;
- długość pigtajli i pathcordów powinna być odpowiednia dla konfiguracji urządzeń w sekcji teletransmisyjnej i każdorazowo będzie definiowana przez Zamawiającego;
- powierzchnie lub elementy złączy, które decydują o jakości połączenia, powinny być zabezpieczone przed kurzem i zabrudzeniem zarówno przed montażem, jak i po zmontowaniu w przełącznicy oraz zapewnić bezpieczeństwo użytkownikom przed szkodliwym promieniowaniem laserowym w momencie przypadkowego wypięcie złącza z adaptera (łącznika centrującego);
- powierzchnie światłowodów podczas łączenia półzłączy powinny być dociskane z siłą  $7 \div 12$  N;
- obudowa złączy powinna umożliwiać łączenie ich w konfiguracji push-pull.

Wymaganie transmisyjne i technologiczne dla włókien jednomodowych standardowych (SM):

- IEC 60793-2-50 (dotyczy włókien jednomodowych 9/125)
- rekomendacja ITU G.652D
- IEC60793-2-50 B1.3
- przekrój pola modowego MFD:  $9-10,4 \mu\text{m}$  @1550nm
- średnica płaszczka:  $125,0 \mu\text{m} \pm 1,0 \mu\text{m}$
- dokładność wykonania rdzenia (niekołowość) :  $\leq 1\%$
- decentryczność rdzenia:  $0,6 \mu\text{m}$

- tłumienność jednostkowa: @1550 nm  $\leq 0,21$  dB/km
- tłumienność jednostkowa: @1310 nm  $\leq 0,34$  dB/km
- długość fali odcięcia: 1260 nm
- dyspersja chromatyczna:  $\leq 18.0$  ps/nm\*km
- dyspersja polaryzacyjna:  $\leq 0,1$  ps/sqr(km)

Wymaganie transmisyjne i technologiczne dla złączy włókien jednomodowych:

- złącza kątowe (SC/APC): czoło ferruli spolerowane pod kątem 8°;
- dokładność zewnętrznej średnicy ferruli ( $\pm 0,5$   $\mu$ m);
- dokładność średnicy otworu ferruli ( $\pm 1$   $\mu$ m);
- niecentryczność otworu w ferruli (0,7  $\mu$ m);
- tłumienność przejścia: dla złączy standard  $< 0,2$  dB;
- tłumienność wsteczna: złącza standard  $> 65$  dB;
- wytrzymałość połączenia: ponad 1000 razy. Wzrost tłumienności po 1000 przełączeniach nie powinien przekraczać 0,2 dB;
- każde złącze powinno być strojone (justowane);
- obudowy złącz i adapterów powinny posiadać możliwość kodowania (kodowanie kolorem) w celu rozróżnienia traktów światłowodowych. Zielone adaptery dla włókien SM G.652D.

Wybrane dodatkowe wymagania technologiczne złączy dla włókien jednomodowych:

- ferrula złączy: ceramika cyrkonowa zapewniająca wysoką odporność na działanie elementów zewnętrznych oraz wysoką niezawodność i stabilność parametrów;
- każde złącze przemierzone pod względem parametrów transmisyjnych (tłumienność, refleksyjność) i w odpowiedni sposób oznaczone;
- raport interferometryczny (parametry geometryczne złącz) dla każdego 10-ego wyprodukowanego złącza.

#### 4.10.5.6.5.Przełącznice światłowodowe

**Wymagania:**

- Promień zginania światłowodów w przełącznicach pozwalający na bezpieczną instalację włókien i bezpieczną eksploatację.
- Konstrukcja przełącznicy powinna być wykonana z materiałów metalowych w ochronnych pokryciach antykorozyjnych.
- Budowa – przełącznica światłowodowa ma być wykonana w postaci panelu 19 calowego, w którym powinno znajdować się: pole złączy światłowodowych, kasety światłowodowe.
- Pole złączy – pole złączy światłowodowych zapewnia realizację przyłączeń urządzeń stacyjnych do przełącznicy oraz połączeń pomiędzy nimi przy użyciu patchcordów o długości umożliwiającej każde połączenie w obrębie jednego stojaka.
- Pole (kasety) zakończeń kabli stacyjnych powinno umożliwiać:
  - przyjęcie i umocowanie światłowodów od strony kabla stacyjnego,
  - rozmieszczenie i umocowanie osłon spoin światłowodowych,
  - ułożenie i umocowanie zapasów światłowodów w pokryciu pierwotnym o długości min. 1m każdego włókna,
  - możliwość umieszczenia na jednej kasecie 12 spawów.
- Konstrukcja przełącznicy powinna umożliwić zainstalowanie jej w stojaku (rack) 19-calowym.
- Uchwyty umożliwiające instalację przełącznicy w stojaku 19” (usztywniacze) powinny pozwalać na regulację głębokości przełącznicy względem drzwi stojaka i dawać możliwość mocowania jej na tylnych belkach nośnych.
- Przełącznica powinna posiadać zabezpieczenia pola zakończeń kabli stacyjnych oraz po zdjęciu blokady możliwość pełnego wyjęcia kasety lub szuflady z tackami spawów z korpusu przełącznicy.
- Sposób instalacji przełącznic i kabli musi umożliwiać wysunięcie paneli światłowodowych (kabel w szafie nie może być przymocowany w sposób utrudniający pełne wysunięcie z zachowaniem promieni gięcia)
- Przełącznice powinny być kompletne z punktu widzenia celu, jakiemu mają służyć.

#### **4.10.5.7.Szafa serwerowa 19” – 45H-1000**

Do budowy głównego punktu dystrybucyjnego (GPD) należy użyć szafy stojącej serwerowej 19”



o wysokości 45U o wymiarach 800x1000 mm (szer. x gł.), która zostanie dostarczona przez Zamawiającego.

#### **4.10.5.8.Szafa teletechniczna 19“ – 45H-1000**

Do budowy Lokalnego Punktu Dystrybucyjnego (LPD-1) należy użyć szafy stojącej teletechnicznej 19” o wysokości 45U o wymiarach 800x1000 mm (szer. x gł.), która zostanie dostarczona przez Zamawiającego.

#### **4.10.5.9.Szafa teletechniczna 19“ - naścienna 12HU**

Do budowy Lokalnego Punktu Dystrybucyjnego (LPD-2 i LPD-PT) należy użyć szafy naściennej dwusekcyjnej 19” o wysokości 12U i wymiarach nie mniej jak 600x500 mm (szer. x gł.).

Szafa teletechniczna musi spełniać następujące wymagania:

- być przeznaczona do zastosowań wewnątrz pomieszczeń serwerowych.
- mieć możliwość kontrolowania drogi przepływu powietrza poprzez zastosowanie odpowiedniego rodzaju drzwi, osłon bocznych i tylnej oraz paneli wentylacyjnych.
- posiadać drzwi przednie jednoskrzydłowe z pełnej blachy z możliwością montażu prawo i lewostronnego z zamkiem, zamontowane na zawiasach umożliwiających otwarcie drzwi o 180°.
- Posiadać dwa pionowe profile montażowe 19” z blachy ocynkowanej (numerowane co 1U), nośność – min. 50 kg.
- Wszystkie elementy rozłączne szafy muszą posiadać linki uziemiające podłączone do zacisków umiejscowionych w szafie.
- Szafa musi zawierać 4 szt. wieszaki kablowe do prowadzenia w pionie okablowania krosowego, montowane do szyn nośnych.
- Szafa musi zawierać jeden panel porządkujący 19”/1U.
- Szafa musi być wyposażona w jedną listwę zasilającą 230V z maksymalnym prądem zasilającym 16 A, wyposażoną w co najmniej 4 gniazda odbiorcze typ E. Listwa musi być podłączona do zasilania budynkowego.
- Szafa musi posiadać dachowy panel wentylacyjny z termostatem i kablem zasilającym w komplecie,

- Na szafie w widocznym miejscu musi być nalepka z opisem szafy.

#### **4.10.5.10.Szafa teletechniczna 19“ - naścienna 6HU**

Do budowy Lokalnego Punktu Dystrybucyjnego (LPD-H1, LPD-H2, LPD-H3, LPD-H4, LPD-A1) należy użyć szafy naściennej 19” o wysokości co najmniej 6U i wymiarach nie mniej jak 600x400 mm (szer. x gł.).

Szafa teletechniczna musi spełniać następujące wymagania:

- być przeznaczona do zastosowań wewnątrz pomieszczeń serwerowych.
- mieć możliwość kontrolowania drogi przepływu powietrza poprzez zastosowanie odpowiedniego rodzaju drzwi, osłon bocznych i tylnej oraz paneli wentylacyjnych.
- posiadać drzwi przednie jednoskrzydłowe z pełnej blachy z możliwością montażu prawo i lewostronnego z zamkiem, zamontowane na zawiasach umożliwiającym otwarcie drzwi o 180°.
- Posiadać dwa pionowe profile montażowe 19” z blachy ocynkowanej (numerowane co 1U), nośność – min. 50 kg.
- Wszystkie elementy rozłączne szafy muszą posiadać linki uziemiające podłączone do zacisków umiejscowionych w szafie.
- Szafa musi zawierać 2 szt. wieszaki kablowe do prowadzenia w pionie okablowania krosowego, montowane do szyn nośnych.
- Szafa musi być wyposażona w jedną listwę zasilającą 230V z maksymalnym prądem zasilającym 16 A, wyposażoną w co najmniej 4 gniazda odbiorcze typ E. Listwa musi być podłączona do zasilania budynkowego.
- Szafa musi posiadać dachowy panel wentylacyjny z termostatem i kablem zasilającym w komplecie,
- Na szafie w widocznym miejscu musi być nalepka z opisem szafy.

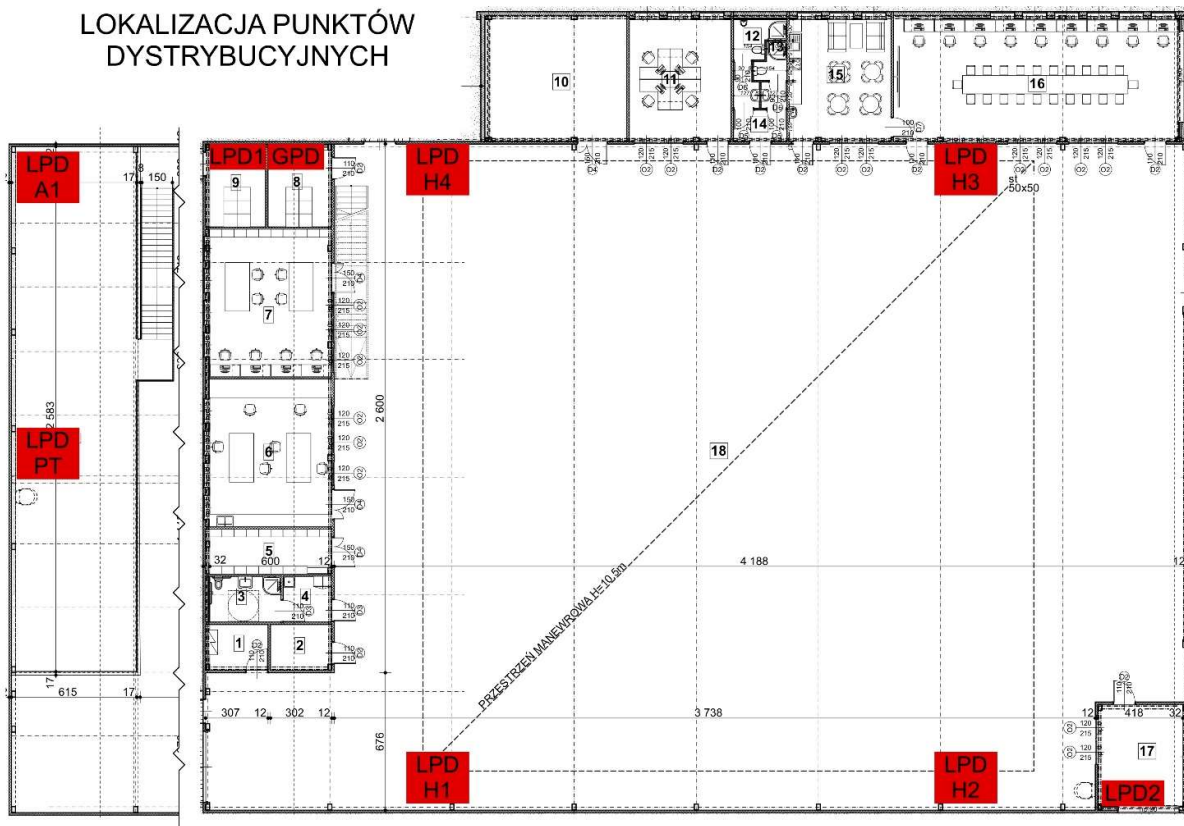
#### **4.10.5.11.Punkty dystrybucyjne**

W budynku muszą zostać zaprojektowane i wykonane następujące węzły:

- Główny Punkt Dystrybucyjny GPD – zlokalizowany w pomieszczeniu nr 8 (serwerownia);
- Lokalny Punkt Dystrybucyjny LPD-1 – zlokalizowany w pomieszczeniu nr 9 (węzeł t-k);

- Lokalny Punkt Dystrybucyjny LPD-2 – zlokalizowany w pomieszczeniu nr 17 (pomieszczenie obserwacyjne);
- Lokalny Punkt Dystrybucyjny LPD-H1 – zlokalizowany w pn.-zach. części hali;
- Lokalny Punkt Dystrybucyjny LPD-H2 – zlokalizowany w pd.-zach. części hali;
- Lokalny Punkt Dystrybucyjny LPD-H3 – zlokalizowany w pd.-wsch. części hali;
- Lokalny Punkt Dystrybucyjny LPD-H4 – zlokalizowany w pn.-wsch. części hali;
- Lokalny Punkt Dystrybucyjny LPD-A1 – zlokalizowany na antresoli A1;
- Lokalny Punkt Dystrybucyjny LPD-PT – zlokalizowany w hali w północnej części, przy wylocie dachowym.

## LOKALIZACJA PUNKTÓW DYSTRYBUCYJNYCH



Pomiędzy poszczególnymi punktami dystrybucyjnymi należy ułożyć koryta instalacyjne do montażu patchordów światłowodowych jednomodowych i kabli 4-parowych UTP zgodnie z podanymi wcześniej wymaganiami technicznymi, według danych zawartych w Tabeli 4.

**Tabela 4. Zestawienie połączeń pomiędzy punktami dystrybucyjnymi**

Miejsce zakończenia	Miejsce zakończenia	Liczba portów RJ45	Liczba włókien jednomodowych	Uwagi
LPD-1 (pom. nr 9)	GPD (pom. nr 8)	48	24	
LPD-2 (pom. nr 17)	LPD-1 (pom. nr 9)	0	12	
LPD-H1	GPD (pom. nr 8)	4	12	
LPD-H2	GPD (pom. nr 8)	0	12	
LPD-H3	GPD (pom. nr 8)	4	12	
LPD-H4	GPD (pom. nr 8)	4	12	
LDP-A1	GPD (pom. nr 8)	4	12	
LPD-PT	GPD (pom. nr 8)	0	12	
LPD-PT	LPD-1 (pom. nr 9)	2	0	
Razem		66	108	

#### **4.10.5.11.1. Główny punkt dystrybucyjny GPD – w pomieszczeniu nr 8 (serwerownia)**

Do budowy GPD należy użyć 1 szafę stojącą serwerową 19” 45U 800x1000 mm (szer. x gł.), opisaną w punkcie **4.10.5.7**, która zostanie dostarczona przez Zamawiającego.

Okablowanie strukturalne (miedziane i światłowodowe) należy zakończyć w szafie.

Aranżacja szafy musi zostać uzgodniona z Zamawiającym na etapie projektu.

#### **4.10.5.11.2. Lokalny punkt dystrybucyjny LPD-1 - w pomieszczeniu nr 9 (węzeł t-k)**

Do budowy LPD-1 należy użyć 1 szafy stojącej teletechnicznej 19” 45U 800x1000 mm (szer. x gł.), opisaną w punkcie **4.10.5.8**, która zostanie dostarczona przez Zamawiającego.

Okablowanie strukturalne (miedziane i światłowodowe) należy zakończyć w szafie.

Aranżacja szafy musi zostać uzgodniona z Zamawiającym na etapie projektu.

#### **4.10.5.11.3.Lokalny punkt dystrybucyjny LPD-2 w pomieszczeniu nr 17**

Do budowy LPD-2 należy użyć jednej szafy teletechnicznej naściennej 19" 12U o wymiarach co najmniej 600x500 mm (szer. x gł.), spełniającej wymagania podane w części ogólnej.

Do szafy teletechnicznej należy doprowadzić zasilanie 230V zgodnie z opisem w punkcie **4.10.5.9**

Aranżacja szaf musi zostać uzgodniona z Zamawiającym na etapie projektu.

#### **4.10.5.11.4.Lokalny punkt dystrybucyjny LPD-H1, LPD-H2, LPD-H3, LPD-H4, LPD-A1, LPD-PT w pomieszczeniu hali**

Do budowy punktów dystrybucyjnych LPD-H1, LPD-H2, LPD-H3, LPD-H4, LPD-A1, LPD-PT należy użyć po jednej szafie (na punkt) teletechnicznej naściennej 19" 6U o wymiarach co najmniej 600x400 mm (szer. x gł.), spełniającej wymagania podane w punkcie **4.10.5.10**

Do szaf teletechnicznych należy doprowadzić zasilanie 230V zgodnie z opisem w punkcie **4.10.5.10**

Aranżacja szaf musi zostać uzgodniona z Zamawiającym na etapie projektu.

#### **4.10.5.12.System koryt i listew**

W celu zapewnienia poprawnej dystrybucji okablowania, zarówno dla sieci komputerowych jak i innych instalacji elektrycznych należy przewidzieć i zaprojektować systemy koryt, listew oraz drabinek kablowych. Opis wymagań został sprecyzowany w części głównej dokumentu oraz w opisach poszczególnych pomieszczeń.

#### **4.10.5.13.Zalecenia i szczegółowe wymagania instalacyjne**

##### **4.10.5.13.1.Instalowanie okablowania strukturalnego**

- Instalację okablowania strukturalnego należy wykonać z najwyższą starannością z zachowaniem wytycznych znajdujących się w normach okablowania strukturalnego oraz wytycznych producenta okablowania.
- Instalator musi zwrócić szczególną uwagę, by nie naruszyć struktury kabli podczas montażu. Należy przestrzegać bezpiecznych promieni gięcia kabli skrętkowych i światłowodowych, sił naciągu, sił zgniatających oraz przestrzegać zakresu temperatur w czasie instalacji.

Dopuszczalne zakresy wymienionych parametrów można znaleźć w specyfikacjach technicznych produktów.

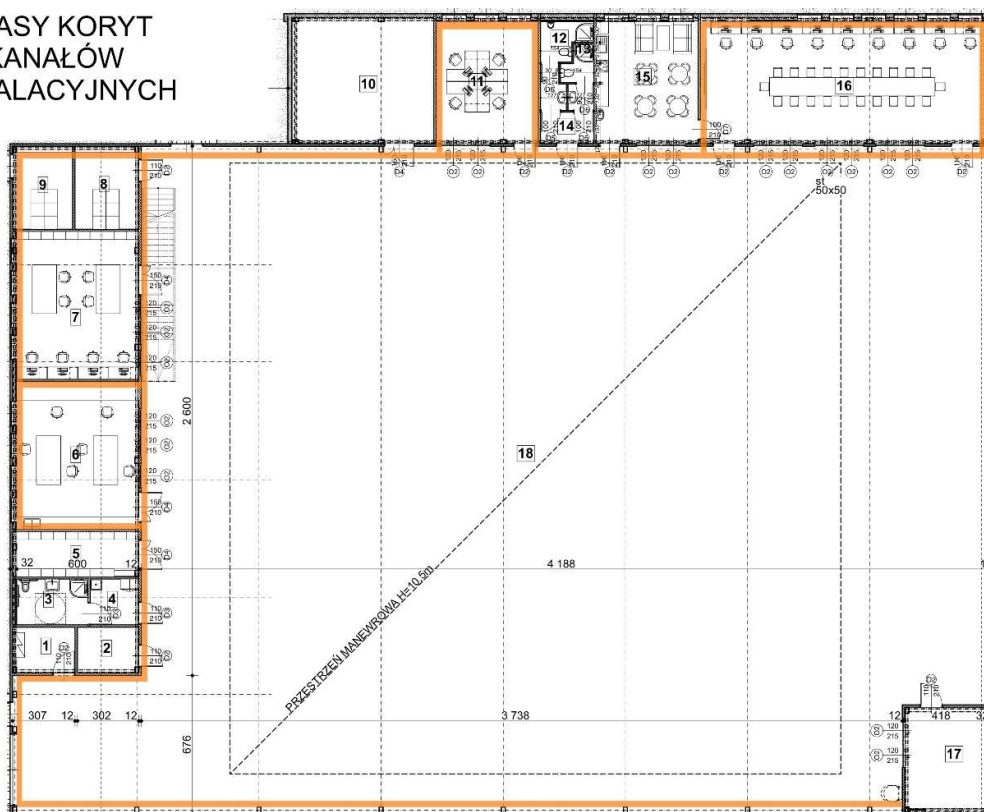
- Kable skrętkowe należy montować w złączach RJ45 zachowując minimalny rozplot par wprowadzanych do złącza.
- Długość skrętkowych kabli instalacyjnych pomiędzy gniazdami RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdami przyłączeniowymi nie może być większa niż 90 metrów.
- Każdy moduł powinien posiadać możliwość rozszycia kabla według schematu T568A i T568B. Zaleca się stosowanie rozszycia wg schematu T568B.
- Wszystkie metalowe części szaf i stelaży dystrybucyjnych muszą zostać uziemione.

#### **4.10.5.13.2.Trasy kablowe dla okablowania miedzianego i światłowodowego**

Kable należy prowadzić w dedykowanych do tego celu trasach kablowych, które należy wykonać zgodnie z:

- Okablowanie należy instalować w **dedykowanych korytach kablowych**.
- Nie należy prowadzić kabli telekomunikacyjnych i zasilających w tej samej rurze osłonowej.
- Dobór koryt należy dobrać na etapie wykonania.
- **Trasy kablowe należy uzgodnić z Zamawiającym przed przystąpieniem do prac (tj. na etapie projektowania).**

### TRASY KORYT KANALÓW INSTALACYJNYCH



Plan oznaczenia na PL i panelu muszą być identyczne dla danego przebiegu. Przebiegi logiczne oznacza się symbolem szafy, kolejnego numeru PL i literą A lub B (np. A1-087A). Przebiegi oznaczone literą A muszą być po lewej stronie a przebiegi oznaczone literą B po prawej. Na panelu przyłącza muszą być rozmieszczone w poprawnej kolejności (A1-001A, A1-001B, A1-002A, A1-002B, A1-003A). Dokładny plan oznaczeń musi zostać uzgodniony z Zamawiającym przed odbiorem prac.

#### 4.10.5.14.Procedura odbioru instalacji.

Przed przystąpieniem do odbioru muszą zostać wykonane:

- wszystkie prace zgodnie z projektem wykonawczym (sporządzonym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Zamawiającego) i z wymaganiami instalacyjnymi określonymi w punkcie Instalacje teleinformatyczne PFU.
- wszystkie pomiary zgodnie z wymaganiami zawartymi w punkcie Instalacje teleinformatyczne PFU.
- dokumentacja powykonawcza zgodnie z wymaganiami zawartymi w punkcie Instalacje teleinformatyczne PFU.
- Wykonawca po zakończeniu wszystkich prac zgłasza gotowość do odbioru.

- Zamawiający wyznacza termin odbioru, nie później jednak niż na 5 dni od chwili zgłoszenia przez Wykonawcę gotowości wykonanych prac do odbioru.
- Przy odbiorze sporządzany będzie protokół odbioru podpisywany przez przedstawicieli Zamawiającego (osobę koordynującą i osoby pełniące nadzór merytoryczny) oraz Wykonawcy. Odbiór może być dokonany, jeżeli nie będzie istotnych uwag odnośnie wykonanych prac lub wykryte usterki nie będą wpływać na wykorzystanie instalacji w toku normalnej pracy. Uwagi o zauważonych usterekach muszą zostać wpisane do protokołu odbioru.
- Wszystkie usterki wykonawca zobowiązany jest usunąć w określonym podczas odbioru terminie (wpisanym do protokołu odbioru) lub jeżeli taki termin nie został określony, to w ciągu dwóch tygodni od dnia sporządzenia protokołu. Po wykonaniu poprawek Wykonawca zgłasza Zamawiającemu gotowość odbioru poprawek.

#### **4.10.5.15.Pomiary instalacji okablowania strukturalnego**

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego wykonawca musi przeprowadzić odpowiednie pomiary sprawdzające, wszystkich łączy miedzianych skrętkowych i światłowodowych, potwierdzające, iż wykonane okablowanie strukturalne spełnia wymagania norm. Wyniki wszystkich pomiarów muszą być pozytywne. Pomiary należy wykonać przyrządem w pełni sprawnym, posiadającym ważny certyfikat potwierdzający przejście procesu kalibracji u producenta, co będzie potwierdzeniem poprawności jego wskazań.

##### **4.10.5.15.1.Pomiary okablowania miedzianego**

Wszystkie łączy skrętkowe w systemie należy przetestować pod kątem spełniania wymogów klasy E / kategorii 6 wg ISO 11801 lub EN 50173:

- Należy wykonać pomiary certyfikacyjne, w których po zmierzeniu rzeczywistych wartości parametrów łączy, miernik automatycznie porówna je z granicznymi wartościami definiowanymi przez aktualne normy okablowania i określi wynik porównania.
- Wyniki pomiarów certyfikacyjnych wszystkich łączy muszą być prawidłowe.
- Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50346.
- Wymagany zakres mierzonych parametrów dla każdej z par (kombinacji par):
  - Mapa połączeń - poprawność i ciągłość wykonanych połączeń
  - Straty odbiciowe (ang. RL - Return Loss)



- Straty wtrąceniowe - tłumienie (ang. IL - Insertion Loss)
- Straty przesłuchów zbliżnych (ang. NEXT - Near End Crosstalk Loss)
- Sumaryczny parametr NEXT (ang. PSNEXT – Power Sum NEXT)
- Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na bliskim końcu (ang. ACR-N – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Near end)
- Sumaryczny współczynnik ACR-N (ang. PSACR-N – Power Sum ACR-N)
- Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na dalekim końcu (ang. ACR-F – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Far end)
- Sumaryczny współczynnik ACR-F (ang. PSACR-F – Power Sum ACR-F)
- Rezystancja pętli dla prądu stałego (ang. DC current loop)
- Opóźnienie propagacji (ang. Propagation delay)
- Różnica opóźnień propagacji (ang. Delay skew)

#### **4.10.5.15.2. Pomiary okablowania światłowodowego**

Wszystkie łącza światłowodowe należy przetestować pod kątem spełniania wymogów norm ISO 11801 lub EN 50173:

- Pomiar zgodności połączeń włókien światłowodowych i pomiar tłumienności metodą transmisyjną
- Dla każdego włókna światłowodowego należy wykonać pomiar tłumienności pomiędzy dwoma przełącznikami światłowodowymi. Dla linii z włóknami jednomodowymi oraz wielomodowymi należy przeprowadzić pomiary dla dwóch pasm transmisyjnych 1310nm i 1550 nm
- Pomiar tłumienności polega na pomiarze mocy optycznej nadajnika oraz mocy odbieranej. Tłumienność linii jest różnicą tych wyników. Pomiary muszą być przeprowadzone dla każdego włókna optycznego wyniki należy zestawić w tabeli, osobno dla każdego włókna w torze optycznym
- Pomiar parametrów optycznych włókien światłowodowych
  - Dla każdego toru optycznego należy przeprowadzić pomiary reflektometryczne w obu kierunkach transmisji sygnału dla dwóch pasm transmisyjnych 1310 nm i 1550 nm (dopuszcza się wykonanie pomiarów dla 1550 nm i 1625 nm)

- Pomiary powinny pokazywać jakość wykonania pierwszego złącza – pomiary muszą być wykonane z rozbiegówką o długości minimum 200m.

Poprawne wyniki pomiarowe uzyskuje się gdy wartość współczynnika załamania światła (IOR) wprowadzana do miernika OTDR jest zgodna z wartością podawana przez producenta włókna.

Na podstawie ww. pomiarów należy określić:

- całkowitą długość optyczną linii,
- całkowitą tłumienność linii,
- tłumienność spawów,
- tłumienność połączeń mechanicznych,
- wartość refleksyjności zastosowanych złącz światłowodowych
- defekty spowodowane nieprawidłowym montażem osprzętu światłowodowego powodującym wzrost naprężeń i w efekcie wzrost tłumienności we włóknie światłowodowym

Wyniki pomiarów wszystkich łączy muszą być prawidłowe.

Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50346.

Pomiary OTDR dostarczone w formie elektronicznej powinny być zapisane w formacie \*.trc lub \*.sor.

Wymaga się aby jednostkowa tłumienność traktu (dB/km) nie przekroczyła parametrów katalogowych zastosowanego przewodu światłowodowego. Tłumienność spawów światłowodowych powinna być mniejsza niż 0,15 dB.

#### **4.10.5.16. Dokumentacja powykonawcza**

Po wykonaniu instalacji Wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia dokumentacji powykonawczej w 3 egzemplarzach w wersji papierowej oraz w wersji elektronicznej, która będzie zawierała:

- Pozytywne wyniki pomiarów wszystkich łączy wg normy EN 50173 lub ISO/IEC 11801.
- Schematy przebiegu kabli z podziałem na poszczególne piętra oraz z odwzorowaniem szachtów kablowych, z oznaczeniem liczby kabli w danym szachcie i oznaczeniem pionów kablowych.

- Schemat strukturalny rozpiywu kabli miedzianych nie odwzorowujacy fizycznego rozmieszczenia kabla z oznaczeniem kazdego kabla osobno.
- Schemat wyprostowany polaczen swiatlowodowych dla rozpiywu poszczegolnych wlokien
- Schemat instalacji szaf teleinformatycznych wraz z naniesionymi opisami poszczegolnych pol na panelach miedzianych i swiatlowodowych.

Wersje elektroniczne schematow powinny byc dostarczone w formacie DWG lub DXF. Do laboratoriow oraz pomieszczeniach biurowo-laboratoryjnych i obserwacyjnych nalezy doprowadzic instalacje LAN. W pomieszczeniu obserwacyjnym [17] nalezy zainstalowac lokalny punkt dystrybucyjny sieci LAN (LPD-2).

W pomieszczeniach nalezy przewidziec gniazda LAN - zgodnie z ilosciami podanymi w opisach pomieszczen.

Koryta instalacyjne pod instalacje ethernet oraz swiatlowody prowadzic nalezy na wysokosci 3m nad posadzka.

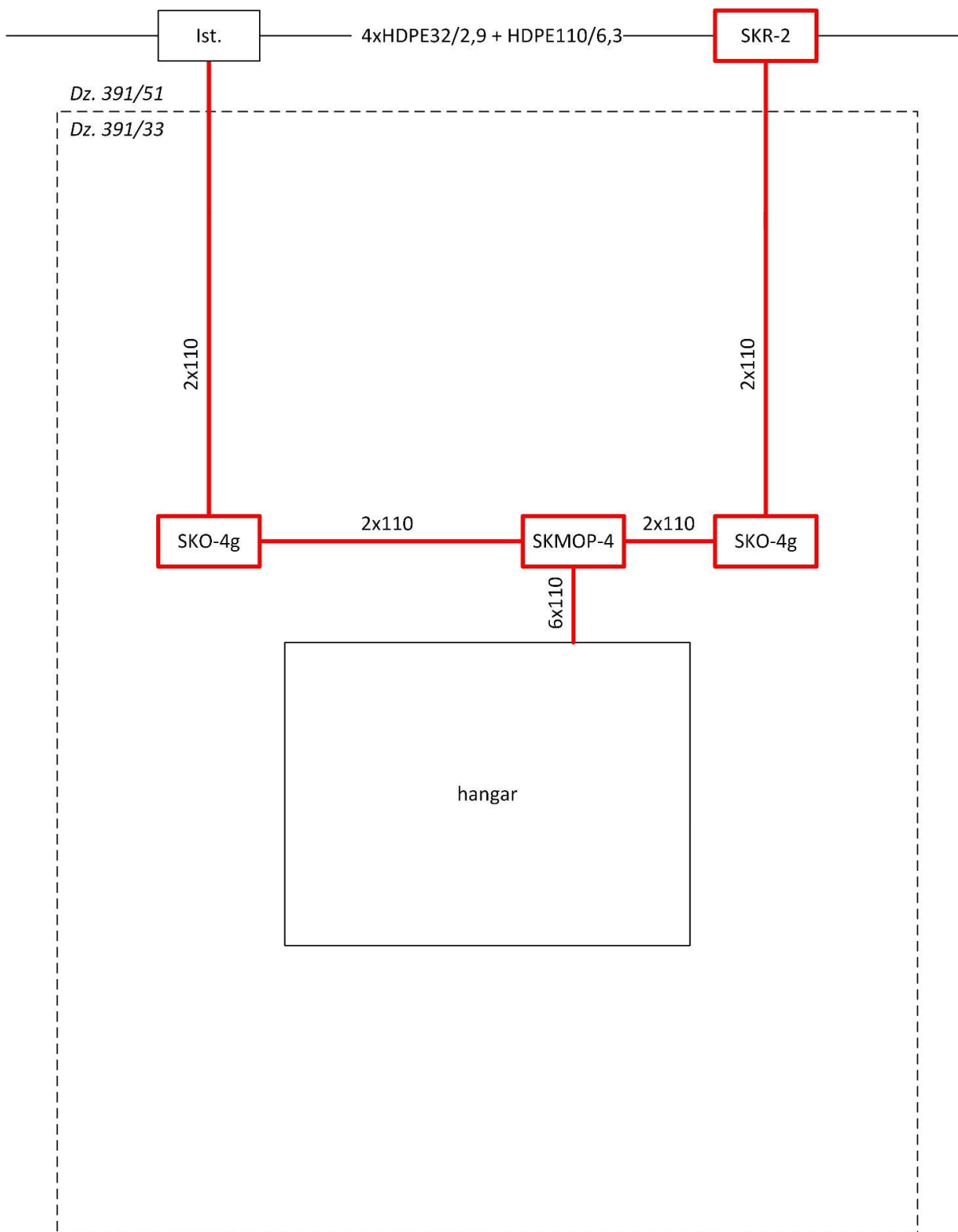
#### **4.10.6.Kanalizacja kablowa**

W ramach zagospodarowania terenu wokol budynku nalezy wykonac wielootworowa kanalizacje kablowa sluzaca do ukladania instalacji niskopradowych oraz doprowadzenia infrastruktury przylacza telekomunikacyjnego z zewnatrz. W przyszlosci umozliwi to nieinwazyjne wykonywanie robót instalacyjnych.

Kanalizacja kablowa nawiazywac ma do budynku hangaru w miejscu, w ktorym zlokalizowany zostanie wzetl sieci T-K (pom. nr 9), a takze do istniejacej linii swiatlowodowej sieci POZMAN zlokalizowanej w pasie drogowym drogi dojazdowej (dzialka nr 391/51 obręb Kąkolewo), do ktorej nalezy wykonac 2 nawiązania:

- do istniejacej studni kablowej sieci POZMAN (zlokalizowanej w północno-zachodnim narożniku dzialki 391/33),
- do linii swiatlowodowej w północno-wschodnim narożniku dzialki 391/33, poprzez nabudowanie na tej linii studni kablowej typu SKR-2 (2-elementowej).

Kanalizacje kablowa nalezy wykonac rurami typu DVR110 (tereny zielone, nie utwardzone) oraz HDPE110/6,3 (pod drogami, wjazdami, parkingami) wraz ze studniami kablowymi typu SKO-4g (2 szt.) oraz SKMOP-4 (1 szt.). Na ponizszym rysunku zamieszczono uproszczony schemat kanalizacji kablowej wraz z liczba rur na poszczegolnych odcinkach.



Rury wprowadzić należy do studni kablowych wykorzystując przewidziane na ten cel fabrycznie otwory w korpusie studni. Niedopuszczalne jest dokonywanie przekuć. Stosować pokrywy i ramy ciężkie z wywietrznikiem (bez logo) w wykonaniu z żeliwa; po budowie elementy żeliwne studni kablowych zabezpieczyć dodatkowo powłoką antykorozyjną. Studnie kablowe zabezpieczyć przed

dostępem osób niepowołanych stosując dodatkowe wewnętrzne pokrywy wykonane z ocynkowanych kształtowników i blach stalowych (np. typu PIOCH) zamykanych na kłódkę.

Kanalizacja kablowa musi być uszczelniona w każdym punkcie, niedostępna dla zanieczyszczeń stałych i płynnych zarówno w czasie budowy jak i późniejszej eksploatacji. Wolne rury kanalizacji kablowej należy uszczelnić z wykorzystaniem systemów typu TDUX.

Rury kanalizacji kablowej należy układać na głębokości zapewniającej przykrycie min. 0,8m (liczonej od poziomu nawierzchni go górnej krawędzi rur).

Nad kanalizacją kablową należy ułożyć taśmę ostrzegawczą w kolorze pomarańczowym z napisem:

**„UWAGA KABEL TELEKOMUNIKACYJNY”**

Taśmę należy układać w połowie głębokości wykopu.

W przypadku łączenia rur kanalizacji kablowej należy stosować rozwiązanie właściwe do danego systemu.

#### **4.10.7. Przyłącze telekomunikacyjne**

Przyłącze telekomunikacyjne do budynku wykonać należy w postaci 2 kablowych linii światłowodowych nawiązujących w 2 miejscach do przebiegającej w drodze dojazdowej (dz. 391/51) linii światłowodowej sieci POZMAN z wykorzystaniem opisanej wyżej kanalizacji kablowej. Poszczególne linie wykonać należy kablem światłowodowym [PT1] [K2] typu A-DQ2Y (odpowiednik Z-XOTKtsd) z suchym uszczelnieniem ośrodka, zawierającym 24 włókna światłowodowe zgodne z zaleceniem ITU-T G.652D. Kable ułożyć należy w kanalizacji kablowej w dodatkowej rurze rurociągu kablowego typu HDPE32/2,9 (stanowiącej kanalizację wtórną) na odcinkach pomiędzy:

- nową studnię kablową SKR-2 (nabudowaną na istniejącej linii sieci POZMAN w pasie drogowym przy północno-wschodnim narożniku działki 391/33) a pomieszczeniem nr 9,
- istniejącą studnię kablową sieci POZMAN (zlokalizowaną w pasie drogowym przy północno-zachodnim narożniku działki 391/33),

w taki sposób aby trasa obu linii przebiegała w różnych odcinkach kanalizacji kablowej, za wyjątkiem ostatniego odcinka od studni kablowej SKMOP-4 do pomieszczenia nr 9, gdzie kable należy prowadzić w 2 skrajnych otworach kanalizacji.

W pomieszczeniu sieci T-K kable prowadzić systemem koryt/drabinek kablowych do szafy przełącznic liniowych (szafa teletechniczna spełniająca wymagania podane w punkcie 4.10.5.8), w której należy je zakończyć na przełącznicach panelowych 24xSC/APC wysokości 1U każda z dodatkowymi organizerami 1U instalowanymi pod każdą z nich.

#### **4.10.8.INNE**

Należy wykonać piony instalacyjne  $\varnothing 140$  z serwerowni ponad dach i  $\varnothing 240$  z rozdzielni elektrycznej ponad dach. Piony instalacyjne należy odpowiednio zabezpieczyć przed warunkami atmosferycznymi oraz zwierzętami.

#### **4.11.Utwardzenia**

Wokół budynku należy wykonać utwardzenia z kostki betonowej, o nośności, jak dla pojazdów o nacisku osi pojazdu do 3,5 tony i układzie zgodnie z projektem architektonicznym. Nawierzchnia utwardzona ma zachowywać spadek od budynku 1-4%.

**UWAGA:** Przedstawiona na rysunkach aranżacja pomieszczeń przedstawia jeden z wariantów, dopuszczalne są inne sposoby aranżacji pomieszczeń po uzgodnieniu z zamawiającym. *Podane w opisie modele elementów wyposażenia i instalacji mają zobrazować pożądaną jakość i parametry. Dopuszcza się stosowanie innych elementów, niż podane w PFU, pod warunkiem, że będą się charakteryzowały nie gorszymi parametrami użytkowymi oraz trwałością.*

## 5. Opis wymagań dla pomieszczeń

**UWAGA:** Dostawa, montaż i uruchomienie instalacji klimatyzacji nie jest objęta niniejszym zamówieniem. W ramach zamówienia należy wykonać projekt instalacji klimatyzacji i uzgodnić go międzybranżowo oraz w koordynacji międzybranżowej zatwierdzić z Zamawiającym.

### 1 Rozdzielnia elektryczna

#### Funkcja pomieszczenia

Pomieszczenie przeznaczone na potrzeby lokalizacji rozdzielni niskiego napięcia.

Pomieszczenie nie jest przeznaczone na pobyt ludzi.

#### Parametry wymiarowe

Wymagana powierzchnia pomieszczenia w świetle ścian  $P_u=6,9m^2$ . Wysokość pomieszczenia min. 3,3m.

#### Posadzka

Wykładzina homogeniczna, antyelektrostatyczna PCV na szlichcie betonowej.

#### Okładziny ścian i sufitów

Szpachlowane i malowane w kolorze białym. Należy używać szpachlówek systemowych Regips, Lafarge itp. do zabudowy suchej z płyt GK lub wykonać w technologii tradycyjnej. Wykończenie w standardzie dedykowanym dla urządzeń elektrycznych.

#### Wymagana temperatura

W pomieszczeniu należy zapewnić stałą temperaturę.

Wymagana temperatura wewnętrzna może wahać się od  $t_i=16^{\circ}C$  do  $t_i=24^{\circ}C$ .

#### Drzwi i okna

Drzwi do pomieszczenia należy projektować, jako jednoskrzydłowe. Zakłada się stolarkę stalową, o wymiarach w świetle surowego otworu 110/210. Skrzydło drzwi powinno być skrzydłem pełnym, wyposażonym w samozamykacz. Pomieszczenie bez okna.

#### Instalacje

Instalację elektryczną przewiduje się, jako natynkową, związaną z instalacją rozdzielni głównej.

Instalacja wentylacji powinna być doprowadzona od strony ściany zewnętrznej.

Pomieszczenie wyposażać należy w:

- Instalacje teleinformatyczne, zgodnie z punktem **4.10.5**
- gniazda wtykowe z uziemieniem - 2 szt.

Z rozdzielni należy także wykonać przepusty kablowe  $\varnothing 240$  mm nad dach hangaru dla przewodów solarnych z instalacji PV.

### Ogrzewanie i wentylacja

Ogrzewanie pomieszczenia z wykorzystaniem grzejnika/ów elektrycznych z termostatem.

Pomieszczenie należy wyposażać w instalacje wentylacji, opisaną w części ogólnej.

### Oświetlenie

Pomieszczenie należy wyposażać w jednostrefowe oświetlenie sufitowe, z wyłącznikiem przy drzwiach, na zewnątrz pomieszczenia. Punkty świetlne należy wyposażać w ledowe źródła światła.

### Wyposażenie

Wyposażenie pomieszczenia stanowić ma rozdzielnia elektryczna.

Zaleca się rozdzielnicę Legrand lub inną, o podobnych parametrach, umożliwiającą zasilanie obiektu z mocą przyłączeniową 120kW. Należy przewidzieć możliwość rozbudowy rozdzielniczy do 500kW, możliwość przyłączenia agregatu prądotwórczego oraz możliwość przyłączenia instalacji paneli fotowoltaicznych PV o mocy 50kW.

Do pomieszczenia doprowadzony ma być kabel zasilający 120kW. Na potrzeby przyszłej rozbudowy należy zaprojektować, zrealizować i zaślepić przepusty doziemne, umożliwiające wprowadzenie do budynku (pomieszczenia rozdzielni) i ułożenie dodatkowego okablowania zasilającego (500kW) oraz okablowania z agregatu prądotwórczego.

## **2 Magazyn baterii**

### Funkcja pomieszczenia

Pomieszczenie służyć ma do czasowego przechowywania baterii dronów.

Pomieszczenie nie jest przeznaczone na pobyt ludzi. Ściany, sufit i posadzka pomieszczenia z materiałów niezapalnych (B). Wykończenie w standardzie dedykowanym dla pomieszczeń



magazynowych. Baterie będą przechowywane w torbach typu LIPO-GUARD oraz ładowane na wyznaczonym stanowisku w przestrzeni hangaru.

#### Parametry wymiarowe

Wymagana powierzchnia pomieszczenia w świetle ścian  $P_u=6,8m^2$ . Wysokość pomieszczenia min. 3,3m.

#### Posadzka

Wykładzina homogeniczna PCV na szlachcie betonowej. Ze względu na zagrożenie zapłonu baterii posadzka powinna spełniać wymogi co najmniej trudnopalności: Bfl-s1

#### Okładziny ścian i sufitów

Szpachlowane i malowane w kolorze białym. Należy używać szpachlówek systemowych Regips, Lafarge itp. do zabudowy suchej z płyt GK lub wykonać w technologii tradycyjnej. Wykończenie w standardzie dedykowanym dla pomieszczeń magazynowych. Należy zapewnić niepalność okładzin ścian i sufitów.

Przegrody pomieszczenia muszą być niepalne [klasy reakcji na ogień B,s1,d0].

#### Wymagana temperatura

W pomieszczeniu należy zapewnić stałą temperaturę.

Wymagana temperatura wewnętrzna może wahać się od  $t_i=18^{\circ}C$  do  $t_i=24^{\circ}C$ .

#### Drzwi i okna

Drzwi do pomieszczenia należy projektować, jako jednoskrzydłowe, w klasie min. EI30. Zakłada się stolarkę stalową, o wymiarach w świetle surowego otworu 110/210. Skrzydło drzwi powinno być skrzydłem pełnym, wyposażonym w samozamykacz oraz elektrorygiel z zamkiem elektronicznym. Pomieszczenie bez okna.

#### Instalacje

Instalację elektryczną przewiduje się, jako podtynkową, montowaną w rurach karbowanych PESZEL.

Pomieszczenie wyposażać należy w:

- Instalacje teleinformatyczne, zgodnie z punktem 4.10.5
- gniazda wtykowe z uziemieniem - 8 szt.

Pomieszczenie należy wyposażyć w czujniki dymu z sygnalizacją akustyczną.

#### Ogrzewanie i wentylacja

Ogrzewanie pomieszczenia z wykorzystaniem grzejnika/ów elektrycznych z termostatem.

Pomieszczenie należy wyposażyć w instalacje wentylacji, opisaną w części ogólnej.

#### Oświetlenie

Pomieszczenie należy wyposażyć w jednostrefowe oświetlenie sufitowe, z włącznikiem przy drzwiach, na zewnątrz pomieszczenia. Punkty świetlne należy wyposażyć w ledowe źródła światła.

### **3 WC dostępne dla niepełnosprawnych**

#### Funkcja pomieszczenia

Toaleta, dostosowana do potrzeb osób niepełnosprawnych wraz z natryskiem.

Pomieszczenie nie jest pomieszczeniem przeznaczonym na pobyt ludzi w rozumieniu warunków technicznych.

#### Parametry wymiarowe

Wymagana powierzchnia pomieszczenia w świetle ścian  $P_u=7,9 \text{ m}^2$ . Wysokość pomieszczenia min. 3,0m.

#### Posadzka

Wykładzina homogeniczna PCV, na szlachcie betonowej, podłoga z izolacją termiczną.

#### Okładziny ścian i sufitów

Ściany – płytki ceramiczne w kolorystyce uzgodnionej z Zamawiającym na etapie projektu wykonawczego. Wykończenie w standardzie dedykowanym dla pomieszczeń sanitarnych. Sufity podwieszane np. OWA w standardzie dla pomieszczeń o podwyższonej wilgotności.

#### Wymagana temperatura

W pomieszczeniu należy zapewnić stałą temperaturę.

Wymagana temperatura wewnętrzna może wahać się od  $t_i=20^\circ\text{C}$  do  $t_i=24^\circ\text{C}$ .

#### Drzwi i okna

Drzwi do pomieszczenia należy projektować, jako jednoskrzydłowe, z ościeżnicą stalową. Zakłada się stolarkę, o wymiarach w świetle surowego otworu 110/210. Skrzydło drzwi powinno być skrzydłem pełnym. Pomieszczenie bez okna.

### Instalacje

Instalację elektryczną przewiduje się, jako podtynkową, montowaną w rurach karbowanych PESZEL.

Pomieszczenie wyposażać należy w:

- gniazda wtykowe z uziemieniem i z zabezpieczeniem przeciwwilgociowym - 2 szt.

Instalacja wentylacji powinna być prowadzona w przestrzeni sufitu podwieszanego.

Instalacja wodna i kanalizacyjna powinna być wykonana, jako podtynkowa z rur z tworzyw sztucznych.

### Ogrzewanie i wentylacja

Ogrzewanie pomieszczenia, z wykorzystaniem grzejnika/ów elektrycznych z termostatem.

Wentylacja mechaniczna - wywiewna, z nawiewem kompensacyjnym. Pomieszczenie należy wyposażać w instalacje wentylacji, opisaną w części ogólnej.

### Oświetlenie

Pomieszczenie należy wyposażać w jednostrefowe oświetlenie sufitowe oraz dodatkowe źródło światła nad lustrem, z wyłącznikiem przy drzwiach, wewnątrz pomieszczenia. Punkty świetlne należy wyposażać w ledowe źródła światła w oprawach do pomieszczeń wilgotnych.

### Wyposażenie

Wyposażenie pomieszczenia stanowić mają:

Miska ustępowa kompaktowa, dedykowana dla osób niepełnosprawnych, umywalka z podcięciem i wyprofilowaniem dla osób niepełnosprawnych oraz kabina prysznicowa z brodzikiem. Przy umywalce oraz misce ustępowej należy zaprojektować i zainstalować komplet uchwytów ze stali nierdzewnej marki BIMs. Lustro nad umywalką oraz pozostała armatura powinna umożliwiać korzystanie z pomieszczenia przez osoby niepełnosprawne.

## **4 Przedsionek /pom. gosp.**

### Funkcja pomieszczenia

Pomieszczenie przedsiionka toalety z aneksem gospodarczym z szafą na sprzęt porządkowy i środki czystości. Pomieszczenie nie jest pomieszczeniem przeznaczonym na pobyt ludzi w rozumieniu warunków technicznych.

#### Parametry wymiarowe

Wymagana powierzchnia pomieszczenia w świetle ścian  $P_u=5,4 \text{ m}^2$ . Wysokość pomieszczenia min. 3 m.

#### Posadzka

Wykładzina homogeniczna PCV, na szlichcie betonowej, podłoga z izolacją termiczną.

#### Okładziny ścian i sufitów

Ściany szpachlowane z używać szpachlówek systemowych Regips, Lafarge itp., do zabudowy suchej z płyt GK lub wykonać w technologii tradycyjnej. Należy wykonać powierzchnie zmywalne ścian, odporne na wodę, szczelne i nienasiąkliwe. Wykończenie w standardzie dedykowanym dla pomieszczeń sanitarnych. Sufity podwieszane np. OWA w standardzie dla pomieszczeń o podwyższonej wilgotności.

#### Wymagana temperatura

W pomieszczeniu należy zapewnić stałą temperaturę.

Wymagana temperatura wewnętrzna może wahać się od  $t_i=18^{\circ}\text{C}$  do  $t_i=24^{\circ}\text{C}$ .

#### Drzwi i okna

Drzwi do pomieszczenia należy projektować, jako jednoskrzydłowe. Zakłada się stolarkę stalową, o wymiarach w świetle surowego otworu 110/210. Skrzydło drzwi powinno być skrzydłem z przeszkleniem, wyposażonym w samozamykacz. Pomieszczenie bez okna.

#### Instalacje

Instalację elektryczną przewiduje się, jako podtynkową, montowaną w rurach karbowanych PESZEL.

Pomieszczenie wyposażać należy w:

- gniazda wtykowe z uziemieniem i z zabezpieczeniem przeciwwilgociowym - 2 szt.

Instalacja wentylacji powinna być prowadzona w przestrzeni sufitu podwieszanego.

Instalacja wodna i kanalizacyjna powinna być wykonana, jako podtynkowa z rur z tworzyw sztucznych.

#### Ogrzewanie i wentylacja

Ogrzewanie pomieszczenia, z wykorzystaniem grzejnika/ów elektrycznych z termostatem.

Wentylacja mechaniczna - wywiewna, z nawiewem kompensacyjnym. Pomieszczenie należy wyposażyć w instalacje wentylacji, opisaną w części ogólnej.

#### Oświetlenie

Pomieszczenie należy wyposażyć w jednostrefowe oświetlenie sufitowe, z wyłącznikiem przy drzwiach, wewnątrz pomieszczenia. Punkty świetlne należy wyposażyć w ledowe źródła światła w oprawach do pomieszczeń wilgotnych.

#### Wypośażenie

W aneksie gospodarczym należy zainstalować:

Zlew gospodarczy ze stali nierdzewnej wraz z wylewką ze złączką do węża;

### **5 Magazyn**

#### Funkcja pomieszczenia

Pomieszczenie pełnić ma funkcję magazynu podręcznego dla laboratorium Fablab.

Pomieszczenie nie jest przeznaczone na pobyt ludzi.

#### Parametry wymiarowe

Wymagana powierzchnia pomieszczenia w świetle ścian  $P_u=13,6 \text{ m}^2$ . Wysokość pomieszczenia min. 3,3 m.

#### Posadzka

Wykładzina homogeniczna PCV, na szlichcie betonowej, podłoga z izolacją termiczną.

#### Okładziny ścian i sufitów

Szpachlowane i malowane w kolorze białym. Należy używać szpachlówek systemowych Regips, Lafarge itp. do zabudowy suchej z płyt GK lub wykonać w technologii tradycyjnej. Wykończenie w standardzie dedykowanym dla pomieszczeń magazynowych.

### Wymagana temperatura

W pomieszczeniu należy zapewnić stałą temperaturę.

Wymagana temperatura wewnętrzna może wahać się od  $t_i=16^{\circ}\text{C}$  do  $t_i=24^{\circ}\text{C}$ .

### Drzwi i okna

Drzwi do pomieszczenia należy projektować, jako dwuskrzydłowe. Zakłada się stolarkę stalową, o wymiarach w świetle surowego otworu 150/210. Skrzydła drzwi powinny być skrzydłami pełnymi, przy czym skrzydło robocze wyposażać należy w samozamykacz z możliwością blokowania w pozycji otwartej oraz elektrorygiel z zamkiem elektronicznym. Pomieszczenie bez okna.

### Instalacje

Instalację elektryczną przewiduje się, jako podtynkową, montowaną w rurach karbowanych PESZEL.

Pomieszczenie wyposażać należy w:

- Instalacje teleinformatyczne, zgodnie z punktem **4.10.5**
- gniazda wtykowe z uziemieniem - 2 szt.

Instalacja wentylacji powinna być doprowadzona od strony ściany zewnętrznej.

### Ogrzewanie i wentylacja

Ogrzewanie pomieszczenia, z wykorzystaniem grzejnika/ów elektrycznych z termostatem..

Pomieszczenie należy wyposażać w instalacje wentylacji, opisaną w części ogólnej.

### Oświetlenie

Pomieszczenie należy wyposażać w jednostrefowe oświetlenie sufitowe, z wyłącznikiem przy drzwiach, na zewnątrz pomieszczenia. Punkty świetlne należy wyposażać w ledowe źródła światła.

### Wyposażenie

Nie dotyczy.

## **6 Fabryka brudna**

### Funkcja pomieszczenia

Pomieszczenie pełnić ma funkcję warsztatową, gdzie prowadzone będą prace związane z budową prototypów dronów.

Ze względu na prowadzone w pomieszczeniu prace, mogą występować źródła hałasu o natężeniu 80dB.

Pomieszczenie jest przeznaczone na pobyt ludzi, do 4 osób.

W pomieszczeniu przewiduje się 6 stanowisk pracy.

#### Parametry wymiarowe

Wymagana powierzchnia pomieszczenia w świetle ścian  $P_u=43,5 \text{ m}^2$ . Wysokość pomieszczenia min. 3 m.

Przegrody zewnętrzne pomieszczenia powinny posiadać izolacyjność akustyczną na poziomie minimum 42dB.

#### Posadzka

Wykładzina homogeniczna PCV, na szlachcie betonowej, podłoga z izolacją termiczną.

Należy przewidzieć możliwość ustawienia frezarki CNC o masie 1100 kg, np. Info Tec 660 SQ.

W celu zapewnienia wystarczającej nośności, należy przewidzieć niezależny fundament dla urządzenia, zapewniający także wibroizolację.

#### Okładziny ścian i sufitów

Szpachlowane i malowane w kolorze białym. Należy używać szpachlówek systemowych Regips, Lafarge itp. Do zabudowy suchej z płyt GK lub wykonać w technologii tradycyjnej. Wykończenie w standardzie dedykowanym dla pomieszczeń biurowych.

Dla potrzeb wygłuszenia pomieszczenia i poprawy izolacyjności akustycznej przegród na ścianach i suficie wykonywać należy okładziny dźwiękochłonne z paneli akustycznych, np. Ecophone, MegaAcoustik itp. Sufit podwieszany w systemie Ecophone lub równoważnym.

#### Wymagana temperatura

W pomieszczeniu należy zapewnić stałą temperaturę.

Wymagana temperatura wewnętrzna może wahać się od  $t_i=18^{\circ}\text{C}$  do  $t_i=24^{\circ}\text{C}$ .

#### Drzwi i okna:

Drzwi do pomieszczenia należy projektować, jako dwuskrzydłowe. Zakłada się stolarkę stalową, o wymiarach w świetle surowego otworu 150/210. Skrzydła drzwi powinny być skrzydłami pełnymi, przy czym skrzydło robocze wyposażać należy w przeszklenie i samozamykacz, z możliwością blokowania w pozycji otwartej oraz elektrorygiel z zamkiem elektronicznym.

Drzwi do pomieszczenia powinny być drzwiami dźwiękoszczelnymi, ze skrzydłami wypełnionymi pianką poliuretanową.

Okna zewnętrzne przewidzieć należy, jako okna o stolارce PCV, rozwieralno-uchylne, wyposażone w rolety wewnętrzne. Powierzchnia szklenia wynosić powinna 1/8 powierzchni posadzki.

Okna od strony hali nieotwierane, szklone szybą dźwiękoszczelną.

### Instalacje

Instalację elektryczną przewiduje się, jako podtynkową, montowaną w rurach karbowanych PESZEL. Dla pomieszczenia należy przewidzieć dodatkowy zestaw bezpiecznikowy, chroniący instalację w pomieszczeniu.

Fab Lab należy ponadto wyposażyć w:

- Instalacje teleinformatyczne, zgodnie z punktem **4.10.5**
- gniazda wtykowe z uziemieniem umieszczone nad blatem - 12 szt.,
- gniazdo wtykowe 400V (3x32A 5P) do zasilania frezarki CNC.

Instalacja wentylacji i klimatyzacji powinna być doprowadzona pod stropem, w przestrzeni sufitu podwieszanego.

Niezależnie od instalacji klimatyzacyjnej, w pomieszczeniu należy **zaprojektować nastawny (mobilny) odciąg miejscowy** do ustawiania nad wybranym stanowiskiem pracy oraz odciągi dla frezarki CNC i plotera laserowego.

Instalacja wodna i kanalizacyjna powinna być wykonana, jako podtynkowa i podposadzkowa w systemie z rur z tworzyw sztucznych.

### Ogrzewanie i wentylacja

Ogrzewanie pomieszczenia, z wykorzystaniem grzejnika/ów elektrycznych z termostatem..

Pomieszczenie należy wyposażyć w instalację wentylacji i zaprojektować w nim instalację klimatyzacji, opisane w części ogólnej.

### Oświetlenie

Pomieszczenie należy wyposażyć w 4-strefowe oświetlenie sufitowe, z wyłącznikami przy drzwiach, wewnątrz pomieszczenia. Punkty świetlne należy wyposażyć w źródła światła ledowe o pracy ciągłej, nie wywołujące efektu stroboskopowego.

Wymagane natężenie światła na blacie roboczym powinno wynosić minimum 500 lx.



## Wypożazenie

Wypożazenie pomieszczenia stanowić mają:

- Zlewozmywak 2 komorowy ze stali kwasoodpornej, wraz z fartuchem z płytek ceramicznych.

Docelowo inwestor dostarczy, niezbędne do funkcjonowania pomieszczenia, pozostałe wyposażenie, które stanowić mają:

- Frezarka CNC
- Ploter laserowy
- Drukarka 3D
- Stoły robocze do prac warsztatowych, lutowania itp.

## **7 Fablab czyste**

### Funkcja pomieszczenia

W pomieszczeniu prowadzone będą prace przy komputerach, prace związane z montażem elektroniki i układów oraz testowaniem podzespołów.

Pomieszczenie jest przeznaczone na pobyt ludzi, do 8 osób.

W pomieszczeniu przewiduje się 8 stanowisk pracy.

### Parametry wymiarowe

Wymagana powierzchnia pomieszczenia w świetle ścian  $P_u=43,5 \text{ m}^2$ . Wysokość pomieszczenia min. 3 m.

### Posadzka

Wykładzina homogeniczna PCV, na szlachcie betonowej, podłoga z izolacją termiczną.

### Okładziny ścian i sufitów

Ściany szpachlowane i malowane w kolorze białym. Należy używać szpachlówek systemowych Regips, Lafarge itp. do zabudowy suchej z płyt GK lub wykonać w technologii tradycyjnej. Pod stropem należy zamontować sufity podwieszane modułowe np. OWA, Ecophone itp. Wykończenie w standardzie dedykowanym dla pomieszczeń biurowych.

### Wymagana temperatura

W pomieszczeniu należy zapewnić stałą temperaturę.

Wymagana temperatura wewnętrzna może wahać się od  $t_i=18^{\circ}\text{C}$  do  $t_i=24^{\circ}\text{C}$ .

### Drzwi i okna

Drzwi do pomieszczenia należy projektować, jako dwuskrzydłowe. Zakłada się stolarkę stalową, o wymiarach w świetle surowego otworu 150/210. Skrzydła drzwi powinny być skrzydłami pełnymi, przy czym skrzydło robocze wyposażać należy w przeszklenie i samozamykacz, z możliwością blokowania w pozycji otwartej oraz elektrorygiel z zamkiem elektronicznym.

Drzwi do pomieszczenia powinny być drzwiami dźwiękoszczelnymi, ze skrzydłami wypełnionymi pianką poliuretanową.

Okna zewnętrzne przewidzieć należy, jako okna o stolarce PCV, rozwieralno-uchylne, wyposażone w rolety wewnętrzne. Powierzchnia szklenia wynosić powinna 1/8 powierzchni posadzki.

Okna od strony hali nieotwierane, szklone szybą dźwiękoszczelną.

### Instalacje

Instalację elektryczną przewiduje się, jako podtynkową, montowaną w rurach karbowanych PESZEL. Dla pomieszczenia należy przewidzieć dodatkowy zestaw bezpiecznikowy, chroniący instalację w pomieszczeniu.

Fab Lab należy ponadto wyposażać w:

- Instalacje teleinformatyczne, zgodnie z punktem **4.10.5**
- instalację ochrony antystatycznej (ESD), np. Vermason lub urządzenia innej firmy o podobnych parametrach użytkowych,
- gniazda wtykowe z uziemieniem - 16 szt.,
- gniazda instalacji ochrony antystatycznej (ESD) – 16 szt., po 2 na stanowisko.

Instalacja wentylacji i klimatyzacji powinna być prowadzona w przestrzeni sufitu podwieszanego.

Niezależnie od instalacji klimatyzacyjnej, w pomieszczeniu należy **zaprojektować nastawny (mobilny) odciąg miejscowy** do ustawiania nad wybranym stanowiskiem pracy.

### Ogrzewanie i wentylacja

Ogrzewanie pomieszczenia, z wykorzystaniem grzejnika/ów elektrycznych z termostatem.

Pomieszczenie należy wyposażać w instalacje wentylacji i zaprojektować w nim instalację klimatyzacji, opisane w części ogólnej.

### Oświetlenie

Pomieszczenie należy wyposażyć w 4-strefowe oświetlenie sufitowe, z wyłącznikami przy drzwiach, wewnątrz pomieszczenia. Punkty świetlne należy wyposażyć w źródła światła ledowe o pracy ciągłej, nie wywołujące efektu stroboskopowego.

Wymagane natężenie światła na blacie roboczym powinno wynosić minimum 500 lx.

## **8 Serwerownia**

### Funkcja pomieszczenia

Pomieszczenie przeznaczone na potrzeby lokalizacji serwerów i szaf rackowych, na potrzeby utrzymania lokalnej sieci komputerowej w obiekcie.

Pomieszczenie nie jest przeznaczone na pobyt ludzi.

### Parametry wymiarowe

Wymagana powierzchnia pomieszczenia w świetle ścian  $P_u=12,8 \text{ m}^2$ . Wysokość pomieszczenia min. 3,3 m.

### Posadzka

Wykładzina homogeniczna PCV na szlachcie betonowej, w standardzie dedykowanym dla urządzeń elektrycznych.

Ponieważ dopuszczalne obciążenie szafy rackowej wynosi do 800kg należy przewidzieć montaż do 3 takich szaf i uwzględnić dodatkowe obciążenie projektując warstwy podłogi..

### Okładziny ścian i sufitów

Szpachlowane i malowane w kolorze białym. Należy używać szpachlówek systemowych Regips, Lafarge itp. do zabudowy suchej z płyt GK lub wykonać w technologii tradycyjnej. Wykończenie w standardzie dedykowanym dla urządzeń elektrycznych. Dla potrzeb wygłuszenia pomieszczenia i poprawy izolacyjności akustycznej przegród na ścianach (do pomieszczenia nr 7 i 18) i suficie wykonywać należy okładziny dźwiękochłonne z paneli akustycznych, np. Ecophone, MegaAcoustik itp.

### Wymagana temperatura

W pomieszczeniu należy zapewnić stałą temperaturę.

Wymagana temperatura wewnętrzna może wahać się od  $t_i=18^{\circ}\text{C}$  do  $t_i=24^{\circ}\text{C}$ .

### Drzwi i okna

Drzwi do pomieszczenia należy projektować, jako jednoskrzydłowe. Zakłada się stolarkę stalową, o wymiarach w świetle surowego otworu 110/210. Skrzydło drzwi powinno być skrzydłem pełnym, wyposażonym w samozamykacz oraz elektrorygiel z zamkiem elektronicznym. Pomieszczenie bez okna.

### Instalacje

Instalację elektryczną przewiduje się, jako natynkową, związaną z instalacją sprzętu i umożliwiającą jego rekonfigurację. Zasilanie w energię elektryczną na potrzeby wyposażenia wynosić musi minimum 3x10 kW. Ze względu na znaczną moc, należy uwzględnić redundancję wyposażenia.

Do szaf rakowych doprowadzić należy instalację okablowania strukturalnego z wszystkich pomieszczeń oraz instalację światłowodową z wszystkich pomieszczeń.

Z serwerowni należy także wykonać przepusty kablowe Ø140 mm nad dach hangaru - do przeprowadzenia światłowodów i przewodów okablowania strukturalnego.

Pomieszczenie wyposażać należy w:

- Instalacje teleinformatyczne, zgodnie z punktem **4.10.5**,
- gniazda wtykowe z uziemieniem - 6 szt.

Instalacja wentylacji i klimatyzacji powinna być prowadzona pod stropem.

### Ogrzewanie i wentylacja

Pomieszczenie należy wyposażać w instalacje wentylacji i zaprojektować w nim instalację klimatyzacji, opisane w części ogólnej.

### Oświetlenie

Pomieszczenie należy wyposażać w jednostrefowe oświetlenie sufitowe, z wyłącznikiem przy drzwiach, na zewnątrz pomieszczenia. Punkty świetlne należy wyposażać w ledowe źródła światła.

### Wyposażenie

W pomieszczeniu należy zaprojektować jednostki UPS wraz z rozdzielnią (RUPS) pozwalające na podtrzymanie pracy serwerów, urządzeń sieciowych i osprzętu przez min. 15 minut. Dostawa, montaż i uruchomienie jednostek UPS oraz rozdzielni RUPS nie jest objęta niniejszym zamówieniem.

## **9 Węzeł sieci t-k**

Funkcja pomieszczenia

Pomieszczenie przeznaczone na potrzeby lokalizacji serwerów i szaf rackowych, na potrzeby węzła sieci telekomunikacyjnej, zewnętrznej.

Pomieszczenie nie jest przeznaczone na pobyt ludzi.

Parametry wymiarowe

Wymagana powierzchnia pomieszczenia w świetle ścian  $P_u=12,0 \text{ m}^2$ . Wysokość pomieszczenia min. 3,3 m.

Posadzka

Wykładzina homogeniczna PCV, na szlachcie betonowej., w standardzie dedykowanym dla urządzeń elektrycznych.

Ponieważ dopuszczalne obciążenie szafy rackowej wynosi do 800 kg należy przewidzieć montaż do 2 takich szaf i uwzględnić dodatkowe obciążenie projektując warstwę podłogi..

Okładziny ścian i sufitów

Szpachlowane i malowane w kolorze białym. Należy używać szpachlówek systemowych Regips, Lafarge itp. do zabudowy suchej z płyt GK lub wykonać w technologii tradycyjnej. Wykończenie w standardzie dedykowanym dla urządzeń elektrycznych. Dla potrzeb wygłuszenia pomieszczenia i poprawy izolacyjności akustycznej przegród na ścianach (do pomieszczenia nr 7) i suficie wykonywać należy okładziny dźwiękochłonne z paneli akustycznych, np. Ecophone, MegaAcoustik itp.

Wymagana temperatura

W pomieszczeniu należy zapewnić stałą temperaturę.

Wymagana temperatura wewnętrzna może wahać się od  $t_i=18^{\circ}\text{C}$  do  $t_i=24^{\circ}\text{C}$ .

Drzwi i okna

Drzwi do pomieszczenia należy projektować, jako jednoskrzydłowe. Zakłada się stolarkę stalową, zewnętrzną, antywłamaniową, izolowaną termicznie, o wymiarach w świetle surowego otworu 120/215. Skrzydło drzwi powinno być skrzydłem pełnym, zewnętrznym, wyposażonym w samozamykacz. Pomieszczenie bez okna.

Instalacje

Instalację elektryczną przewiduje się, jako natynkową, związaną z instalacją sprzętu i umożliwiającą jego rekonfigurację. Zasilanie w energię elektryczną na potrzeby wyposażenia wynosić musi minimum 10kW.

Pomieszczenie wyposażać należy w:

- Instalacje teleinformatyczne, zgodnie z punktem **4.10.5**,
- gniazda wtykowe z uziemieniem - 6 szt.

Instalacja wentylacji i klimatyzacji powinna być prowadzona pod stropem.

Do pomieszczenia węzła t-k należy wykonać przepusty z zewnętrznej kanalizacji teletechnicznej 8x110 opisanej w pkt. 4.10.6

### **Instalacja do realizacji transmisji LTE/5G**

Z pomieszczenia węzła sieci t-k (LPD-1) należy ułożyć 2 skrętki kategorii 6E (spełniające wymagania opisane w punkcie 10.4.5) do LPD-PT. Szafka LPD-PT musi być tak usytuowana, aby odległość drogą kablową od niej do podstawy masztu na dachu nie była większa niż 5 metrów. Usytuowanie szafki LPD-PT musi być uzgodnione z Zamawiającym. (Uwaga: Do LPD-PT należy doprowadzić zasilanie chronione 230V/16A). Ze względu na fakt, że do szafki będą doprowadzone kable antenowe z masztu, szafka LPD-PT MUSI być uziemiona i posiadać wewnątrz listwę uziemienia. W szafce LPD-PT skrętki należy zakończyć na panelu RJ 1HU. W pomieszczeniu węzła sieci t-k (LPD-1) skrętki muszą być zakończone złączami RJ45 w projektowanej szafie rack 19”.

### Ogrzewanie i wentylacja

Pomieszczenie należy wyposażać w instalacje wentylacji i zaprojektować w nim instalację klimatyzacji, opisane w części ogólnej.

### Oświetlenie

Pomieszczenie należy wyposażać w jednostrefowe oświetlenie sufitowe, z wyłącznikiem przy drzwiach, wewnątrz pomieszczenia. Punkty świetlne należy wyposażać w ledowe źródła światła.

### Wyposażenie

W pomieszczeniu należy zaprojektować jednostki UPS wraz z rozdzielnią (RUPS) pozwalające na podtrzymanie pracy urządzeń przez min. 15 minut. Dostawa, montaż i uruchomienie jednostek UPS oraz rozdzielni RUPS nie jest objęta niniejszym zamówieniem.

## **10 Magazyn**

### Funkcja pomieszczenia

Pomieszczenie pełnić ma funkcję magazynu podręcznego dla laboratorium Fablab.

Pomieszczenie nie jest przeznaczone na pobyt ludzi.

### Parametry wymiarowe

Wymagana powierzchnia pomieszczenia w świetle ścian  $P_u=43,3 \text{ m}^2$ . Wysokość pomieszczenia min. 3,3 m.

### Posadzka

Wykładzina homogeniczna PCV, na szlachcie betonowej, podłoga z izolacją termiczną.

### Okładziny ścian i sufitów

Szpachlowane i malowane w kolorze białym. Należy używać szpachlówek systemowych Regips, Lafarge itp. do zabudowy suchej z płyt GK lub wykonać w technologii tradycyjnej. Wykończenie w standardzie dedykowanym dla pomieszczeń magazynowych.

### Wymagana temperatura

W pomieszczeniu należy zapewnić stałą temperaturę.

Wymagana temperatura wewnętrzna może wahać się od  $t_i=16^{\circ}\text{C}$  do  $t_i=24^{\circ}\text{C}$ .

### Drzwi i okna

Drzwi do pomieszczenia należy projektować, jako dwuskrzydłowe. Zakłada się stolarkę stalową, o wymiarach w świetle surowego otworu 150/210. Skrzydła drzwi powinny być skrzydłami pełnymi, przy czym skrzydło robocze wyposażać należy w samozamykacz z możliwością blokowania w pozycji otwartej oraz elektrorygiel z zamkiem elektronicznym. Pomieszczenie bez okna.

### Instalacje

Instalację elektryczną przewiduje się, jako podtynkową, montowaną w rurach karbowanych PESZEL. Po uzgodnieniu z Zamawiającym dopuszcza się wykonanie instalacji natynkowej.

Pomieszczenie wyposażać należy w:

- Instalacje teleinformatyczne, zgodnie z punktem **4.10.5**
- gniazda wtykowe z uziemieniem - 2 szt.

Instalacja wentylacji powinna być prowadzona pod stropem.

### Ogrzewanie i wentylacja

Ogrzewanie pomieszczenia, z wykorzystaniem grzejnika/ów elektrycznych z termostatem.

Wentylacja mechaniczna, wywiewna, z nawiewem kompensacyjnym.

### Oświetlenie

Pomieszczenie należy wyposażyć w jednostrefowe oświetlenie sufitowe, z włącznikiem przy drzwiach, na zewnątrz pomieszczenia. Punkty świetlne należy wyposażyć w ledowe źródła światła.

## **11 Laboratorium**

### Funkcja pomieszczenia

W pomieszczeniu prowadzone będą prace przy komputerach.

Pomieszczenie jest przeznaczone na pobyt ludzi, do 6 osób.

W pomieszczeniu przewiduje się 6 stanowisk pracy.

### Parametry wymiarowe

Wymagana powierzchnia pomieszczenia w świetle ścian  $P_u=30,0 \text{ m}^2$ . Wysokość pomieszczenia min. 3 m.

### Posadzka

Wykładzina homogeniczna PCV, na szlachcie betonowej, podłoga z izolacją termiczną.

### Okładziny ścian i sufitów

Ściany szpachlowane i malowane w kolorze białym. Należy używać szpachlówek systemowych Regips, Lafarge itp. do zabudowy suchej z płyt GK lub wykonać w technologii tradycyjnej. Pod stropem należy zamontować sufity podwieszane modułowe np. OWA, Ecophone itp. Wykończenie w standardzie dedykowanym dla pomieszczeń biurowych.

### Wymagana temperatura

W pomieszczeniu należy zapewnić stałą temperaturę.

Wymagana temperatura wewnętrzna może wahać się od  $t_i=18^{\circ}\text{C}$  do  $t_i=24^{\circ}\text{C}$ .

### Drzwi i okna

Drzwi do pomieszczenia należy projektować, jako jednoskrzydłowe. Zakłada się stolarkę stalową, o wymiarach w świetle surowego otworu 110/210. Skrzydła drzwi powinny być skrzydłami z



przeszkleniem, przy czym skrzydło robocze wyposażać należy w samozamykacz, z możliwością blokowania w pozycji otwartej oraz elektrorygiel z zamkiem elektronicznym.

Drzwi do pomieszczenia powinny być drzwiami dźwiękoszczelnymi, ze skrzydłami wypełnionymi pianką poliuretanową.

Okna zewnętrzne przewidzieć należy, jako okna o stolارce PCV, rozwieralno-uchylne, wyposażone w rolety wewnętrzne. Powierzchnia szklenia wynosić powinna 1/8 powierzchni posadzki.

Okna od strony hali nieotwierane, szklone szybą dźwiękoszczelną.

### Instalacje

Instalację elektryczną przewiduje się, jako podtynkową, montowaną w rurach karbowanych PESZEL. Pomieszczenie należy ponadto wyposażać w:

- Instalacje teleinformatyczne, zgodnie z punktem **4.10.5**
- gniazda wtykowe z uziemieniem - 12 szt.

Instalacja wentylacji i klimatyzacji powinna być prowadzona w przestrzeni sufitu podwieszanego.

### Ogrzewanie i wentylacja

Ogrzewanie pomieszczenia, z wykorzystaniem grzejnika/ów elektrycznych z termostatem..

Pomieszczenie należy wyposażać w instalację wentylacji i zaprojektować w nim instalację klimatyzacji, opisane w części ogólnej.

### Oświetlenie

Pomieszczenie należy wyposażać w 4-strefowe oświetlenie sufitowe, z wyłącznikami przy drzwiach, wewnątrz pomieszczenia. Punkty świetlne należy wyposażać w źródła światła ledowe, o pracy ciągłej, nie wywołujące efektu stroboskopowego.

Wymagane natężenie światła na blacie roboczym powinno wynosić minimum 500 lx.

### Wyposażenie

Nie dotyczy.

## **12 Łazienka M**

### Funkcja pomieszczenia

Łazienka męska.

Pomieszczenie nie jest pomieszczeniem przeznaczonym na pobyt ludzi w rozumieniu warunków technicznych.

### Parametry wymiarowe

Wymagana powierzchnia pomieszczenia w świetle ścian  $P_u=6,8\text{m}^2$ . Wysokość pomieszczenia min. 3 m.

### Posadzka

Wykładzina homogeniczna PCV, na szlachcie betonowej, podłoga z izolacją termiczną.

### Okładziny ścian i sufitów

Ściany – płytki ceramiczne w kolorystyce uzgodnionej z Zamawiającym na etapie projektu wykonawczego. Wykończenie w standardzie dedykowanym dla pomieszczeń sanitarnych. Sufity podwieszane np. OWA w standardzie dla pomieszczeń o podwyższonej wilgotności.

### Wymagana temperatura

W pomieszczeniu należy zapewnić stałą temperaturę.

Wymagana temperatura wewnętrzna może wahać się od  $t_i=20^{\circ}\text{C}$  do  $t_i=24^{\circ}\text{C}$ .

### Drzwi i okna

Drzwi do pomieszczenia należy projektować, jako jednoskrzydłowe, z ościeżnicą stalową. Zakłada się stolarkę o wymiarach w świetle surowego otworu 100/210 oraz 90/210 do kabiny. Skrzydła drzwi powinny być skrzydłami pełnymi. Pomieszczenie bez okna.

### Instalacje

Instalację elektryczną przewiduje się, jako podtynkową, montowaną w rurach karbowanych PESZEL.

Pomieszczenie wyposażać należy w:

- gniazda wtykowe z uziemieniem i z zabezpieczeniem przeciwwilgociowym - 2 szt.

Instalacja wentylacji powinna być prowadzona w przestrzeni sufitu podwieszanego.

Instalacja wodna i kanalizacyjna powinna być wykonana, jako podtynkowa z rur z tworzyw sztucznych.

### Ogrzewanie i wentylacja

Ogrzewanie pomieszczenia, z wykorzystaniem grzejnika/ów elektrycznych z termostatem.

Pomieszczenie należy wyposażyć w instalację wentylacji, opisaną w części ogólnej. Wentylacja mechaniczna wywiewna z nawiewem kompensacyjnym, prowadzona w przestrzeni sufitu podwieszanego.

#### Oświetlenie

Pomieszczenie należy wyposażyć w jednostrefowe oświetlenie sufitowe oraz dodatkowe źródło światła nad lustrem, z włącznikiem przy drzwiach, wewnątrz pomieszczenia. Punkty świetlne należy wyposażyć w ledowe źródła światła w oprawach do pomieszczeń wilgotnych.

#### Wyposażenie

Wyposażenie pomieszczenia stanowić mają:

- Miska ustępowa wisząca ze zbiornikiem podtynkowym, zabudowanym w systemie suchym, lekkim
- Kabina prysznicowa z brodzikiem,
- Umywalka z lustrem oraz dozownik mydła i dozownik ręczników papierowych lub suszarka do rąk.
- Pisuar wiszący

### **13 Łazienka D**

#### Funkcja pomieszczenia

Łazienka damska.

Pomieszczenie nie jest pomieszczeniem przeznaczonym na pobyt ludzi w rozumieniu warunków technicznych.

#### Parametry wymiarowe

Wymagana powierzchnia pomieszczenia w świetle ścian  $P_u=4,3 \text{ m}^2$ . Wysokość pomieszczenia min. 3 m.

#### Posadzka

Wykładzina homogeniczna PCV, na szlachcie betonowej, podłoga z izolacją termiczną.

#### Okładziny ścian i sufitów

Ściany – płytki ceramiczne w kolorystyce uzgodnionej z Zamawiającym na etapie projektu wykonawczego. Wykończenie w standardzie dedykowanym dla pomieszczeń sanitarnych. Sufity

podwieszane np. OWA w standardzie dla pomieszczeń o podwyższonej wilgotności.

#### Wymagana temperatura

W pomieszczeniu należy zapewnić stałą temperaturę.

Wymagana temperatura wewnętrzna może wahać się od  $t_i=20^{\circ}\text{C}$  do  $t_i=24^{\circ}\text{C}$ .

#### Drzwi i okna

Drzwi do pomieszczenia należy projektować, jako jednoskrzydłowe, z ościeżnicą stalową. Zakłada się stolarkę o wymiarach w świetle surowego otworu 100/210 oraz 90/210 do kabiny. Skrzydła drzwi powinny być skrzydłami pełnymi. Pomieszczenie bez okna.

#### Instalacje

Instalację elektryczną przewiduje się, jako podtynkową, montowaną w rurach karbowanych PESZEL.

Pomieszczenie wyposażać należy w:

- gniazda wtykowe z uziemieniem i z zabezpieczeniem przeciwwilgociowym - 2 szt.

Instalacja wentylacji powinna być prowadzona w przestrzeni sufitu podwieszanego.

Instalacja wodna i kanalizacyjna powinna być wykonana, jako podtynkowa z rur z tworzyw sztucznych.

#### Ogrzewanie i wentylacja

Ogrzewanie pomieszczenia, z wykorzystaniem grzejnika/ów elektrycznych z termostatem..

Pomieszczenie należy wyposażać w instalację wentylacji, opisaną w części ogólnej. Wentylacja mechaniczna wywiewna z nawiewem kompensacyjnym, prowadzona w przestrzeni sufitu podwieszanego.

#### Oświetlenie

Pomieszczenie należy wyposażać w jednostrefowe oświetlenie sufitowe oraz dodatkowe źródło światła nad lustrem, z wyłącznikiem przy drzwiach, wewnątrz pomieszczenia. Punkty świetlne należy wyposażać w ledowe źródła światła w oprawach do pomieszczeń wilgotnych.

#### Wyposażenie

Wyposażenie pomieszczenia stanowić mają:

- Miska ustępowa wisząca ze zbiornikiem podtynkowym, zabudowanym w systemie suchym, lekkim
- Kabina prysznicowa z brodzikiem,
- Umywalka z lustrem oraz dozownik mydła i dozownik ręczników papierowych lub suszarka do rąk.

#### **14 Przedsionek wc**

##### Funkcja pomieszczenia

Przedsionek pomieszczeń sanitarnych

Pomieszczenie nie jest pomieszczeniem przeznaczonym na pobyt ludzi w rozumieniu warunków technicznych.

##### Parametry wymiarowe

Wymagana powierzchnia pomieszczenia w świetle ścian  $P_u=4,1 \text{ m}^2$ . Wysokość pomieszczenia min. 3 m.

##### Posadzka

Wykładzina homogeniczna PCV, na szlachcie betonowej, podłoga z izolacją termiczną.

##### Okładziny ścian i sufitów

Ściany szpachlowane z używać szpachlówek systemowych Regips, Lafarge itp., do zabudowy suchej z płyt GK lub wykonać w technologii tradycyjnej. Należy wykonać powierzchnie zmywalne ścian, odporne na wodę, szczelne i nienasiąkliwe. Wykończenie w standardzie dedykowanym dla pomieszczeń sanitarnych. Sufity podwieszane np. OWA w standardzie dla pomieszczeń o podwyższonej wilgotności.

##### Wymagana temperatura

W pomieszczeniu należy zapewnić stałą temperaturę.

Wymagana temperatura wewnętrzna może wahać się od  $t_i=20^{\circ}\text{C}$  do  $t_i=24^{\circ}\text{C}$ .

##### Drzwi i okna:

Drzwi do pomieszczenia należy projektować, jako jednoskrzydłowe. Zakłada się stolarkę stalową, o wymiarach w świetle surowego otworu 110/210. Skrzydła drzwi powinny być skrzydłami z przeszkleniem. Pomieszczenie bez okna.

### Instalacje

Instalację elektryczną przewiduje się, jako podtynkową, montowaną w rurach karbowanych PESZEL.

Pomieszczenie wyposażać należy w:

- gniazda wtykowe z uziemieniem i z zabezpieczeniem przeciwwilgociowym - 2 szt.

Instalacja wentylacji powinna być prowadzona w przestrzeni sufitu podwieszanego.

Instalacja wodna i kanalizacyjna powinna być wykonana, jako podtynkowa z rur z tworzyw sztucznych.

### Ogrzewanie i wentylacja

Ogrzewanie pomieszczenia, z wykorzystaniem grzejnika/ów elektrycznych z termostatem..

Pomieszczenie należy wyposażać w instalację wentylacji, opisaną w części ogólnej.

### Oświetlenie

Pomieszczenie należy wyposażać w jednostrefowe oświetlenie sufitowe, z wyłącznikiem przy drzwiach, wewnątrz pomieszczenia. Punkty świetlne należy wyposażać w ledowe źródła światła w oprawach do pomieszczeń wilgotnych.

### Wyposażenie

Nie przewiduje się elementów wyposażenia stałego.

## **15 Pomieszczenie socjalne**

### Funkcja pomieszczenia

Pomieszczenie ma pełnić funkcję kuchni i pomieszczenia socjalnego, ale ma też być pomieszczeniem rekreacyjnym, jako część inkubatora idei. Będzie to pomieszczenie przeznaczone na pobyt ludzi.

### Parametry wymiarowe

Wymagana powierzchnia pomieszczenia w świetle ścian  $P_u=30 \text{ m}^2$ . Wysokość pomieszczenia min. 3 m.

### Posadzka

Wykładzina homogeniczna PCV, na szlachcie betonowej, podłoga z izolacją termiczną.

### Okładziny ścian i sufitów

Ściany szpachlowane i malowane w kolorze białym. Należy używać szpachlówek systemowych Regips, Lafarge itp. do zabudowy suchej z płyt GK lub wykonać w technologii tradycyjnej. Pod stropem należy zamontować sufity podwieszane modułowe np. OWA, Ecophone itp. Wykończenie w standardzie dedykowanym dla pomieszczeń biurowych.

### Wymagana temperatura

W pomieszczeniu należy zapewnić stałą temperaturę.

Wymagana temperatura wewnętrzna może wahać się od  $t_i=18^{\circ}\text{C}$  do  $t_i=24^{\circ}\text{C}$ .

### Drzwi i okna

Drzwi do pomieszczenia należy projektować, jako jednoskrzydłowe. Zakłada się stolarkę o wymiarach w świetle surowego otworu 110/210. Skrzydła drzwi powinny być skrzydłami pełnymi z ościeżnicą stalową do pomieszczenia [16] oraz drzwiami stalowymi z przeszkleniem do pomieszczenia [18], przy czym skrzydło robocze wyposażać należy w samozamykacz, z możliwością blokowania w pozycji otwartej oraz elektrorygiel z zamkiem elektronicznym. Drzwi do pomieszczenia powinny być drzwiami dźwiękoszczelnymi, ze skrzydłami wypełnionymi pianką poliuretanową.

Okna zewnętrzne przewidzieć należy, jako okna o stolarce PCV, rozwieralno-uchylne, wyposażone w rolety wewnętrzne. Powierzchnia szklenia wynosić powinna 1/8 powierzchni posadzki.

Okna od strony hali nieotwierane, szklone szybą dźwiękoszczelną.

### Instalacje

Instalację elektryczną przewiduje się, jako podtynkową, montowaną w rurach karbowanych PESZEL. Dla pomieszczenia należy przewidzieć dodatkowy zestaw bezpiecznikowy, chroniący instalację w pomieszczeniu.

Kuchnię należy ponadto wyposażać w instalację 3-fazową do zabudowy kuchennej oraz wyciąg do okapu kuchennego.

Pomieszczenie wyposażać należy w:

- gniazda wtykowe z uziemieniem - 12 szt.

Instalacja wentylacji i klimatyzacji powinna prowadzona w przestrzeni sufitu podwieszanego.

Instalacje teleinformatyczne, zgodnie z punktem **4.10.5**.

Instalacja wodna i kanalizacyjna powinna być wykonana z przewodów z tworzyw sztucznych, w sposób, umożliwiający podłączenie armatury i urządzeń AGD (zmywarka). Projekt odejść należy uzgodnić z Zamawiającym.

#### Ogrzewanie i wentylacja

Ogrzewanie pomieszczenia, a z wykorzystaniem grzejnika/ów elektrycznych z termostatem.. Pomieszczenie należy wyposażyć w instalacje wentylacji i zaprojektować w nim instalację klimatyzacji, opisane w części ogólnej.

#### Oświetlenie

Pomieszczenie należy wyposażyć w jednostrefowe oświetlenie sufitowe oraz dodatkowe zasilanie dla źródła światła nad blatem kuchennym, z wyłącznikiem przy drzwiach, wewnątrz pomieszczenia. Punkty świetlne należy wyposażyć w ledowe źródła światła.

#### Wyposażenie

Należy przewidzieć przy wejściu umywalkę do mycia rąk. Projekt wyposażenia należy uzgodnić z Zamawiającym.

### **16 Open space lab**

#### Funkcja pomieszczenia

Pomieszczenie do pracy wspólnej, jako część inkubatora idei. Dodatkowo może pełnić funkcję sali audiowizualnej, konferencyjnej i prezentacyjnej/wykładowej. Pomieszczenie jest przeznaczone na pobyt ludzi, do 10 osób. W pomieszczeniu przewiduje się 10 stanowisk pracy.

#### Parametry wymiarowe

Wymagana powierzchnia pomieszczenia w świetle ścian  $P_u=84,0 \text{ m}^2$  . Wysokość pomieszczenia min. 3 m.

#### Posadzka

Wykładzina homogeniczna PCV, na szlachcie betonowej, podłoga z izolacją termiczną.

#### Okładziny ścian i sufitów



Ściany szpachlowane i malowane w kolorze białym. Należy używać szpachlówek systemowych Regips, Lafarge itp. do zabudowy suchej z płyt GK lub wykonać w technologii tradycyjnej. Pod stropem należy zamontować sufity podwieszane modułowe np. OWA, Ecophone itp. Wykończenie w standardzie dedykowanym dla pomieszczeń biurowych.

#### Wymagana temperatura

W pomieszczeniu należy zapewnić stałą temperaturę.

Wymagana temperatura wewnętrzna może wahać się od  $t_i=18^{\circ}\text{C}$  do  $t_i=24^{\circ}\text{C}$ .

#### Drzwi i okna

Drzwi do pomieszczenia (2 szt.) należy projektować jako jednoskrzydłowe. Zakłada się stolarkę stalową, o wymiarach w świetle surowego otworu 110/210. Skrzydła drzwi powinny być skrzydłami z przeszkleniem, przy czym należy je wyposażać w samozamykacze, z możliwością blokowania w pozycji otwartej oraz elektrorygły z zamkami elektronicznymi.

Drzwi do pomieszczenia powinny być drzwiami dźwiękoszczelnymi, ze skrzydłami wypełnionymi pianką poliuretanową.

Okna zewnętrzne przewidzieć należy, jako okna o stolarce PCV, rozwieralno-uchylne, wyposażone w rolety wewnętrzne. Powierzchnia szklenia wynosić powinna 1/8 powierzchni posadzki.

Okna od strony hali nieotwierane, szklone szybą dźwiękoszczelną.

#### Instalacje

Instalację elektryczną przewiduje się, jako podtynkową, montowaną w rurach karbowanych PESZEL. Dla pomieszczenia należy przewidzieć dodatkowy zestaw bezpiecznikowy, chroniący instalację w pomieszczeniu.

OpenSpace Lab należy ponadto wyposażać w:

- Instalacje teleinformatyczne, zgodnie z punktem **4.10.5**

Pomieszczenie wyposażać należy w:

- gniazda wtykowe z uziemieniem - 20 szt.

Instalacja wentylacji i klimatyzacji powinna być prowadzona w przestrzeni sufitu podwieszanego.

#### Ogrzewanie i wentylacja

Ogrzewanie pomieszczenia, z wykorzystaniem grzejnika/ów elektrycznych z termostatem.

Pomieszczenie należy wyposażać w instalacje wentylacji i zaprojektować w nim instalację klimatyzacji, opisane w części ogólnej.

### Oświetlenie

Pomieszczenie należy wyposażyć w 4-strefowe oświetlenie sufitowe, z wyłącznikami przy drzwiach, wewnątrz pomieszczenia. Punkty świetlne należy wyposażyć w źródła światła ledowe o pracy ciągłej, nie wywołujące efektu stroboskopowego.

Wymagane natężenie światła na blacie roboczym powinno wynosić minimum 500 lx.

### Wyposażenie

Na ścianie szczytowej należy przewidzieć instalację umożliwiającą montaż zwijanego elektrycznie ekranu projekcyjnego, a na suficie montaż projektora.

## **17 Pomieszczenie obserwacyjne**

### Funkcja pomieszczenia

W pomieszczeniu prowadzone będą prace przy komputerach oraz obserwacja lotów aparatów i statków bezzałogowych.

Pomieszczenie jest przeznaczone na pobyt ludzi, do 2 osób.

W pomieszczeniu przewiduje się 2 stanowisk pracy.

### Parametry wymiarowe

Wymagana powierzchnia pomieszczenia w świetle ścian  $P_u=20,8 \text{ m}^2$ . Wysokość pomieszczenia min. 3 m.

### Posadzka

Wykładzina homogeniczna PCV, na szlachcie betonowej, podłoga z izolacją termiczną.

### Okładziny ścian i sufitów

Ściany szpachlowane i malowane w kolorze białym. Należy używać szpachlówek systemowych Regips, Lafarge itp. do zabudowy suchej z płyt GK lub wykonać w technologii tradycyjnej. Pod stropem należy zamontować sufity podwieszane modułowe np. OWA, Ecophone itp. Wykończenie w standardzie dedykowanym dla pomieszczeń biurowych.

### Wymagana temperatura

W pomieszczeniu należy zapewnić stałą temperaturę.

Wymagana temperatura wewnętrzna może wahać się od  $t_i=18^{\circ}\text{C}$  do  $t_i=24^{\circ}\text{C}$ .

Drzwi i okna

Drzwi do pomieszczenia należy projektować, jako jednoskrzydłowe. Zakłada się stolarkę stalową, o wymiarach w świetle surowego otworu 110/210. Skrzydła drzwi powinny być skrzydłami z przeszkleniem, przy czym skrzydło robocze wyposażać należy w samozamykacz, z możliwością blokowania w pozycji otwartej oraz elektrorygiel z zamkiem elektronicznym.

Drzwi do pomieszczenia powinny być drzwiami dźwiękoszczelnymi, ze skrzydłami wypełnionymi pianką poliuretanową.

Okna zewnętrzne przewidzieć należy, jako okna o stolarce PCV, rozwieralno-uchylne, wyposażone w rolety wewnętrzne. Powierzchnia szklenia wynosić powinna 1/8 powierzchni posadzki.

Okna od strony hali nieotwierane, szklone szybą dźwiękoszczelną.

Instalacje

Instalację elektryczną przewiduje się, jako podtynkową, montowaną w rurach karbowanych PESZEL. Dla pomieszczenia należy przewidzieć dodatkowy zestaw bezpiecznikowy, chroniący instalację w pomieszczeniu.

Pomieszczenie wyposażać należy w:

- Instalacje teleinformatyczne, zgodnie z punktem **4.10.5**
- gniazda wtykowe z uziemieniem - 12 szt.

Ogrzewanie i wentylacja

Pomieszczenie wentylowane grawitacyjnie. W pomieszczeniu zastosować ogrzewanie grzejnikami elektrycznymi. Należy zaprojektować chłodzenie pomieszczenia lokalnym urządzeniem split.

Oświetlenie

Pomieszczenie należy wyposażać w 4-strefowe oświetlenie sufitowe, z wyłącznikami przy drzwiach, wewnątrz pomieszczenia. Punkty świetlne należy wyposażać w źródła światła ledowe o pracy ciągłej, nie wywołujące efektu stroboskopowego.

Wymagane natężenie światła na blacie roboczym powinno wynosić minimum 500 lx.

**18 Hangar - Sala lotów**Funkcja pomieszczenia:

Pomieszczenie przeznaczone do prowadzenia badań nad bezzałogowymi statkami powietrznymi.

Parametry wymiarowe:

Wymagana powierzchnia pomieszczenia w świetle ścian, po wykonaniu zabudowy, bez ewentualnych dodatkowych okładzin  $P_u=1389,5m^2$ .

Wysokość pomieszczenia wynosić musi co najmniej 10,5m do spodu konstrukcji.

#### Posadzka:

Posadzka musi być odporna na wilgoć, niepyląca. Na podbetonie zaizolowanym przeciwwilgociowo, przewiduje się warstwę nośną, a na niej posadzkę z betonu kompozytowego, utwardzonego powierzchniowo w technologii DST.

#### Okładziny ścian i sufitów:

Nie planuje się wykonywania okładzin wewnętrznych w obrębie hangaru

#### Wymagana temperatura

Pomieszczenie nie będzie ogrzewane, ani klimatyzowane. Przewiduje się okazjonalne stosowanie ogrzewaczy przenośnych.

#### Drzwi i okna:

Zgodnie z opisem w części ogólnej.

#### Instalacje:

Zgodnie z opisem w części instalacyjnej, pkt. 4.10, należy wykonać koryta i drabinki do prowadzenia instalacji oraz podkonstrukcje do montażu punktów dystrybucji wi-fi.

Pomieszczenie wyposażać należy w:

- Instalacje teleinformatyczne, zgodnie z punktem **4.10.5**
- gniazda wtykowe z uziemieniem - 2 szt. (przy wejściu do pomieszczenia nr 1 Rozdzielnia elektryczna)
- gniazda wtykowe z uziemieniem – 8 szt.

W pomieszczeniu zainstalować system dozoru wizyjnego.

#### Ogrzewanie i wentylacja

Pomieszczenie hangaru ma być pomieszczeniem nieogrzewanym. W okresie letnim przewiduje się stosowanie wentylacji grawitacyjnej, zgodnie z opisem w części ogólnej.

#### Oświetlenie

Pomieszczenie należy wyposażać w wielostrefowe oświetlenie sufitowe, z wyłącznikami na ścianach. Podział na strefy oświetlenia należy uzgodnić na etapie projektowym. Punkty świetlne należy wyposażać w źródła światła ledowe, przemysłowe, o pracy ciągłej, nie wywołujące efektu

stroboskopowego. Szczegóły podano w punkcie *Oświetlenie wewnętrzne*

### Wypośaenie

Poza wypośaeniem opisanym w punkcie 4, należy przewidzieć możliwość mocowania siatek zabezpieczających lub kotar wzdłuż kaędego wiązara oraz wzdłuż z podziałem na 5 pól (siatki i kotary nie są objęte zamówieniem). Mocowania siatek/kotar/kurtyn w kierunku wsch.-zach. należy umieścić wzdłuż osi kaędego wiązara. Szczegóły rozwiązania ustalić należy z zamawiającym na etapie projektu, zgodnie z propozycją przedstawioną w opisie projektu przetargowego konstrukcji stanowiącego załącznik do niniejszego PFU.

Na stropie pomieszczenia obserwacyjnego zlokalizowano antresolę [A2] dostępną z drabinki z kabłąkami, wyposażoną w wyciągarkę o udźwigu 250kg.

Na stropie zabudowy wzdłuż ściany szczytowej, północnej zlokalizowano antresolę [A1] dostępną ze schodów o konstrukcji stalowej.

Na antresolach należy wykonać posadzki cementowe zmywalne z cokołem, a na balustradach wykonać bortnice.

TRASY SIATEK I KOTAR  
ODDZIELAJĄCYCH

