

Inwestor

POLITECHNIKA POZNAŃSKA

pl. Marii Skłodowskiej – Curie 5, 60-965 Poznań

nazwa opracowania

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

PFU

nazwa zamówienia

**Budowa hangaru obsługowego (HOB)
Politechniki Poznańskiej na lotnisku Kąkolewo w
formule zaprojektuj i wybuduj**

lokalizacja

**teren lotniska w Kąkolewie
nr dz. 391/23 obręb Kąkolewo, gmina Grodzisk Wielkopolski**

opracowanie

autorzy

dr inż. Radosław Górzeński

dr inż. Michał Szymański

mgr inż. Maria Łuczak

mgr inż. Krzysztof Marciniak

mgr Patryk Dobek

Poznań, czerwiec 2024r.

Kody CV dotyczące przedmiotowego zamówienia:

Główny przedmiot zamówienia:

45000000-7 Roboty budowlane

Dodatkowe przedmioty zamówienia:

45000000-7 Roboty budowlane
45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę
45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych: roboty ziemne
45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
45111220-6 Roboty w zakresie usuwania gruzu
45112700-2 Roboty w zakresie kształtowania terenu
45200000-9 Roboty budowlane
45214000-0 Roboty budowlane w zakresie budowy obiektów budowlanych związanych z edukacją i badaniami
45214400-4 Roboty budowlane w zakresie budowy obiektów budowlanych związanych ze szkolnictwem wyższym
45214410-7 Roboty budowlane w zakresie politechnik
45214600-6 Roboty budowlane w zakresie budowy badawczych obiektów budowlanych
45223000-6 Roboty budowlane w zakresie konstrukcji
45223300-9 Roboty budowlane w zakresie parkingów
45223500-1 Konstrukcje z betonu zbrojonego
45233120-6 Roboty w zakresie budowy dróg
45233226-9 Roboty budowlane w zakresie dróg dojazdowych
45261100-5 Wykonywanie konstrukcji dachowych
45261210-9 Wykonywanie pokryć dachowych
45262100-2 Roboty przy wznoszeniu rusztowań
45262210-6 Fundamentowanie
45262500-6 Roboty murarskie i murowe
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
45312310-3 Ochrona odgromowa
45314200-3 Instalowanie linii telefonicznych
45315000-8 Instalowanie urządzeń elektrycznego ogrzewania i innego sprzętu elektrycznego w budynkach
45315100-9 Instalacyjne roboty elektrotechniczne
45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego
45315700-5 Instalowanie rozdzielni elektrycznych
45316100-6 Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego
45317000-2 Inne instalacje elektryczne
45317300-5 Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych
45320000-6 Roboty izolacyjne
45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
45332000-3 Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne
45343200-5 Instalowanie sprzętu gaśniczego
45350000-5 Instalacje mechaniczne
45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
45430000-0 Pokrywanie podłóg i ścian
45443000-4 Roboty elewacyjne
51700000-9 Usługi instalowania sprzętu przeciwpożarowego



Hangar obsługowy (HOB) Politechniki Poznańskiej na lotnisku Kąkolewo - PFU

71000000-8 Usługi architektoniczne, budowlane, inżynieryjne i kontrolne
71000000-9 Usługi profesjonalne w zakresie architektury i inżynierii
71220000-6 Usługi projektowe
71221000-3 Usługi architektoniczne w zakresie obiektów budowlanych
71240000-2 Usługi architektoniczne, inżynieryjne i planowania
71247000-1 Nadzór nad robotami budowlanymi
71248000-8 Nadzór nad projektem i dokumentacją
71250000-5 Usługi architektoniczne, inżynieryjne i pomiarowe
71300000-1 Usługi inżynieryjne
71320000-7 Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania
71321000-4 Usługi inżynierii projektowej dla mechanicznych i elektrycznych instalacji budowlanych
71321200-6 Usługi projektowania systemów grzewczych
71321400-8 Usługi konsultacyjne w zakresie wentylacji
71323100-9 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną
71325000-2 Usługi projektowania fundamentów
71327000-6 Usługi projektowania konstrukcji nośnych



Spis zawartości:

1. OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.....	5
2. PODSTAWA OPRACOWANIA	5
3. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI	5
4. OPIS INWESTYCJI.....	6
5. PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU	7
6. OGÓLNE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO - UŻYTKOWE	7
7. OGÓLNY OPIS ARCHITEKTURY OBIEKTU	8
8. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE	8
9. OPIS TECHNICZNY ELEMENTÓW BUDOWLANYCH WRAZ Z OPISEM WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO	9
10. UTWARDZENIA TERENU	17
11. INSTALACJE SANITARNE	18
12. INSTALACJE ELEKTRYCZNE	31
13. WYMAGANIA DOT. REALIZACJI PROJEKTÓW WYKONAWCZYCH	39
14. WYMAGANIA DOT. DOKUMENTACJI POWYKONAWCZEJ	41
15. OGÓLNE WYMAGANIA DOT. REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH	42

1. OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiotem zamówienia jest realizacja zadania p.n. „Budowa hangaru obsługowego Politechniki Poznańskiej na lotnisku Kąkolewo w formule zaprojektuj i wybuduj” na działce o numerze ewidencyjnym 391/23, obręb Kąkolewo, gmina Grodzisk Wielkopolski w ramach formuły „zaprojektuj i wybuduj”.

Hangar należy projektować wg wytycznych zawartych w niniejszym PFU.

W zakresie wykonania zamówienia jest opracowanie projektu budowlanego, uzyskanie pozwolenia na budowę, opracowanie dokumentacji wykonawczej, budowa hangaru obsługowego, a także wykonanie zagospodarowania terenu w zakresie utwardzeń oraz instalacji zewnętrznych, zgodnie z opisem i częścią graficzną oraz uzyskanie pozwolenia na użytkowanie (jeśli wymagane przepisami).

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę niniejszego opracowania stanowią wymienione poniżej dokumenty:

1. Ustawa z dnia 07.07.1994 r. Prawo Budowlane z późniejszymi zmianami oraz akty wykonawcze do uchwały (w szczególności Rozp. Min. Infrastruktury z dn. 12.04.2002r. w spr. warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2017.2285)

2. Obowiązujący miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla terenu lotniska położonego w miejscowości Kąkolewo gm. Grodzisk Wielkopolski (Uchwała nr XXXII/267/2021 Rady Miejskiej w Grodzisku Wielkopolskim z dnia 24 czerwca 2021r.)

3. Program funkcjonalno-użytkowy

4. Załączniki graficzne

3. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI

Przedmiotowy obszar bezpośrednio graniczy z:

- od strony południowej ze stojanką i hangarem Politechniki Poznańskiej,
- od strony zachodniej z terenami nieużytkowanymi, pokrytymi roślinnością trawiastą,
- od strony wschodniej z drogą wewnętrzną oraz obiektem Ośrodek Testowania Robotów Kosmicznych
- od strony północnej z drogą, a następnie z farmą fotowoltaiczną 50kW i terenami pokrytymi roślinnością trawiastą i lasami.

Najbliższa zabudowa mieszkaniowa (zagrodowa) zlokalizowana jest w odległości ok. 320 metrów w kierunku północno-zachodnim.

Wjazd na teren działki będzie odbywać się od strony północnej, wewnętrznymi drogami infrastruktury lotniska. Do terenu lotniska prowadzi droga gminna ze wsi Kąkolewo.

W sąsiedztwie planowanego obiektu zlokalizowany jest prefabrykowany zbiornik bezodpływowy o pojemności 10m³, lokalizacja zgodnie z załącznikiem graficznym.

4. OPIS INWESTYCJI

4.1. Wymagania miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego

Teren przeznaczony pod realizację planowanego przedsięwzięcia został objęty ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego ustanowionego Uchwałą nr XXXII/267/2021 Rady Miejskiej w Grodzisku Wielkopolskim z dnia 24 czerwca 2021r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla terenu lotniska położonego w miejscowości Kąkolewo gm. Grodzisk Wielkopolski.

Zgodnie z zapisami ww. miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego:

Dla terenów usług, produkcji i zabudowy towarzyszącej komunikacji lotniczej, oznaczonych na rysunku planu symbolem UPKL 2 ustala się:

- 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, lokalizacja zbiorników paliw płynnych naziemnych i podziemnych oraz stacji dystrybucji paliw płynnych, parkingi, place manewrowe, dojazdy, usługi sportu i rekreacji, produkcja energii ze źródeł odnawialnych (np. ogniwa fotowoltaiczne) o mocy nieprzekraczającej i przekraczającej 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. 45°, lub dachem łukowym;*
- 4) maks. wysokość budynku od 7m 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 100m² powierzchni usług lub produkcji w obrębie budynków garażowych lub w obrębie parkingu otwartego na terenie działki budowlanej;*
- 9) min. powierzchnię działki budowlanej na 1000m²;*
- 10) prawo do realizacji niezbędnej infrastruktury technicznej,*
- 11) prawo lokalizacji urządzeń produkujących energię z odnawialnych źródeł, w tym elektrowni fotowoltaicznej, o mocy przekraczającej 100 kW w obrębie strefy ochronnej związanej z ograniczeniami w zabudowie, zagospodarowaniu i użytkowaniu terenu oraz z występowaniem znaczącego oddziaływania urządzeń produkujących energię ze źródeł odnawialnych o mocy przekraczającej 100 kW na środowisko.*

4.2. Parametry inwestycji w świetle prawa miejscowego

Wykonana dokumentacja projektowa musi być zgodna z zapisami prawa miejscowego, warunkami technicznymi oraz programem funkcjonalno-użytkowym.

Zgodnie z obowiązującym planem miejscowym, w ramach funkcji naukowo-badawczej dla potrzeb transportu lotniczego i sportu lotniczego przewiduje się budowę hangaru obsługowego (HOB).

Hangar obsługowy o wymiarach 25x20m i wysokości 3,5m w świetle, ok. 6,0m do kalenicy, ok. 5,0m w okapie, spadek dachu ok. 5,7°.

Projektowana zabudowa ma być usytuowana w bezpośrednim sąsiedztwie hangaru i budynku zaplecza oraz Ośrodka Testowania Robotów Kosmicznych. Projektowane utwardzenia i instalacje

zewnętrzne mają uwzględniać docelowe zagospodarowanie terenu, przedstawione w części rysunkowej.

5. PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU

Na projektowane zagospodarowanie składa się :

- hangar obsługowy o wymiarach 25x20m o wysokości ok. 6,0m, z izolowaną tkaninową bramą opuszczaną o wymiarach 14x3,5 m w świetle;
- opaska o szerokości 1,0 m wokół budynku hangaru oraz utwardzony plac manewrowy o wymiarach 5x22m z odwodnieniem liniowym;
- instalacje wewnętrzne oraz zewnętrzne - instalacje elektryczne i sanitarne oraz przyłącza / instalacje doziemne - zgodnie z opisem niniejszego PFU i załącznikami graficznymi (do realizacji przez Wykonawcę);

Teren działki jest ogrodzony.

Powierzchnia działki, na terenach których ma być realizowany projekt

Nr działek	Powierzchnia [m ²]
391/23 / obr. Kąkolewo / ark. 4	5.002

Szacunkowy bilans terenu

Rodzaj powierzchni		Powierzchnia [ha]
tereny utwardzone 0,138 ha	chodniki	0,009
	drogi	0,056
	place manewrowe	0,085
zabudowa 0,073 ha	hangar	0,050
	hangar istniejący południowy	0,023
biologicznie czynna		0,277
suma		0,500

6. OGÓLNE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO - UŻYTKOWE

Planowana inwestycja obejmuje budowę hangaru obsługowego dla potrzeb obsługi technicznej statków powietrznych. Inwestorem jest Politechnika Poznańska. Zgodnie z przepisami EASA Part 145, AMC 145.A.25(a) obiekt powinien być „Zabezpieczony przed wpływem warunków atmosferycznych - dotyczy normalnych, lokalnych, dominujących warunków atmosferycznych, spodziewanych w dowolnym okresie dwunastu miesięcy. Konstrukcja hangaru i warsztatu obsługi podzespołów powinna

zabezpieczać przed przedostawaniem się deszczu, gradu, lodu, śniegu, wiatru, kurzu itd. Podłogi hangaru i warsztatu podzespołów powinny być uszczelnione, żeby ograniczyć gromadzenia się kurzu.”

W hangarze, w okresie zimowym, wymagane jest utrzymanie obliczeniowej temperatury powietrza wewnętrznego 16°C.

7. OGÓLNY OPIS ARCHITEKTURY OBIEKTU

Ogólne dane powierzchniowo-kubaturowe:

	hangar
Powierzchnia zabudowy	500m ²
Powierzchnia użytkowa	500m ²
Kubatura	2.750m ³
Wysokość budynku w kalenicy	ok. 6,0m
wysokość budynku w okapie/attyce	ok. 5,0m
Kąt nachylenia dachu	5,7°

Zamawiający dopuszcza zwiększenie wysokości kalenicy i okapu o maksymalnie 1,0 m, w przypadku uzasadnienia tej zmiany wymaganiami związanymi z konstrukcją bramy i rozwiązaniem mechanizmu jej opuszczania.

Hangar obsługowy

Hangar dla samolotów o konstrukcji stalowej, na rzucie prostokąta, wymiary po zewnętrznym obrysie budynku 25x20 metrów, wysokość hangaru ok. 6,0 m.

Hangar parterowy, jednonawowy, bez słupów wewnętrznych, o dachu dwuspadowym.

Wewnątrz hangaru wysokość użytkowa w świetle min. 3,5 metra.

Hangar zaopatrzony w jedną bramę zlokalizowaną osiowo w ścianie szczytowej południowej oraz w jedną parę drzwi ewakuacyjnych na zewnątrz budynku zlokalizowanych w południowej ścianie bocznej hangaru, po stronie wschodniej od bramy.

8. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE

Hangar w konstrukcji stalowej, izolowany, ściany i dach z płyt warstwowych. Posadowienie na fundamentach wylewanych na mokro lub prefabrykowanych (mieszanych) z elementami kotwiącymi. Podwaliny żelbetowe izolowane.

Wymagana szczelność powietrzna hangaru powinna wynosić $n_{50} \leq 2,5 \text{ h}^{-1}$. Przed uzyskaniem pozwolenia na użytkowanie wymagane jest wykonanie przez Wykonawcę pomiaru szczelności obiektu potwierdzającego uzyskanie przez obiekt wymaganej szczelności zgodnie z normą PN-EN 13829:2002 lub PN-EN ISO 9972:2015.

9. WYMAGANIA WZGLĘDEM ELEMENTÓW BUDOWLANYCH

Zamawiający wymaga wykonania i wykończenia obiektu zgodnie z określonymi poniżej wymaganiami.

Dla wszystkich elementów instalacji, urządzeń itp. (zwłaszcza proponowanych przez Wykonawcę jako równoważne) należy przedstawić listę wymaganych przez Zamawiającego parametrów charakterystycznych, ustalonych przez uznane, akredytowane jednostki (laboratoria), niezależne od dostawcy tego elementu. Kryteria równoważności (lista wymaganych parametrów charakterystycznych dla danego rozwiązania / elementu, urządzenia) ustalone zostaną w razie konieczności przez Zamawiającego.

Wykonawca zastosuje materiały o jakości i w standardzie wykończenia nie gorszym niż określone poniżej. Wszystkie materiały zastosowane w Robotach powinny być nowe i najlepszej jakości, najbardziej odpowiednie do pełnionej roli, długotrwałe i wymagające minimum konserwacji.

Wszystkie dobrane materiały i wykończenia powinny zapewniać długotrwałą przydatność w warunkach klimatycznych. Wszystkie materiały i elementy gotowe powinny odpowiadać warunkom miejscowym i środowiskowym oraz aktualnie obowiązującym normom i przepisom.

9.1. Warunki posadowienia.

Na terenie, gdzie zlokalizowany będzie hangar wykonano kilka dokumentacji określających budowę geologiczną. We wszystkich opracowaniach warunki gruntowe zostały określone jako proste.

Budowa geologiczna dla wcześniej zrealizowanych obiektów była podobna. Pod warstwą gleby występowała warstwa gruntów niespoistych w stanie średniozagęszczonym. Poniżej występują grunty spoiste (piaski gliniaste lub gliny piaszczyste). Woda gruntowa w poziomie posadowienia nie występowała.

W jednym przypadku (hangar) warstwa gruntów nienośnych (gleba, nasypy niekontrolowane) miała miąższość nawet 1,3m.

Przed przystąpieniem do prac projektowych należy wykonać badania gruntowe określające warunki gruntowo-wodne w miejscu inwestycji.

9.2. Konstrukcja

Konstrukcja hangaru stalowa. Główną konstrukcję nośną stanowi układ płaskich poprzecznych ram stalowych o rozpiętości 20m. Obudowa ścian z płyt warstwowych z izolacją PIR, przekrycie dachu z płyt warstwowych z izolacją PIR mocowanych do płatwi stalowych. W ścianie szczytowej południowej znajduje się brama o wymiarze 14x3,5m. Konstrukcja budynku będzie posadowiona na stopach fundamentowych. Słupy hali połączone ze stopami fundamentowymi poprzez kotwy zabetonowane w fundamentach.

Konstrukcja będzie zabezpieczona antykorozyjnie przez ocynkowanie lub malowanie.

9.2.1. Fundamenty

Pod słupy stalowe wykonać stopy żelbetowe. Fundamenty wykonać z betonu min. C25/30 o wodoszczelności W6. Pod stopami i ławami wykonać chudy beton min. C8/10. W fundamentach wykonać elementy instalacji odgromowej (wg projektu instalacji elektrycznych).

Fundamenty zaizolować przeciwwilgociowo.

Od strony wschodniej należy wykonać fundamenty wzmocnione uwzględniając możliwość dobudowania do hangaru zaplecza socjalnego, parterowego, wykonanego z płyty warstwowej.

9.2.2. Podwaliny

Wykonać ocieplone podwaliny żelbetowe, wylwane na budowie lub prefabrykowane. Grubość podwalin co najmniej 10 cm, wysokość co najmniej 80 cm. Poziom wierzchu podwalin: min. +0,10m. Na powierzchniach bocznych podwalin od ich strony zewnętrznej należy wykonać izolację termiczną ze styropianu ekstrudowanego o grubości co najmniej 10cm oraz obustronną izolację przeciwwilgociową. Beton min. C25/30 o wodoszczelności W6. Podwaliny wykonywać na 10 cm warstwie chudego betonu C8/10.

W linii bramy w ścianie szczytowej wykonać izolowaną podwalinę oddzielającą ogrzewaną posadzkę hangaru oraz stojankę przed hangarem. Dokładne wymiary podwalin ustalić wg wytycznych dostawcy bram. W progu hangaru, w linii bramy, zlokalizować elektryczny kabel grzejny o łącznej mocy co najmniej 500 W, sterowany w funkcji temperatury zewnętrznej z tablicy T4.

9.2.3. Ściany zewnętrzne, okładziny elewacyjne

Ściany wykonać w konstrukcji ryglowej, pokryte płytą warstwową z izolacją PIR w układzie pionowym. Rygle poziome ścian z profili stalowych.

Obudowę ścian stanowią płyty warstwowe montowane na konstrukcji od zewnątrz. Współczynnik przenikania ciepła dla ściany max 0,20 W/m²K. Kolor blach RAL 7022.

Hangar z wymogiem w zakresie szczelności powietrznej obudowy $n_{50} \leq 2,5 \text{ h}^{-1}$.

9.2.4. Dach

Dach hangaru dwuspadowy, wykonany ze stalowej kratownicy. Pokrycie dachu z płyty warstwowej izolowanej pianką PIR montowanej od zewnątrz na płatwiach zimnogietych. Blacha galwanizowana i powlekana farbą. Współczynnik przenikania ciepła dla dachu max. 0,15 W/m²K.

Na dachu budynku przewiduje się w przyszłości montaż ogniw fotowoltaicznych o mocy 50kW (pole do montażu ogniw PV, o łącznej powierzchni około 260 m² (po 130m² na każdej połaci). Montaż ogniw i podłączenie instalacji fotowoltaicznej realizowane będą w ramach odrębnego zamówienia. W ramach niniejszego zamówienia Wykonawca zobowiązany jest uwzględnić dodatkowe obciążenie dachu od instalacji fotowoltaicznej wraz z podkonstrukcją w wysokości 20 kg/m². Wykonawca zobowiązany jest przygotować konstrukcję i poszycie dachu do wykonania montażu ogniw, w taki sposób, by montaż ten w minimalny sposób ingerował w konstrukcję dachu i jego poszycia. Rozwiązanie pozwalające na montaż paneli 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. Szczegóły należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie projektu.

W powłoce dachu należy wykonać dwa przepusty instalacyjne, zabezpieczone przed przenikaniem wody i powietrza do wnętrza obiektu o średnicy co najmniej 160 mm, zaślepięone szczelnie rozłącznie, zaizolowane i zabezpieczone przed wykraplaniem wilgoci. Lokalizację należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie projektu.

9.2.5. Posadzka

Posadzkę hangaru należy wykonać jako nawierzchnię betonową, o grubości min. 16 cm z betonu C25/30 ułożoną na dwóch warstwach poślizgowej izolacji poziomej przeciwwilgociowej z folii PCV o grubości 0,3mm. Zbrojenie posadzki włóknom stalowym rozproszonym w ilości min. 25 kg/m³ mieszanki betonowej lub zbrojeniem siatkami zgrzewanymi. Krawędzi oraz miejsca nad stopami dobroić zbrojeniem zwykłym. Wykonać warstwę izolacji ze styropianu XPS. Współczynnik przenikania ciepła dla podłogi max. 0,30 W/m²K. W zewnętrznej warstwie jastrychu wykonać instalację ogrzewania podłogowego zgodnie z wytycznymi branży sanitarnej. Posadzkę należy podzielić dylatacjami na pola o wymiarach około 5x5 m. Wykonać szczeliny dylatacyjne wypełnione masą trwale elastyczną.

Należy projektować nawierzchnię i podbudowę zapewniającą możliwość obciążania podłoża samolotami, ruchem kołowym osobowym, czy podnośnikami nożycowymi. Powinna ona być odporna na obciążenie 10 kN/m² i być wykonana z zachowaniem normatywnych dylatacji i spadków.

Rzędną posadzki ustalić w oparciu o rzędną placu manewrowego przylegającego do planowanego obiektu od strony południowej oraz placu manewrowego wykonywanego w ramach niniejszego zamówienia. Posadzka hangaru powinna posiadać rzędną wysokościową wyższą niż rzędna powierzchni utwardzonej w celu uniknięcia spływu wody opadowej w kierunku do budynku.

Posadzkę należy wykończyć wylewaną żywicą epoksydową przewodzącą elektryczność statyczną, odporną na uszkodzenia, ścieranie, wilgoć, środki chemiczne, działanie smarów, olejów, benzyny lotniczej. Antypoślizgowość R9.

Wybrane właściwości:

- wytrzymałość na ścieranie 35mg wg normy EN 438-2:1991 lub równoważnej
- twardość w skali Shore'a D lub równoważnej 69-77 zgodnie z normą DIN 53505 - D lub równoważną
- opór upływu: $R_u < 1M\Omega$ zgodnie z normą PN EN 61340-4-1 lub równoważną

Posadzka powinna charakteryzować się wysoką odpornością mechaniczną, dobrą rozlewnością, łatwym odpowietrzeniem. Barwa podłogi - jasna (jasny popiel) RAL 7035, dobrze odbijająca światło. Powierzchnia gładka - bez faktury.

9.3. Brama

Hangar wyposażony w bramę, zlokalizowaną na południowej ścianie szczytowej, wymiar bramy w świetle: szer. 14m, wys. 3,5m. Brama wykonana jako opuszczana, tkaninowa dwuwarstwowa, zapewniająca izolację termiczną i akustyczną, z napędem elektrycznym, zamontowana w osi ściany szczytowej południowej.

Wymagania względem bramy:

- konstrukcja: brama złożona z dwóch warstw tkaniny połączonych aluminiowymi poziomymi profilami usztywniającymi, z dolną belką opuszczaną stalowych linach, w pozycji opuszczonej naprężającą tkaniny stanowiące płaszcze bramy z wykorzystaniem poziomych profili usztywniających

- działanie: brama podnoszona pionowo z tkaniny poruszająca się w górę i w dół w pionowych prowadnicach przymocowanych do przegrody zewnętrznej hangaru, w pozycji otwartej poziome profile usztywniające układają się jeden na drugim, a tkaniny układają się w fałdy
- prędkość otwierania i zamykania co najmniej 150 mm na sekundę
- możliwość otwierania/zamykania bramy przy wietrze co najmniej 18 m/s
- gramatura płaszcza bramy co najmniej 800 g/m²
- tkanina odporna na promieniowanie UV, samogasnąca i odporna na temperatury w przedziale co najmniej od -30 do +70°C
- kolor tkaniny zgodny z wymaganiami miejscowego planu w odcieniach grafitowych, szarych lub w kolorze białym
- brama wyposażona w pionowe prowadnice zapewniające uszczelnienie przed wpływem warunków pogodowych
- napęd elektryczny dobrany dla umożliwienia pracy w warunkach pełnego obciążenia wiatrem
- liny podnoszące bramę stalowe usytuowane pomiędzy warstwami tkaniny w sposób niewidoczny z zewnątrz
- brama wyposażona w hamulec bezpieczeństwa w przekładni silnika, uruchamiany w przypadku zerwania liny lub uszkodzenia silnika
- zabezpieczenie wykrywające luzy na linie
- zabezpieczenie przed nadmiernym prądem w linii zasilającej
- zabezpieczenie wykrywające przeciążenie silnika
- belka dolna wyposażona w dolną gumową uszczelkę w kształcie litery U, zapewniającą uszczelnienie z podłogą
- brama z własną, okablowaną fabrycznie, wyposażoną w zabezpieczenia prądowe szafą do sterowania działaniem bramy, zgodna z klasą IP 54 lub wyższą, zatwierdzona przez IEC (NEMA)
- na pokrywie szafy sterowniczej znajdują się co najmniej przyciski sterujące, wyłącznik awaryjny i wyłącznik główny
- system sterowania musi udostępniać sygnały wyjściowe (co najmniej sygnały - zasilanie włączone, brama otwarta, brama zamknięta, aktywny wyłącznik bezpieczeństwa) oraz umożliwiać podanie sygnałów wejściowych przez urządzenia trzecie (co najmniej sygnały - otwórz bramę, stop, zamknij bramę).
- wyłączniki krańcowe zatrzymujące ruch bramy po jej całkowitym zamknięciu/otwarcu
- współczynnik przenikania ciepła dla materiału bramy max. 1,00 W/m²K
- przepuszczalność powietrza AP (Air Permeability) materiału bramy wg EN342:2017 klasa 3
- materiał bramy izolowany termicznie

Wymaganą dla bramy odporność na napór wiatru należy określić na etapie realizacji projektu wykonawczego, jednak ciśnienie parcia wiatru przyjmowane do doboru bramy nie powinno być niższe niż 1000 Pa (siła parcia wiatru nie niższa niż 102 kgf/m²).

9.4. Okna

Wykonać okna co najmniej dwuszybowe, nieotwierane w ścianach północnej, wschodniej i zachodniej hangaru o powierzchni równej co najmniej 10% powierzchni podłogi, przy czym okna w ścianie północnej nie powinny stanowić więcej niż 42% łącznej powierzchni okien. Współczynnik przenikania ciepła okien max. 0,9 W/m²K. Okna montować na wysokości nie niższej niż 2,2m (wysokość parapetów), zapewniając w ten sposób możliwość warsztatowego/magazynowego wykorzystania ścian hangaru do tej wysokości.

9.5. Rolety zewnętrzne

Na wszystkich oknach w ścianach wschodniej i zachodniej należy zastosować rolety zewnętrzne z pancerzem z lamel aluminiowych z wypełnieniem pianką PUR. Kolorystyka rolet zbliżona do kolorystyki hangaru i zgodna z wymaganiami miejscowego planu. Rolety sterowanie elektryczne, silnik do rolet usytuowany w rurze nawojowej, sterowany przewodowo za pomocą klawiszowego przełącznika roletowego, zabezpieczone obciążeniowo i termicznie z mechanicznymi wyłącznikami krańcowymi. Przyciski do sterowania umieszczone w rejonie włączników oświetlenia przy rozdzielnicy T4. Układ sterowania musi posiadać możliwość docelowego wystawienia za pomocą sygnałów niskoprądowych (przełączniki niskoprądowe w rozdzielnicy elektrycznej T4). Należy uwzględnić odporność na obciążenie wiatrem o znacznej sile (otwarty teren lotniska).

Należy zapewnić możliwość niezależnego sterowania sekcji, przy czym liczba sekcji powinna wynosić co najmniej 8 (4 sekcje w ścianie wschodniej i 4 sekcje w ścianie zachodniej)

9.6. Drzwi

Drzwi w hangarze o konstrukcji stalowej izolowanej, o wymiarach w świetle przejścia co najmniej 90x200cm, pokrycie z blachy. Współczynnik przenikania ciepła dla drzwi max. 1,30 W/m²K. Drzwi zlokalizowane w ścianie południowej, po wschodniej stronie bramy. Drzwi wyposażone w elementy ryglujące i samozamykacz.

W drzwiach będzie realizowana kontrola dostępu z jednostronnym przejściem. Układ zasilania i sterowania zostanie zrealizowany odrębnym zamówieniem przez Zamawiającego, jednak po stronie Wykonawcy jest obowiązek wykonania drzwi zgodnie z poniższym opisem, w celu zapewnienia docelowej integracji z układem kontroli dostępu.

Drzwi należy wyposażyć w elektrozaczep rewersyjny z monitoringiem (kontaktron) zamontowany nad zamkiem głównym (na wysokości ok. 130cm od podłogi) z zastosowaniem dedykowanego zamka zatrzaskowego z regulacją wysunięcia rygla. Blacha zaczepowa typu zamkniętego która umożliwia montaż elektrozaczepu bez konieczności frezowania ościeżnicy pod wychylenie zapadki elektrozaczepu. Zamek główny posiada wkładkę patentową w systemie klucza zamawiającego. Drzwi posiadają standardowe okucie typu klamko/klamka. Wyjście będzie realizowane za pomocą przycisku podłączonego do kontrolera KD.

Należy zapewnić otworowanie płyty warstwowej ściany na wysokości 135cm od posadzki dla zlokalizowania na niej czytnika (sam czytnik po stronie Zamawiającego). Przewody od czytnika i

elektrozaczepu należy doprowadzić 0.5m ponad drzwi zgodnie z rysunkiem pozostawiając odpowiedni naddatek kabla (min. 200cm).

Typ przewodu dla czytnika

- żyły: miedziane jednodrutowe,
- min średnica żyły: 24AWG,
- kolory izolacji żył: zielona, niebieska, brązowa, pomarańczowa skręcona w parę z żyłą białą z odpowiadającym jej kolorowym paskiem wzdłużnym,
- zgodne z normą PN-EN 50575 (CPR),
- min zakres temp. pracy: -30°C do +80°C.

Typ przewodu dla elektrozaczepu

- żyły giętkie, wielodrutowe, skręcone z miękkich drutów miedzianych, klasy 5, wg PN-HD 60228:2007
- izolacja żył wykonana z polwinitu
- powłoka kabla wykonana z polwinitu
- okrągła konstrukcja
- kolory żył: niebieski, brązowy, żółto-zielony
- dane techniczne:
 - ilość żył: 4,
 - min średnica żył 0,5mm²,
 - napięcie pracy U_o/U: 300/300V
 - zakres temperatury pracy: instalacja na stałe: -30 do +70 °C; instalacja ruchoma: -5 do +70 °C
 - minimalny promień zginania: 15 x średnica przewodu
 - przybliżona średnica zewn. przewodu: 7,9 mm
 - normy: PN-EN 50525-1:2011, EKNZ 001-11

Wszelkie otworowania w stolarnie drzwiowej dla ww. elementów muszą zostać wykonane przez producenta drzwi na etapie ich produkcji.

Stosować blachę zaczepową typu zamkniętego. Niedozwolone jest rozwiązanie, które powoduje uderzenie języka zamka bezpośrednio w osłonę elektrozaczepu.

Parametry:

- stal nierdzewna,
- grubość blachy min. 3mm,
- typu zamkniętego.

Elektrozaczep

Przystosowany do blach zaczepowych zamkniętych, nie wymagający frezowania stolarki pod wychylenie zapadki. Posiada następujące parametry:

- do montażu w różnych typach drzwi,
- elektrozaczep rewersyjny (typu NO) przeznaczony do pracy ciągłej,
- regulowana zapadka (zakres regulacji min. 3mm),

- posiada zintegrowany czujnik otwarcia drzwi (3 stykowy: COM/NO/NC),
- symetryczna obudowa umożliwia montaż do drzwi lewych i prawych, w pionie i poziomie,
- umożliwia poprawną pracę pod napięciem 12V ,
- pobór mocy przy 12V DC: max. 235mA,
- zakres temperaturowy pracy: od -15 °C do +40 °C lub szerszy,
- możliwy wstępny nacisk. Min30N,
- ustandaryzowany rozmiar śrub montażowych: 52,5mm,
- przystosowany do montażu w blachach zamkniętych w systemie Profix lub analogicznym
- rezystancja nominalna : max 51 Ω ,
- Gwarancja producenta: 5lat

Zamek zatrzaskowy

Wpuszczany zamek zatrzaskowy. Parametry:

- przeznaczony do stosowania z elektrozaczepami w drzwiach ewakuacyjnych oraz P.POŻ (wymagany atest dopuszczenia dla drzwi P.POŻ)
- minimalny zakres regulacji rygla: od 11,5mm do 17mm
- symetryczna obudowa umożliwia montaż do drzwi lewych i prawych, w pionie i poziomie,
- wymiary kasety w mm: 64x18x37 (WxSxG)
- wymiary listwy czołowej w mm : 110x24x3 (WxSxG)

Elektryka

Dla systemu kontroli dostępu dla drzwi do hangaru należy wyprowadzić dedykowany obwód elektryczny z zabezpieczeniem nadprądowym B10 z rozdzieli. Wypust elektryczny doprowadzić nad drzwi z naddatkiem przewodu o długości 200cm.

9.7. Obróbki blacharskie, rynny i rury spustowe

W hangarze obróbki blacharskie zastosować w kalenicy, szczycie, zakończeniach bocznych i dolnych oraz wokół otworów. Rynny wykonać z galwanizowanej ogniowo stali obustronnie powlekanej. Rura spustowa wykonana z PCV podłączona do rynny, odprowadzenie wody na tereny nieutwardzone. Obróbka rury spustowej wykonana z galwanizowanej ogniowo stali obustronnie powlekanej. Obróbkę zastosować na wszystkich rynnach i rurach spustowych prowadzonych po ścianach hangaru zarówno w pionie jak i po skosie.

Brama hangaru zabezpieczona kompletem obróbek blacharskich, w razie konieczności także daszkiem.

Kolorystyka obróbek blacharskich zbliżona do kolorystyki hangaru i zgodna z wymaganiami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

9.8. Izolacje

9.8.1. Izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne

W hangarze wykonać izolowane przeciwwilgociowo podwaliny i fundamenty.

9.8.2. Izolacja termiczna

Wymagane współczynniki przenikania ciepła:

- ściany $U \leq 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- dachu $U \leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$
- podłogi $U \leq 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
- okien $U \leq 0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$.

- drzwi $U \leq 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- bramy $U \leq 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$
- podwaliny $U \leq 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

9.9. Wymagania dotyczące Konstrukcji

9.9.1. Wymagania Zamawiającego dotyczące konstrukcji

- Zamawiający wymaga wysokiej jakości wykonania konstrukcji,
- przygotowana dokumentacja musi być wykonana w oparciu o obowiązujące normy projektowe i rozporządzenia
- projektowana konstrukcja powinna być odpowiednia do wymagań stawianych dla planowanych funkcji
- proponowane rozwiązania konstrukcyjne powinny być możliwie najbardziej efektywne kosztowo

9.9.2. Obciążenia

Obciążenia stałe:

- Wg normy PN-EN 1991-1-1
- Współczynniki obciążeń wg PN-EN 1990
- Obciążenia stałe dopełniające należy przyjmować w oparciu o układ warstw wykończeniowych wg Architektury

Obciążenia użytkowe:

- posadzka hangaru: $10,0 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie dachu od instalacji fotowoltaicznej: $0,20 \text{ kN/m}^2$

Obciążenia klimatyczne:

- Obciążenie śniegiem - II strefa : PN-EN 1991-1-3
- Obciążenie wiatrem - I strefa : PN-EN 1991-1-4, kategoria terenu II

9.9.3. Niezawodność konstrukcji

Na podstawie normy PN-EN 1990 określono klasę konsekwencji i niezawodności projektowanego obiektu przyjęto klasę CC2

9.9.4. Projektowana trwałość obiektu

Przyjęto projektowany okres użytkowania równy 50 lat wg PN-EN 1990

Na podstawie PN-EN 1992-1-1 klasę konstrukcji określono jako S4.

9.9.5. Klasy ekspozycji

Klasy ekspozycji dla elementów konstrukcyjnych należy określić zgodnie z PN-EN-1992-1-1. Zarówno w projekcie technicznym jak i wykonawczym należy określić warunki środowiskowe, w jakich dany element będzie pracował i na jakie czynniki agresywne będzie narażony. Dla każdego wyspecyfikowanego elementu należy przypisać właściwą klasę ekspozycji, w zależności od warunków środowiskowych.

9.9.6. Otuliny i minimalne klasy betonu

Minimalne klasy betonu oraz otuliny należy określić na podstawie wymagań środowiskowych w celu uzyskania odpowiedniej trwałości konstrukcji.

Otuliny i minimalne klasy betonu winny wynikać z klas ekspozycji wg PN-EN 1992-1-1.

9.9.7. Wymagania dla konstrukcji stalowej

Wymagania dla konstrukcji stalowej należy dostosować do sposobu użytkowania elementów ze szczególnym uwzględnieniem kategorii agresywności środowiska, wg PN-EN ISO 12944-2. Zakłada się zabezpieczenie konstrukcji stalowej jak dla kategorii korozyjności:

- C3 dla konstrukcji na zewnątrz,
- C2 dla konstrukcji stalowej wewnątrz pomieszczeń.

Wszystkie elementy stalowe zlokalizowane na zewnątrz zabezpieczyć antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe. Dodatkowe malowanie tych elementów wg wytycznych w części architektonicznej.

9.9.8. Wymagania dotyczące ochrony pożarowej

Wszystkie elementy konstrukcji muszą spełniać warunki odporności, szczelności i izolacyjności ogniowej zgodnie z wymaganiami opisanymi w warunkach ochrony przeciwpożarowej w części architektonicznej.

10. UTWARDZENIA TERENU

10.1. Utwardzenia terenu

W ramach zadania należy wykonać opaskę o szerokości 1m z kostki betonowej o grubości 8cm, z obrzeżem betonowym oraz plan manewrowy o wymiarach 5 x 22 m z kostki betonowej o grubości 8cm.

Istniejący plac manewrowy, ukształtowany ze spadkiem 1% w kierunku północnym należy zakończyć od strony północnej odwodnieniem liniowym (koryto polimerobetonowe, ruszt żeliwny, klasa obciążeń uwzględniająca ruch samochodowy w ramach placu manewrowego) długość ok. 22m, odprowadzającym wody opadowe w kierunku zachodnim. Zagospodarowanie wody opadowej w miejscu odprowadzenia - poza zakresem niniejszego zamówienia, realizowane przez Zamawiającego.

10.2. Ukształtowanie wysokościowe

Miejsca utwardzone powinny posiadać rzędną wysokościową niższą niż rzędna posadzki hangaru aby uniknąć spływu wody opadowej w kierunku budynku.

Plac manewrowy, wykonywany w ramach niniejszego zamówienia, należy wykonać ze spadkiem 1% od budowanego hangaru, w kierunku południowym.

10.3. Konstrukcja nawierzchni

Niweletę nawierzchni należy dostosować do projektowanej architektonicznej rzędnej posadzki hangaru oraz rzędnych istniejących terenu.

Konstrukcja nawierzchni płyty postojowej

- nawierzchnia z kostki betonowej szarej z mikrofazą (dwuteowej)

gr. 8 cm

- | | |
|---|-----------|
| - podsypka cem-piaskowa 1:4 | gr. 5 cm |
| - podbudowa betonowa z betonu B-15 dylatowana | gr. 15 cm |
| - podbudowa tłuczniowa 0-31,5 | gr. 15 cm |
| - warstwa mrozochronna z piasku | gr. 15cm |
| - geowłóknina separacyjna np. Typar SF 32 | |

Krawężniki betonowe 12*25 cm- zatopione do wysokości nawierzchni, ułożone na ławie betonowej z betonu C 12/15

Konstrukcja opaski wokół budynku

- | | |
|---|-----------|
| - Nawierzchnia z kostki betonowej szarej prostokątnej | gr. 8 cm |
| - Podsypka cem-piaskowa 1:4 | gr. 5 cm |
| - Podbudowa tłuczniowa 0-31,5 | gr. 15 cm |
| - Warstwa mrozochronna z pospółki | gr. 15 cm |

Obrzeża betonowe 8*30 cm na ławie betonowej z oporem z betonu C 12/15

10.4. Przepisy

Wszystkie prace związane z projektowaniem i wykonywaniem powierzchni utwardzonych należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami zawartymi dla danego materiału, z którego będą wykonane, tj. m.in.:

- PN-B-06050:1990 Geotechnika. Roboty ziemne, wymagania ogólne
- PN-EN 13242 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i pow. utrwaleń na drogach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
- PN-EN 13043 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
- PN-EN-1338 Krawężniki betonowe
- PN-EN-1340 Betonowa kostka brukowa
- Pn-EN 13249 Geotekstylia i wyroby pokrewne.

11. INSTALACJE SANITARNE

11.1. INSTALACJE WOD-KAN

11.1.1. Instalacja wodociągowa

Źródłem wody zimnej dla obiektu będzie sieć wodociągowa PE 110 zlokalizowana na działce 391/23. Zasilanie budynku w wodę przewiduje się w bezpośredniej lokalizacji pompy ciepła. Instalację do budynku wykonać z rur PE SDR11 o średnicy wynikającej z obliczeń. Włączenie do rurociągu wykonać przez odejście siodłowe Z PE do nawiercania pod ciśnieniem, zgrzewane elektrooporowo z zasuwą do przyłączy domowych z trzpieniem teleskopowym i skrzynką do zasuwy.

Na rurociągu wody zimnej w budynku obiekcie należy zamontować zestaw pomiarowy składający się z:

- zaworu odcinającego,
- wodomierza,

- zaworu odcinającego,
- filtra siatkowego,
- zaworu antyskażeniowego EA zgodnie z normą PN-EN 1717 lub równoważną
- zaworu odcinającego,

W otoczeniu pompy ciepła wykonać zawór czerpalny.

Po wykonaniu instalacji wodociągowej (całości lub części) należy ją dokładnie przepłukać a następnie poddać próbie szczelności zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wymaganiami producenta użytych materiałów. Po wykonaniu prób szczelności należy sporządzić protokół odbioru i uruchomienia instalacji.

Wszystkie prace związane z projektowaniem i wykonywaniem wewnętrznych instalacji wodociągowych należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami zawartymi dla danego materiału, z którego będą wykonane, tj. m.in.:

- Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - wraz z późniejszymi zmianami.
- PN-EN 1717:2003 - Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny.
- PN-EN ISO 21003-1:2009 - Systemy przewodów rurowych z rur wielowarstwowych do instalacji wody ciepłej i zimnej wewnątrz budynków - Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN ISO 21003-2:2009 - Systemy przewodów rurowych z rur wielowarstwowych do instalacji wody ciepłej i zimnej wewnątrz budynków - Część 2: Rury
- PN-EN ISO 21003-2:2009/A1:2011 - Systemy przewodów rurowych z rur wielowarstwowych do instalacji wody ciepłej i zimnej wewnątrz budynków - Część 2: Rury
- PN-EN ISO 21003-3:2009 - Systemy przewodów rurowych z rur wielowarstwowych do instalacji wody ciepłej i zimnej wewnątrz budynków - Część 3: Kształtki
- PN-EN ISO 21003-5:2009 - Systemy przewodów rurowych z rur wielowarstwowych do instalacji wody ciepłej i zimnej wewnątrz budynków - Część 5: Przydatność systemu do stosowania
- PN-EN 10312:2006 - Rury ze szwem ze stali odpornej na korozję do transportu wody i innych płynów wodnych - Warunki techniczne dostawy
- PN-EN 806-1:2004 - Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi - Część 1: Postanowienia ogólne
- PN-EN 806-2:2005 - Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi - Część 2: Projektowanie
- PN-EN 806-3:2006 - Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi - Część 3: Wymiarowanie przewodów - Metody uproszczone
- PN-EN 806-4:2010 - Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi - Część 4:

11.1.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej

W miejscu lokalizacji pompy ciepła, centrali wentylacyjnej oraz przy zaworze czerpalnym wykonać wpusty podłogowe z syfonem typu suchego. W rejonie obsługi pompy ciepła wykonać spadki posadzki w kierunku wpustu. Przewody kanalizacyjne prowadzone pod posadzką należy wykonać z rur i kształtek kanalizacyjnych z PVC typ ciężki, łączenie kielichów na uszczelkę gumową. Prowadzenie rur

należy wykonać z wymaganym spadkiem. Pion kanalizacyjny należy odpowietrzyć za pomocą wywiewki dachowej wyprowadzonej ponad dach budynku. Rodzaj wywiewki dostosować do pokrycia dachowego.

Instalację kanalizacji podposadzkowej wykonać należy z rur PVC-U klasy S (o jednolitej strukturze ścianki) - SDR34, SN8 (w zakresie średnic 0110 ÷ 0160 mm) łączonych na uszczelki wargowe w kielichach rur kanalizacyjnych. Skropliny z centrali wentylacyjnej wykonać z rur PP lub PVC-U łączonego przez klejenie.

Ścieki odprowadzane będą do zbiornika bezodpływowego na terenie działki poprzez studnię wskazaną na planie zagospodarowania terenu. Instalację wykonać z rur kanalizacyjnych PVC kl. S 160 mm o jednolitej strukturze ścianki. Rury układać na podsypce z piasku. Na wyjściu z budynku zaprojektować studnię inspekcyjną tworzywową TEGRA 425 z włazem żeliwnym D400. Wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

Wszystkie prace związane z projektowaniem i wykonywaniem wewnętrznych instalacji kanalizacji sanitarnej należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami zawartymi dla danego materiału, z którego będą wykonane, w tym m.in. z:

- Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - wraz z późniejszymi zmianami.
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL zeszyt 9 – Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych

11.2. INSTALACJA WENTYLACYJNA

Zadaniem układu wentylacyjnego jest:

- zapewnienie niezbędnych ilości świeżego powietrza dla osób przebywających w hangarze,
- wentylacja pomieszczeń zgodnie z wytycznymi technologicznymi.

Należy zaprojektować i wykonać linię wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła, grzaniem i chłodzeniem (nagrzewnico-chłodnica glikolowa). Odzysk ciepła z wykorzystaniem wysokosprawnego wymiennika przeciwprądowego lub regeneratora obrotowego. Nie przewiduje się nawilżania powietrza.

Wymagane jest dobór nagrzewnicy/chłodnicy w celu zapewnienia nominalnej temperatury nawiewu powietrza zimą nie mniej niż 16°C oraz latem nie więcej niż 24°C.

Centralę w wykonaniu stojącym zlokalizować pod ścianą północną hangaru, blisko jej osi (środek hangaru). Centralę zamontować na systemowych podkładkach wibroizolacyjnych.

Czerpnia powietrza zlokalizowana w ścianie północnej hangaru. Otwór wlotowy czerpni względem poziomu terenu na wysokości co najmniej 2 m. Wyrzutnia dachowa

Powietrze nawiewane będzie prowadzone kanałem spiro (nieizolowanymi, klasa szczelności min B), mocowanym do konstrukcji hangaru, w rejon bramy, gdzie z wykorzystaniem kanału poprzecznego spiro będzie kierowane do pomieszczenia za pomocą min 6 krat kanałowych skierowanych w dół na posadzkę. Wywiew powietrza kratą wywiewną w rejonie centrali wentylacyjnej (kanały spiro klasa szczelności min B). Centralę należy wyposażać w co najmniej 2 tłumiki akustyczne.

Nawiewniki, wywiewniki i kanały muszą być połączone w sposób trwały i szczelny. Nie dopuszcza się stosowania przewodów elastycznych (flex). Przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikami należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków.

Przy doborze nawiewników przyjmować maksymalne dopuszczalne prędkości powietrza w strefie przebywania ludzi zgodnie z normą dotyczącą parametrów obliczeniowych powietrza wewnętrznego.

Należy dobrać centralę wentylacyjną z nominalnym strumień powietrza wentylacyjnego w punkcie pracy wynoszącym ok. 3000 m³/h zarówno dla nawiewu jak i wywiewu.

Dobre wentylatory muszą spełniać wymagania w zakresie mocy właściwej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami).

Centrala wentylacyjna reguluje temperaturę nawiewu w okresie zimowym i letnim. Centralę wyposażać w następujące bloki funkcjonalne:

- blok filtracji powietrza świeżego, klasa filtra minimum F5 lub równoważne,
- blok wentylatora nawiewnego,
- blok nagrzewnico-chłodnicy glikolowej, układ zwymiarowany dla możliwości uzyskania temperatury powietrza za nagrzewnico-chłodnicą co najmniej 16°C w okresie zimowym i nie więcej niż 24°C w okresie letnim, jednak moce jawne nie powinny być mniejsze niż $Q_g=8\text{kW}$ dla grzania i $Q_{ch}=13\text{kW}$ dla chłodzenia. Wymiennik z tacą ociekową i króćcem skroplin, podłączony do obiegów H/C za pośrednictwem wymiennika ciepła płytowego woda/glikol. Instalację skroplin z rurek PP odprowadzić do instalacji kanalizacji sanitarnej za pośrednictwem syfonu.
- blok filtracji powietrza wywiewanego, klasa filtra minimum F5 lub równoważne,
- blok wentylatora wywiewnego,
- blok odzysku ciepła - wysokosprawny wymiennik przeciwprądowy lub regeneratory obrotowy, sprawność temperaturowa min 80% przy wyrównanych strumieniach nawiewu i wywiewu,
- bloki tłumienia akustycznego - 2 szt.
- dwie przepustnice zamykające z siłownikami elektro-mechanicznymi i sprężyną powrotną po stronie czerpni i wyrzutni,
- sterownik pracy centrali z zespołem czujników,
- zespół regulacyjno-odcinający nagrzewnico-chłodnicy,

Centrala wentylacyjna powinna charakteryzować się certyfikatem jakości ISO 9001 lub równoważnym oraz oznaczeniami CE zgodnie z EN 61000-6-2 lub równoważne i EN 61000-6-3 lub równoważne. Centrala musi zostać wyposażona w niezbędne elementy, tak aby zostały spełnione wymagania obowiązujących przepisów w zakresie ochrony przed hałasem i drganiami. Centralę wentylacyjną należy dostarczyć wraz z kompletem materiałów montażowych i eksploatacyjnych, wyłącznikami serwisowymi itp. Odczyty i nastawy układu sterowania w języku polskim.

Należy stosować centralę wentylacyjną z certyfikatem Eurovent lub innym o równoważnych parametrach (potwierdzonych certyfikatem innej instytucji niezależnej w stosunku do dostawcy i producenta). Urządzenie bez certyfikatu Eurovent musi się charakteryzować wszystkimi parametrami nie gorszymi niż równoważne urządzenia z certyfikatem Eurovent, co w razie potrzeby zostanie szczegółowo zweryfikowane przez Zamawiającego na etapie projektu wykonawczego (analiza porównawcza w stosunku do wybranego przez Zamawiającego producenta urządzeń z certyfikatem Eurovent).

Szczegółowe wymagania dotyczące parametrów technicznych centrali wentylacyjnej

Obudowa:

- obudowa wykonana z paneli składających się z dwóch warstw blachy zewnętrznej i wewnętrznej oraz z izolacji wykonanej z materiału izolacyjnego o grubości 50 mm i współczynnika przewodzenia ciepła nie wyższym niż 0,035 W/(mK),
- obudowa w całości pokryta powłoką ochronną antykorozyjną,
- wytrzymałość obudowy (EN 1886:2002) - D1 / D2 lub równoważne,
- klasa szczelności (EN 1886:2002) - L2 / L3 lub równoważne,
- dopuszczalny przeciek na filtrze (EN 1886:2002) - F9 lub równoważne,
- współczynnik przenikania ciepła (EN 1886:2002) – przynajmniej T3 lub równoważne,
- współczynnik wpływu mostków cieplnych (EN 1886:2002) - TB3 lub równoważne,
- stopień ochrony - IP 65 lub równoważne,
- drzwiczki inspekcyjne z klamkami dociskowymi ułatwiające dostęp do wymienników ciepła, montowane na regulowanych zawiasach,
- uszczelki drzwiczek inspekcyjnych, wykonane z gumy porowatej z zamkniętymi porami, ograniczające możliwość przecieków do minimum,
- sekcje filtrów, wentylatorów zawierają oświetlenie energooszczędne typu LED oraz okna inspekcyjne

Wentylatory:

- wentylatory promieniowo-osiowe z napędem bezpośrednim,
- wentylatory z możliwością płynnej regulacji obrotów,
- wentylatory o mocach właściwych (SFP) nie przekraczających wartości wskaźnika [kW/(m³/s)] określonych w Dz.U. 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami oraz w Dyrektywie UE w sprawie Eko Projektu,
- ciśnienie dynamiczne na wylocie z wentylatora nie może przekraczać 10 Pa,
- wentylatory posadowione na wibroizolatorach gumowych,
- wentylator połączony z obudową za pomocą króćców elastycznych,
- wentylator posiada sondy pomiarowe i przewody impulsowe do pomiaru strumienia przepływu powietrza; należy załączyć deklarację zgodności określającą dokładność wykonywanych pomiarów oraz protokół kalibracyjny, a także załączyć charakterystyki służące do wyznaczania strumienia na podstawie pomiaru różnicy ciśnień,
- silniki prądu stałego typu EC (z płynną regulacją prędkości obrotowej) lub alternatywnie silniki typu PM o wyższej sprawności całkowitej niż EC (z płynną regulacją prędkości obrotowej) dostarczane z falownikiem dedykowanym przez producenta,
- możliwość uzyskania, w warunkach pracy w instalacji, przepływu w przedziale 30÷100% przepływu nominalnego (projektowego).

Filtry powietrza:

- filtr powietrza świeżego, klasa filtra minimum F5 lub równoważne,
- filtr powietrza wywiewanego, klasa filtra minimum F5 lub równoważne,
- sekcja filtra wyposażona w szyny montażowe wyposażone w zaciski sprężynowe pozwalające na efektywne uszczelnienie,
- między drzwiami inspekcyjnymi i ramkami filtra dodatkowa uszczelka,
- sekcja filtracji wyposażona w zamontowane fabrycznie sondy pomiarowe, przewody impulsowe i czujniki ciśnienia pozwalające na kontrolę spadku ciśnienia w filtrze w trybie ciągłym (pomiar w Pa),

Odzysk ciepła:

- odzysk ciepła w okresie letnim stosowany tylko w przypadku, gdy daje to efekt oszczędności energii dla chłodzenia,
- wysokosprawny przeciwprądowy wymiennik ciepła,
- skuteczność odzysku ciepła jawnego w warunkach wyrównanych strumieni nawiewu i wywiewu dla wymiennika ciepła musi wynosić przynajmniej 80%,

Nagrzewnica/chłodziła glikolowa:

- wymiennik zwymiarowany z 15% zapasem mocy,

- grawitacyjne odprowadzenie skroplin, taca ociekowa, wykorzystanie syfonu na przyłączy kanalizacyjnym
- podłączona do obiegów grzewczo-chłodzących za pośrednictwem wymiennika ciepła płytowego woda/glikol

Bloki tłumienia akustycznego

- gotowe produkty wykonywane fabrycznie
- ze wszystkimi wymaganymi atestami i precyzyjnymi danymi technicznymi
- stosować na wszystkich króćcach (lub jako tłumiki akustyczne kanałowe poza centralą)
- 4 szt. bloków tłumienia akustycznego,

Przepustnice zamykające

- z siłownikami mechanicznymi ON/OFF
- stosować po stronie czerpni (powietrza świeżego) i wyrzutni (powietrze usuwane),
- przepustnice szczelne w klasie szczelności 3 lub 4 wg PN-EN 1751 lub normy równoważnej, przeciek powietrza przez obudowę wg klasy B zgodnie z wytycznymi normy PN-EN 1751 lub normy równoważnej

Podstawowe elementy układu sterowania:

- bezwzględnie niedopuszczalne jest wykonywanie na budowie otworów do przepustów kablowych i impulsowych w obudowie centrali. Wszystkie tego typu otwory muszą zostać wykonane i zabezpieczone fabrycznie (antykorozyjnie + szczelność powietrzna)
- w centrali należy zamontować sondy, czujniki temperatury, przewody impulsowe i inne oraz czujniki ciśnienia (spiętrzenie wentylatora, ciśnienie miernicze strumienia przepływu na wentylatorze, kontrola spadku ciśnienia w filtrach) itd.
- centralę wyposażyć w pełną automatykę,
- skrzynka sterownicza zawierająca kartę sterowania dla programatora, podłączenie czujnika temperatury nawiewu oraz zewnętrznych czujników i kabli sterowniczych zewnętrznych funkcji centrali (nagrzewnica, chłodnica, ciśnienie w instalacji kanałowej itp.),
- programator z wyświetlaczem cyfrowym do ustawienia wielkości przepływu, temperatury, funkcji regulacyjnych, czasu pracy i do odczytu alarmów,
- realizuje podstawowe funkcje: regulacja temperatury nawiewu (chłodzenie, ogrzewanie), harmonogramy czasowe, alarmowanie, włączenie/wyłączenie centrali, sterowanie pracą wymiennika ciepła, sterowanie zespołem regulacyjno-odcinającym grzania i chłodzenia, otwarcie/zamknięcie przepustnic odcinających),
- pomiar strumienia powietrza dla wentylatora nawiewnego i wywiewnego,
- zabudowany czujnik temperatury zewnętrznej,
- zabudowany czujnik temperatury wywiewu,
- czujnik temperatury nawiewu do montażu w kanale nawiewnym,
- sondy pomiarowe, przewody impulsowe i czujniki ciśnienia pozwalające na kontrolę spadku ciśnienia w filtrach w trybie ciągłym,
- możliwość szczegółowego zaprogramowania okresowych obniżień i/lub wyłączeń zgodnie z określonym harmonogramem użytkowania obiektu,

Sterowanie pracą centrali wentylacyjnej - z wykorzystaniem dedykowanego lokalnego sterownika zapewnianego przez producenta. Urządzenie musi być także wyposażone w sterownik z komunikacją BACnet-IP lub Modbus TCP/IP.

Sterownik lokalny oraz dostęp zdalny powinien zapewniać co najmniej funkcjonalności:

- włączenia/wyłączenia centrali

- zmiany trybu pracy
- monitoringu parametrów pracy (temperatury charakterystyczne powietrza – zewnętrzne/nawiew/wywiew/odzysk, ciśnienia charakterystyczne powietrza – nawiew/wywiew)
- sterowanie temperaturą nawiewu
- sterowanie pracą przepustnic
- monitoring stanu filtrów (strata ciśnienia)
- wystawianie wentylatorami, odzyskiem, przepustnicami

Centralę wykonać jako stojącą, w wykonaniu wewnętrznym, z wykorzystaniem elementów zabezpieczających przed przenoszeniem drgań na konstrukcję budynku i instalację kanałową.

Przepustnice z siłownikami oddzielające budynek od otoczenia (kanał czerpny, kanał wyrzutowy) projektować jako szczelne.

W obrębie hangaru kanały czerpny i wyrzutowy izolować materiałem izolacyjnym o współczynniku przewodzenia ciepła $0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ o grubości co najmniej 150 mm. Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

Kanały wyrzutowy powietrza wyprowadzić na dach poprzez strop stosując izolowane termicznie podstawy dachowe z przejściem szczelnym. Szczelne przepustnice odcinające montować w bezpośredniej bliskości powłoki budynku. Przewody wentylacyjne przy przejściu przez szczelną powłokę budynku (warstwy tynku lub membrany) należy zabezpieczyć za pomocą manszet / kołnierzy z EPDM, szczelnie przylegających do powierzchni kanałów/ przepustnic i połączone w sposób trwały i szczelny z przegrodą (klejące masy elastyczne). Do tego celu nie należy stosować wypełnień piankowych.

Czerpnię wykonać jako ścienną.

Czerpnię i wyrzutnię zaprojektować zgodnie z następującymi wytycznymi:

- Prędkość powietrza na kracie czerpni (powierzchnia netto) maksymalnie 2,5 m/s. Kolor, kształt i ożaluzjowanie krat w uzgodnieniu z wymogami architektonicznymi.
- Wyrzutnia powietrza zlokalizowana jest na dachu. Należy przewidzieć wyposażenie wyrzutni w przejście szczelne i podstawę dachową.
- Kanały powietrza czerpanego i wyrzucanego należy izolować materiałem o grubości min. 150 mm przy $\lambda=0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$.
- Zastosować przepustnice szczelne (min. klasy 3 lub 4 wg PN-EN 1751 lub normy równoważnej) zamykające z siłownikami mechanicznymi. Przecieki powietrza przez obudowę wg klasy B zgodnie z wytycznymi normy PN-EN 1751 lub normy równoważnej.
- Przejścia kanałów wentylacyjnych do wyrzutni i czerpni należy zabezpieczyć manszetami z EPDM i masami elastycznymi w celu uzyskania maksymalnej szczelności powietrznej budynku.

Kanały wentylacyjne i ich zakończenia projektować zgodnie z podanymi poniżej, maksymalnymi prędkościami. Większe prędkości wymagają każdorazowo zgody ze strony weryfikatora HVAC z ramienia Inwestora.

Zakończenia (prędkość w przekroju netto otworu):

- czerpnia 2,5 m/s
- wyrzutnia 2,5 m/s

Kanały:

- kanał czerpny 4,5 m/s
- kanał wyrzutowy 4,5 m/s
- kanały nawiewne i wywiewne:
 - magistrale 3,5 m/s

- o pomieszczenie obsługiwane 2,5-3,0 m/s

Przewiduje się kanały i kształtki wentylacyjne spełniające następujące wymagania:

- Jako kanały wentylacyjne sztywne o przekroju kołowym należy zastosować kanały wentylacyjne w standardzie referencyjnym SPIRO (klasa szczelności min B) lub równorzędnym, zgodnie z odpowiednią normą.
- Połączenie przewodów wentylacyjnych wg PN-B-76002 lub normą równoważną.
- Zawiesia kanałów systemowe, zgodne z odpowiednią normą. Dopuszczalne jest stosowanie zawieszek i podpór pod kanały wyłącznie posiadających wymagane atesty. Jako podkładki należy stosować materiał z gumy typu SpA750 lub SpA800 lub równoważne - o identycznych właściwościach.
- Przejścia przez przegrody budowlane wykonać jako akustycznie chronione, zabezpieczone przed przedostawaniem się dźwięku, po montażu kanałów wolną przestrzeń otworu wypełnić szczelnie materiałem elastycznym i zabezpieczyć paroizolacyjnie.
- Podczas montażu instalacji wentylacyjnej należy pamiętać o wykonaniu odpowiednich otworów rewizyjnych lub zamontować elementy w sposób umożliwiający łatwy demontaż fragmentów instalacji dla okresowego czyszczenia przewodów wentylacyjnych - maksymalna odległość między łatwo demontowalnymi odcinkami kanałów winna wynosić 10 m, w przypadku przewodów typu Spiro łatwy demontaż zrealizować w postaci odcinka długości 50 cm obustronnie łączonego za pomocą kołnierzy, w przypadkach, gdy demontaż instalacji jest niemożliwy montować otwory rewizyjne do których jest łatwy dostęp. Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów. Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów.
- Należy stosować przepustnice prostokątne wielopłaszczyznowe oraz okrągłe jednopłaszczyznowe.
- Dopuszczalne są tłumiki akustyczne wyłącznie jako gotowe produkty wykonywane fabrycznie, ze wszystkimi wymaganymi atestami i precyzyjnymi danymi technicznymi. Nie wolno stosować tłumików akustycznych wykonywanych warsztatowo / na budowie.
- Przewody wentylacyjne przy przejściu przez szczelną powłokę budynku (warstwy tynku lub membrany) należy zabezpieczyć za pomocą manszet / kołnierzy z EPDM, szczelnie przylegających do powierzchni kanałów/ przepustnic i połączone w sposób trwały i szczelny z przegrodą (klejące masy elastyczne). Do tego celu nie należy stosować wypełnień piankowych.
- Wszystkie kanały powietrza czerpanego (zewnątrznego) i wyrzutowego prowadzone w obrębie budynku izolować materiałem izolacyjnym o grubości min. 150 mm, przy $\lambda=0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$.
- Wszystkie kanały wentylacyjne linii nawiewnych i wywiewnych nieizolowane,
- Dla kanałów czerpnych, wyrzutowych, dostarczyć i zamontować należy (bezpośrednio przy centrali) przepustnice zamykające z możliwością szczelnego odcięcia przepływu, w klasa szczelności 3 lub 4 wg PN-EN 1751 lub normy równoważnej. Przecieki powietrza przez obudowę wg klasy B lub C zgodnie z wytycznymi normy PN-EN 1751 lub normy równoważnej.
- Przewody wentylacyjne przy przejściu przez szczelną powłokę budynku (warstwy tynku lub membrany) należy zabezpieczyć za pomocą manszet / kołnierzy z EPDM, szczelnie przylegających do powierzchni kanałów/ przepustnic i połączone w sposób trwały i szczelny z przegrodą (klejące masy elastyczne). Do tego celu nie należy stosować wypełnień piankowych. Zapewnić izolację termiczną o grubości min. 50 mm ($\lambda<0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$) pomiędzy powierzchnią kanału, a otworem w ścianie.
- Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad.
- Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505[1] i PN-EN 1506.

- Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434.
- Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia i trwała odporność na przenikanie wilgoci.
- Izolacje cieplne niewyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni.
- Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania. Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania. Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.
- Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów: przewodów, materiału izolacyjnego, elementów instalacji niezamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, przepustnic itp., elementów składowych podpór lub podwieszeń, osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.
- Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.
- Pionowe elementy podwieszeń oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.
- Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4 % odległości między zamocowaniami elementów pionowych.
- Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszeń i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.
- W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemonstrowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku.
- W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji. Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób.

Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych.

Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów.

Elementy usztywniające wewnątrz przewodów o przekroju prostokątnym powinny mieć opływowe kształty, najlepiej o przekroju kołowym. Niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia.

Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących.

Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych.

Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać.

W przypadku wykonywania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu.

Moce właściwe wentylatorów

Moce właściwe wentylatorów wg obowiązujących przepisów:

Lp.	Rodzaj i zastosowanie wentylatora	Maksymalna moc właściwa wentylatora [kW/(m ³ /s)]
1	Wentylator nawiewny:	
	a) złożona instalacja klimatyzacji	1,60
	b) prosta instalacja wentylacji	1,25
2	Wentylator wywiewny:	
	a) złożona instalacja klimatyzacji	1,00
	b) prosta instalacja wentylacji	1,00
	c) instalacja wywiewna	0,80

11.3. INSTALACJA OGRZEWANIA

Należy zaprojektować instalację grzewczą podłogową, zasilaną z obiegu grzewczego pompy ciepła. Projektowana moc instalacji ogrzewania podłogowego wynosi ok. 24 kW, tz/tp = 30/24°C.

Pętle ogrzewania podłogowego należy wyprowadzać z rozdzielaczy zlokalizowanych wzdłuż ściany północnej hangaru. Należy przewidzieć odpowiednią liczbę obwodów. Maksymalna powierzchnia dylatacyjna pętli nie powinno przekraczać 25 m². Dylatacje należy ponadto stosować przy długościach boków płyty > 8 m lub przy stosunku boków a/b > 1/2, ponad, przy wielu uskokach płyty grzewczej. Obwody rur należy zaprojektować i ułożyć w taki sposób, aby w żadnym przypadku nie przebiegały przez szczeliny dylatacyjne. Jedynie przewody podłączeniowe mogą przechodzić przez dylatację. W strefach dylatacji należy rury grzewcze zabezpieczyć rurą ochronną po obu stronach szczeliny na odległość ok. 15 cm (rura ochronna, peszel lub powłoka izolacyjna). Każda pętla wychodząca z rozdzielacza musi mieć możliwość regulacji hydraulicznej.

Rozdzielacze będą wyposażone w ręczne zawory regulacyjne, przepływomierze na zasilaniu (zakres pomiarowy 0-5 l/min), śrubunek przyłączeniowy na zasilaniu i powrocie, końcówkę rozdzielacza z zaworem odcinająco-spustowym oraz ocynkowane uchwyty z izolacją akustyczną. Rozdzielacz należy zaprojektować ze stali nierdzewnej.

Parametry obiegów:

- maksymalna długość pętli grzewczej = 120 m,
- średnica rur grzewczych 17x2,0 mm,
- minimalna prędkość przepływu gwarantująca samoodpowietrzenie 0,12 m/s,
- optymalne parametry pracy instalacji: zasilanie/powrót 32/24°C,

- dopuszczalna strata ciśnienia (rozdzielacz i obwody grzewcze) < 25 kPa,
- minimalne przykrycie rury jastrychem 50 mm,
- zapewnić > 50 mm odległość od pionowych elementów/przegród budowlanych,
- minimalny promień gięcia $5 \times$ średnica zewnętrzna rur $17 \times 2,0$; $d_{\min} = 8,5$ cm.

Optymalne parametry pracy instalacji (ze względu na charakterystykę energetyczną obiektu) należy dobrać na etapie PW i przedstawić do akceptacji Zamawiającego.

Należy stosować rury grzewcze z sieciowanego nadtlenkowo polietylenu PE-Xa, z odporną na przenikanie tlenu warstwą antydyfuzyjną z alkoholu etylowinylowego EVOH, łączone za pomocą złączek mosiężnych lub brązu bezołowiowego oraz tulei mosiężnej zaciskanej osiowo (nasuwanej). Maksymalne ciśnienie robocze - 10 bar przy maksymalnej temperaturze roboczej wynoszącej 90°C . Krótkotrwałe (przy zakłóceniach) dopuszczalne są temperatury do 100°C . Rura grzewcza spełniać będzie wymagania normy PN-EN ISO 15875-2 lub innej równoważnej. Kształtki wykonane z mosiądzu muszą spełniać wymagania normy PN-EN 1254-3 lub innej równoważnej.

Rury rozkładane na siatce zbrojeniowej z drutu średnicy 6mm.

Konstrukcje podłóg i wynikające z nich opory cieplne muszą być dobrane w taki sposób, ażeby w warunkach projektowych (obliczeniowych) temperatura zasilania instalacji ogrzewania podłogowego nie przekraczała wskazanych w niniejszym opracowaniu wartości.

Strumień ciepła w dół nie może przekraczać 5% całkowitego strumienia ciepła oddawanego przez ogrzewanie podłogowe – należy zapewnić odpowiednie izolacje termiczne przegród poziomych.

Regulacja temperatury będzie się odbywać z wykorzystaniem zadajnika i minimum 2 czujników temperatury wewnętrznej.

Zasilanie nagrzewnico-chłodnicy

Dla nagrzewnico-chłodnicy należy zaprojektować zespół podłączeniowy obejmujący dwudrogowy automatyczny zawór regulacyjny z automatycznym ograniczeniem maksymalnego przepływu z króćcami pomiarowymi i z siłownikiem elektrycznym o płynnej regulacji (0-10V), filtr siatkowy, zawory odcinające kulowe, gwintowane, pełnoprzelotowe, zawory odcinająco-regulacyjne z króćcami do pomiaru przepływu, termometry, manometry, spust, odpowietrzenie. Należy przewidzieć spinę z zaworem kulowym do płukania instalacji. Sterowanie zaworami regulacyjnymi z siłownikiem dla utrzymania zadanej temperatury powietrza przez automatykę centrali wentylacyjnej.

Wymiana ciepła pomiędzy zasilaniem obiegu CO z pompy ciepła, a obiegiem nagrzewnico-chłodnicy następuje z wykorzystaniem wymiennika płytowego woda/glikol. Stężenie glikolu dobrać dla zapewnienia parametrów przeciwwamrożeńowych do -20°C .

Należy zaprojektować przewody z rur cienkościennych stalowych ocynkowych lub nierdzewnych, łączonych przez zaciskanie na kształtki z pierścieniem uszczelniającym, przy użyciu szczęk zaciskowych. Maksymalne ciśnienie robocze co najmniej 10 bar przy maksymalnej temperaturze roboczej wynoszącej co najmniej 100°C . Właściwości użytkowe rur zgodne z normą PN-EN 10305-3.

Rurociągi prowadzone na przegrodach budowlanych będą mocowane przy pomocy systemowych wsporników i uchwyty. Podpory, wsporniki i uchwyty muszą posiadać odpowiednie wymiary, wytrzymałość oraz zapewnić wydłużalność rurociągów, jej kompensacje oraz możliwość stałego zakotwienia.

Przewody poziome prowadzić ze spadkiem min. 0,3% tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamań

przewodów możliwość odpowietrzania instalacji. Przewody zasilający i powrotny należy prowadzić obok siebie ułożone równolegle w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej.

Przewody izolowane będą cieplnie i przeciwwykropleniowo izolacją na bazie syntetycznego kauczuku. Izolację projektuje się dla wszystkich elementów instalacji ogrzewania i chłodzenia (rury, kształtki, armatura itp.).

Wszystkie przewody izolowane będą otuliną przeznaczoną do instalacji grzewczych o niskim współczynniku przewodzenia ciepła, otulinami o grubości jak niżej (tablica 11.1, zgodnie z Dz.U. nr 75, poz. 690 z późn. zmianami).

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m·K) 1)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/4 wymagań z poz. 1-4
7	przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz Budynku 2)	50 % wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz Budynku 2)	100 % wymagań z poz. 1-4

Uwaga: 1) przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej, 2) izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

Do regulacji instalacji ogrzewania podłogowego przewidzieć należy min 2 czujniki temperatury, zadajnik i możliwość zastosowania aplikacji mobilnej.

11.4. ŹRÓDŁO CIEPŁA I CHŁODU

Bilans zapotrzebowania mocy cieplnej:

- Zapotrzebowanie ciepła: ok. 24 kW
- Zapotrzebowanie chłodu: ok. 23 kW

Jako źródło ciepła i chłodu należy zaprojektować i wykonać gruntową, rewersyjną pompę ciepła glikol/woda, której dolnym źródłem ciepła będą gruntowe sondy pionowe. Moc grzewcza projektowanego urządzenia powinna wynosić ok 24 kW natomiast moc chłodnicza ok 23 kW. Urządzenie powinno charakteryzować się COP min. 4,5 w punkcie B0W35 zgodnie z EN 14511. Źródłem szczytowym będzie grzałka elektryczna zamontowana w zbiorniku buforowym o mocy 6 kW.

Pompę zlokalizować w północno-wschodnim narożniku budynku.

Pompa ciepła zasila poprzez rozdzielacz obieg instalacji CO wodnego podłogowego niskotemperaturowego ogrzewania (30/24°C) i chłodzenia (16/20°C) oraz instalację CT nagrzewnico-chłodnicy w centrali wentylacyjnej, poprzez wymiennik płytowy woda/glikol. Stężenie glikolu dobrać dla zapewnienia parametrów przeciwwamrożeńowych do -20°C.

Pompa powinna posiadać sprężarkę typu Scroll. Parownik i skraplacz mają być wykonane ze stali nierdzewnej lub innej stali szlachetnej. Obudowa PC ma zapewniać bezszmerową i bezdrganiową pracę. Czynnik chłodniczy R410, elektroniczny zawór rozprężny (ERZ). Pompa ciepła ma posiadać gwarancję min. 5 lat.

Sterowanie pracą pompy ciepła - z wykorzystaniem dedykowanego lokalnego sterownika zapewnianego przez producenta. Urządzenie musi być także wyposażone w sterownik z komunikacją BACnet-IP lub Modbus TCP/IP.

Pompa ciepła powinna być wyposażona w zintegrowany licznik ciepła przekazywanego do instalacji oraz licznik energii elektrycznej. W przeciwnym przypadku należy zamontować licznik ciepła (dwukierunkowy) po stronie zasilania instalacji w budynku. Należy zastosować licznik energii elektrycznej dedykowany wyłącznie dla pompy ciepła.

Dolnym źródłem ciepła dla pompy ciepła będą 4 sondy pionowe w kształcie podwójnej U-rurki, zlokalizowane na terenie objętym opracowaniem (po stronie północnej hangaru, każda o głębokości 200 m). Projektuje się zastosowanie 4 podwójnych sond pionowych PE-RT DN32÷DN40. Rozprowadzenia poziome będzie wykonane z rur z takiego samego materiału oraz technice połączeń jak sondy pionowe. Sondy pionowe będą połączone za pomocą przewodów rozprowadzających do rozdzielacza znajdującego się w budynku, w bezpośrednim otoczeniu pompy ciepła na ścianie północnej. Wyprowadzenie rur dobiegowych do rozdzielacza z posadzki.

Wymagane jest zastosowanie specjalistycznego materiału do uszczelnienia i wypełnienia przestrzeni między sondą a ścianą otworu wiertniczego (λ 2,0 W/mK) w celu zabezpieczenia przed mieszaniem warstw wodonośnych oraz zapewnienia dobrego przewodzenia ciepła na całej długości sondy.

Pompa ciepła musi mieć możliwość wykorzystania dolnego źródła ciepła w trybie free-cooling (bez pracy sprężarki) w okresie przejściowym.

Wykonanie otworów wiertniczych o głębokości od 200 w celu umieszczenia w nich pionowych GWC, jest tzw. robotą geologiczną i podlega Prawu geologicznemu i górnictwu – wymagany jest projekt robót geologicznych (PRG) oraz plan ruchu zakładu górnictwa. Zakres opracowania dokumentacji wykonania robót geologicznych określa Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 Dz.U. nr 282 poz. 1656 w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących innej dokumentacji geologicznych. Kwalifikacje osób wykonujących dokumentację określa art. 57 Prawa geologicznego i górnictwa. Projekt robót geologicznych podlega zgłoszeniu staroście (zgodnie z art. 85 Prawa geologicznego i górnictwa).

Zamawiający dopuszcza zastosowanie sondo głębokości 100 m, jednak łączna głębokość sond nie powinna być mniejsza niż 800 m.

Prace wiertnicze mają odbywać się metodą płuczkową. Urobek, który powstaje w trakcie wiercenia jest wypłukiwany wodą i przenoszony do otworu płuczkowego. Wszystkie puste przestrzenie pomiędzy rurami i gruntem należy wypełnić materiałem o dobrej przewodności ciepła. Należy stosować wypełnienie mineralne (naturalne i neutralne dla środowiska surowce) o odpowiednim uziarnieniu,

charakteryzujące się współczynnikiem przewodzenia ciepła: $\lambda_w \geq 2,0 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$. Odstęp między 2 sondami min. 16m.

Projekt geologiczny i wynikająca na jego podstawie wartość W/mb wymaga odrębnego zatwierdzenia i akceptacji ze strony zamawiającego, przed przystąpieniem do wykonywania dolnego źródła.

System źródła dolnego zaprojektować należy zgodnie z wytycznymi VDI 4640 oraz wytycznymi Port PC część 1.

Po wykonaniu instalacji dolnego źródła przeprowadzić próbę szczelności zgodnie z normą PN-EN 805 lub równoważną. Gwarancja systemowa na dolne źródło ma wynosić minimum 10 lat.

Głębokość sytuowania odcinków dobiegowych do sond – min 1,2m. Czynnikiem obiegowym obiegu solanki ma być gotowa mieszanka na bazie glikolu etylenowego z inhibitorami antykorozyjnymi do -16°C. Stężenie glikolu etylenowego w mieszaninie wodnej zostanie ustalona w oparciu o najniższe temperatury występujące w obiegu jak również parametry termodynamiczne i korozyjne płynu.

12. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

12.1. Zasilanie i rozdział energii elektrycznej

Zasilanie i rozdział energii elektrycznej zaprojektować i wykonać w oparciu o przepisy i normy:

- Norma PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- Norma N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- Norma N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- Norma PN-EN 61439-1: 2010 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Postanowienia ogólne
- Norma PN-EN 61439-2:2010 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym z dnia 17 listopada 2016 ze zmianami dnia 1 grudnia 2021r

12.1.1. Zasilanie obiektu

Zasilanie hangaru obsługowego należy wykonać z istniejącej szafki SK zasilanej z istniejącego przyłącza energetycznego. Szafka SK zlokalizowana jest w pobliżu złącza kablowo pomiarowego ENEA Operator ZK1-1Pp nr 0117541.

W szafce SK należy dobudować rozłącznik bezpiecznikowy z bezpiecznikami 3xgG100A. Z nowego odpływu należy wyprowadzić wewnętrzną linię zasilającą (WLZ) dla zasilania projektowanego hangaru

obsługowego. Zaprojektować linię kablową w klasie reakcji na ogień Eca, prowadzoną w ziemi, przekrojem dostosowaną do wielkości zabezpieczenia w szafce SK, w układzie sieci TNC, ze spadkiem napięcia $<1\%$ dla mocy 50kW.

WLZ wprowadzić do zewnętrznej szafki zespołu przeciwpożarowego wyłącznika prądu. Jako przeciwpożarowy wyłącznik prądu należy zastosować certyfikowany zespół przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP z cewką wybijakową sterowaną przyciskiem przeciwpożarowego wyłącznika prądu (PWP-S).

Z PWP należy zasilić tablicę rozdzielczą hangaru obsługowego T4.

12.1.2. Tablica rozdzielcza hangaru obsługowego T4

Zaprojektować tablicę rozdzielczą hangaru obsługowego T4.

Tablicę T4 zabudować w hangarze przy wejściu od strony południowej. Tablicę T4 wykonać w obudowie systemowej natynkowej z drzwiami, modułowej, o szczelności IP55, w II klasie ochronności. Zastosować tablicę do pracy w układzie TNS. Punkt rozdziału PE i N uziemić.

Tablicę T4 wyposażać w:

- szyny zbiorcze miedziane,
- rozłącznik izolacyjny główny w polu zasilającym
- bloki rozdzielcze,
- sygnalizację napięcia,
- gniazdo serwisowe zabezpieczone wyłącznikiem różnicowo – nadmiarowym B16A/30mA z sygnalizacją obecności napięcia,
- ochronniki i odgromniki klasy T1+T2
- analizator parametrów sieci umożliwiający zdalny odczyt parametrów pracy rozdzielnicy: prądu, napięcia, harmonicznych prądu i napięcia oraz zużycia energii
- urządzenia zabezpieczające obwody odbiorcze, takie jak wyłączniki nadmiarowe oraz wyłączniki różnicowoprądowe
- elementy sterownicze oświetlenia i innych instalacji wynikające z potrzeb technologii hangaru
- UPS 1f, o mocy zapewniającej 16 godzinną pracę zasilania gwarantowanego oświetlenia przeszkodowego
- euroszyny do montażu aparatury elektroinstalacyjnej
- 50% rezerwę na rozbudowę obwodów
- wyprowadzenia obwodów wykonać za pomocą listew zaciskowych, opisanych.

Zaprojektować przesyłanie odczytów z analizatora poprzez sieć LAN do dedykowanego oprogramowania dla analizy zużycia energii elektrycznej w nadrzędnym systemie Politechniki Poznańskiej.

Z tablicy T4 zasilić:

- oświetlenie zewnętrzne na elewacji hangaru
- oświetlenie zewnętrzne przeszkodowe na dachu budynku
- oświetlenie wewnątrz hangaru
- oświetlenie awaryjne
- gniazda 230V i 400V instalacji ogólnej
- kontroler kontroli dostępu
- obwód rezerwowy 230V/B16 dla instalacji SSWiN

- obwód rezerwowy 230V/B16 dla instalacji CCTV
- rolety okienne antywłamaniowe
- napęd elektryczny bramy
- urządzenia w instalacji grzewczej: pompa ciepła
- urządzenia w instalacji wentylacyjnej: centrala wentylacyjna
- kabel grzejny progu bramy wjazdowej.

Przygotować w T4 odpływ B63A/3P dla instalacji fotowoltaicznej realizowanej w przyszłości

12.1.3. Główny wyłącznik prądu obiektu

Zaprojektować przeciwpożarowe wyłączanie prądu obiektu.

W tym celu należy zaprojektować i zastosować certyfikowany zespół przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP z cewką wybijakową sterowaną przyciskiem przeciwpożarowego wyłącznika prądu (PWP-S) jako szafkę zewnętrzną, wyposażoną w rozłącznik 160A. Przycisk PWP-S należy umieścić przy drzwiach wejściowych do hangaru.

12.2. Instalacja oświetlenia

Instalacje oświetlenia zaprojektować i wykonać w oparciu o przepisy i normy:

- Norma PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- Norma EN 1838 Stosowanie oświetlenia – oświetlenie awaryjne.
- Norma PN-92/N-01256/02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja
- Norma PN-EN 12464-1: 2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy, miejsca pracy we wnętrzach
- Norma PN-EN 12464-2: 2008 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy, miejsca pracy na zewnątrz
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

12.2.1. Oświetlenie zewnętrzne

Zaprojektować oświetlenie zewnętrzne na elewacjach hangaru spełniające rolę:

- a) oświetlenia wejścia do hangaru
- b) oświetlenia elewacji hangaru, pełniące funkcję oświetlenia akcentującego, zwiększające widoczność hangaru z odległości ok. 50m
- c) oświetlenia komunikacyjnego i manewrowego na terenie utwardzonym przy hangarze ze średnim natężeniem oświetlenia $E_m \geq 20lx$, z równomiernością $U_o \geq 0,1$ (zgodnie z normą PN-EN 12464-2 tabela 5.2.1)
- d) oświetlenia przeszkodowego.

Oświetlenie zewnętrzne zasilić z tablicy T4. Sterowanie oświetleniem zaprojektować automatyczne z zastosowaniem zegara astronomicznego w tablicy T4, z możliwością ręcznego załączania każdego z obwodów.

Place w obszarze bramy wjazdowej do hangaru oświetlić oprawami zabudowanymi nad bramą. Załączanie opraw przewidzieć czujnikami ruchu z czujnikami zmierzchowymi, umieszczonymi obok opraw. Zaprojektować należy czujniki dla terenów zewnętrznych, z zasięgiem co najmniej 20m, do umieszczenia na wysokości powyżej 3,5m.

12.2.2. Oświetlenie przeszkodowe

Projektowany hangar nie jest przeszkodą lotniczą zgodnie z przepisami rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 25 czerwca 2003 r. (Dz. U. z 2003 r., Nr 130, poz. 1193 ze zm.) i stosowanie oświetlenia przeszkodowego jest uznaniowe.

Zamawiający przyjął, że należy zaprojektować oświetlenie przeszkodowe niskiej intensywności >10 cd, pulsujące koloru czerwonego ze źródłem LED, na obu końcach kalenicy hangaru.

Oświetlenie przeszkodowe należy zasilic z obwodu z napięciem gwarantowanym, z zasilacza UPS 1f/1f w tablicy T4.

Załączanie oświetlenia przeszkodowego należy zaprojektować automatycznie z zastosowaniem zegara astronomicznego w tablicy T4 lub w oprawie.

UPS 1f/1f w T4 należy dobrać dla zasilania opraw przeszkodowych na hangarze w czasie 16 godzin.

12.2.3. Oświetlenie wewnętrzne hangaru

Zaprojektować oświetlenie wewnętrzne hangaru zgodnie z normą PN_EN 12464-1:2012:

- przeznaczonego dla precyzyjnego montażu mechanicznego oświetlenie górne barwy 3000K, $E_m \geq 500lx$, z równomiernością $U_o \geq 0,6$, $UGR_L \leq 22$

Zaprojektować oświetlenie oprawami LED, IP55, o trwałości eksploatacyjnej $L80B50 \geq 50000h$. W projekcie obliczyć współczynnik konserwacji wynikający z warunków pracy w hangarze, terminów konserwacji i trwałości eksploatacyjnej. Po wykonaniu oświetlenia obliczenia doboru należy potwierdzić pomiarami uwzględniającymi obliczony współczynnik konserwacji.

Oprawy oświetleniowe wieszać na systemach mocowanych do konstrukcji nośnej lub bezpośrednio uchwytyami do konstrukcji nośnej na wysokości zapewniającej prześwit 3,5m w świetle hali.

Zaprojektować sterowanie oświetleniem z miejsca zlokalizowanego przy wejściu, z podziałem na dwie sekcje oświetlające obszary każdy o powierzchni $250m^2$ oraz wyznaczone trasy komunikacyjne.

12.2.4. Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne

Zaprojektować oświetlenie awaryjne ewakuacyjne w hangarze zgodnie z normą PN-EN 1838:2013-11, PN-EN 50172:2005

Należy zaprojektować instalację w oparciu o oprawy ze źródłami LED wyposażone w autonomiczne baterie akumulatorów, z funkcją autotestu.

Czas podtrzymania opraw awaryjnych zastosować zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (z obowiązującymi aktualizacjami) W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.”:

- dla opraw awaryjnych ewakuacyjnych 1 godzina
- dla opraw awaryjnych zapasowych w zależności od czasu trwania czynności, które muszą być zakończone.

W wyjściu na oprawie ewakuacyjnej nad wejściem należy zaprojektować piktogramy wskazujące kierunki ewakuacji. Nad wejściem na zewnątrz zaprojektować oświetlenie oznaczające wyjście ewakuacyjne.

Wszystkie zastosowane oprawy awaryjne muszą posiadać atest CNBOP.

12.3. Instalacja siły i gniazd

Instalację siły i gniazd zaprojektować i wykonać w oparciu o przepisy i normy:

- Norma PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- Norma N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

12.3.1. Instalacja siły i gniazd w hangarze

W hangarze należy zaprojektować zasilanie i instalację następujących urządzeń, i gniazd:

- zestaw gniazd z zabezpieczeniami (RCD40A/0,03A/4, 400V/C32A/C32A, 400V/16A/C16A, 2*230V/16A/B16A): 1 komplet zlokalizowany na ścianie hangaru od strony zaplecza, w rejonie bramy; zabezpieczone w T4 najmniej 3x50A
- zestawy gniazd 2*16A/230V rozmieszczone wzdłuż ścian hangaru (na słupach wsporczych konstrukcji) w odstępach ok. 8-10 m (nie mniej niż 10 kompletów łącznie)
- kontroler kontroli dostępu: przyłącze 230V/B16A
- rolety okienne antywłamaniowe: przyłącza 230V
- napęd elektryczny bramy: gniazdo 400V/B16A
- urządzenia w instalacji grzewczej: pompa ciepła, przyłącze 400V/8kW, zabezpieczenie C
- urządzenia w instalacji wentylacyjnej: centrala wentylacyjna, przyłącze 230V/2,5kW zabezpieczenie C
- kabel grzejny progu bramy wjazdowej: przyłącze 230V/B16A

12.4. Kable, przewody, trasy w instalacji wewnętrznej, osprzęt elektryczny

Instalację kabli, przewodów i tras zaprojektować i wykonać w oparciu o przepisy i normy:

- Norma PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- Norma N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Instalacje w hangarze zaprojektować w układzie sieci TNS przewodami 750V miedzianymi i kablami 1kV miedzianymi, w klasie reakcji na ogień Eca.

Przewody i kable układać zgodnie z wytycznymi projektanta architektury i konstruktora.

W hangarze Zamawiający dopuszcza prowadzenie przewodów i kabli w korytach kablowych i rurkach instalacyjnych po konstrukcji wsporczej i ścianach hangaru. Osprzęt łączeniowy i gniazda wykonać natynkowo. Stosować osprzęt szczelny IP55.

12.5. Instalacja odgromowa, uziemienia i połączeń wyrównawczych

Instalację odgromową zaprojektować i wykonać w oparciu o przepisy i normy:

- Norma PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Układy uziemiające i przewody ochronne
- Norma PN-HD 60364-4-443:2016 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi. Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- Norma PN-EN 62305 Ochrona odgromowa
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Zaprojektować instalację odgromową, uziemiającą i połączeń wyrównawczych dla hangaru stosując III stopień ochrony z uwagi na planowaną w przyszłości instalację fotowoltaiczną na dachu.

Z uwagi na sposób wykonania hangaru zaprojektować wykorzystanie elementów konstrukcji jako instalacji odgromowej:

- poszycia dachu płytami warstwowymi z blachy stalowej wraz z dźwigarami stalowymi jako zwodu odgromowego poziomego
- słupów stalowych konstrukcji wsporczej wraz z pokryciem ścian z blachy stalowej jako przewodów odprowadzających instalacji odgromowej.

Z uwagi na brak połączenia pomiędzy fundamentem prefabrykowanym, do którego mocowany jest słup konstrukcyjny, a stopą fundamentową zbrojoną, zaprojektować uziemienie sztuczne jako uziom otokowy wokół hangaru oraz uziom kratowy pod nawierzchnią hangaru. Uziom otokowy i kratowy wykonać bednarką ocynkowaną co najmniej FeZn 30x4. Uziom połączyć ze słupami konstrukcji wsporczej poprzez złącza kontrolne w ziemi.

Wymagana rezystancja uziemienia dla instalacji odgromowej powinna wynieść $R_{uz} \leq 6\Omega$ przy $R_0 = 200\Omega m$ dla zbadanego gruntu.

Pomiar wykonać dla każdego złącza kontrolnego.

Z uwagi na konstrukcję hangaru:

- poszycie dachu płytami warstwowymi z blachy stalowej
- dźwigary stalowe
- słupy konstrukcji wsporczej stalowe
- pokrycie ścian z blachy stalowej

należy uznać, że wszystkie w/w elementy hangaru stanowią instalację połączeń wyrównawczych. Celem zachowania ciągłości połączeń wyrównawczych należy zachować ciągłość połączeń pomiędzy konstrukcją nośną a pokryciem dachu i ścian hangaru.

Zaprojektować połączenie szyny PE tablicy rozdzielczej T4 z instalacją uziemienia słupa konstrukcji nośnej hangaru poprzez szynę połączeń wyrównawczych SPW zlokalizowaną na słupie najbliższym T4. Połączenie wykonać przewodem przynajmniej LY25.

W projekcie dobrać przekroje połączeń wyrównawczych koryt, obudów urządzeń itp. i uziemienia zgodnie z normami.

12.6. Ochrona przeciwprzepięciowa

Instalację przeciwprzepięciową zaprojektować i wykonać w oparciu o przepisy i normy:

- Norma PN-HD 60364-4-443: 2016 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi. Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

W obiekcie zaprojektować ochronę przeciwprzepięciową dwustopniową. Pierwszy i drugi stopień ochrony zaprojektować poprzez zastosowanie w tablicy rozdzielczej T4 ograniczników przepięć klasy T1+T2.

12.7. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Instalację odgromową zaprojektować i wykonać w oparciu o przepisy i normy:

- Norma PN-HD 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- Norma PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Dla zapewnienia bezpiecznej eksploatacji i instalacji i urządzeń elektrycznych pracujących w układzie TN-S zaprojektować:

- szynę połączeń wyrównawczych w pobliżu tablicy rozdzielczej
- połączenia wyrównawcze części przewodzących dostępnych
- ochronę przed dotykiem bezpośrednim realizowaną przez izolowanie części czynnych (izolacja podstawowa) oraz stosowanie obudów i osłon o stopniu ochrony co najmniej IP2X. Zastosować w obwodach zabezpieczenia przetężeniowe oraz (grupowo lub pojedynczo) wyłączniki ochronne różnicowo prądowe o znamionowym prądzie różnicowym 30mA, które jednocześnie uzupełniają ochronę przed dotykiem bezpośrednim.
- przewody posiadające izolację o napięciu znamionowym 750V
- kable posiadające izolację o napięciu znamionowym 1kV
- ochronę przed dotykiem pośrednim realizowaną za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania.

12.8. Obliczenia projektowe, pomiary sprawdzające

Obliczenia i pomiary sprawdzające wykonać w oparciu o przepisy i normy:

- Norma wieloarkuszowa PN-IEC (HD) 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- Norma PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 6: Sprawdzanie.
- Norma PN-EN 12464-1: 2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy, miejsca pracy we wnętrzach

- Norma PN-EN 12464-2: 2008 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy, miejsca pracy na zewnątrz

W projekcie wykonawczym instalacji elektrycznych należy przedstawić obliczenia dla hangaru:

- doboru ochrony odgromowej
- uziemienia
- bilans mocy dla projektowanej tablicy rozdzielczej,
- obliczenia zwarciorowe dla doboru aparatury w tablicy T4
- obliczenia spadków napięć w obwodach i wlv
- obliczenia doboru przewodów i kabli (koordynacji z zabezpieczeniami, selektywności zabezpieczeń) w obwodach i wlv
- obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w obwodach i wlv
- obliczenia doboru oświetlenia (E_m , UGR, U_o).

Należy zaprojektować wykonanie pomiarów sprawdzających wykonanie instalacji elektrycznych:

- sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- sprawdzenie spadków napięć
- sprawdzenie ciągłości przewodów
- sprawdzenie ciągłości połączeń wyrównawczych
- pomiarów rezystancji izolacji kabli i przewodów
- pomiaru rezystancji uziemienia
- pomiarów oświetlenia w hangarze i w terenie zewnętrznym uwzględniających obliczony w projekcie wykonawczym współczynnik konserwacji.

12.9. Kanalizacja teletechniczna

Należy zabudować dwie studnie SK-2 (w rejonie południowo-wschodniego narożnika hangaru oraz w linii istniejącej kanalizacji teletechnicznej 2x $\varnothing 110$ zlokalizowanej po zachodniej stronie drogi wewnętrznej) i wykonać łączące je kanalizację teletechniczną (2 rury gładkościenne $\varnothing 110$). W hangarze kanalizację wyprowadzić w rejonie rozdzielnicy elektrycznej T4. Rury kanalizacji kablowej układać należy na głębokości min 0,6m od poziomu terenu w chodnikach i terenach zielonych oraz minimum 1,0 metra pod drogami. Kanalizacja powinna być układana ze spadkiem 0,1-0,3 % w kierunku jednej ze studni.

Wymagania dla rur f110:

- rura dedykowana do budowy telekomunikacyjnych rurociągów kablowych, wykonana z polietylenu wysokiej gęstości HDPE
- posiadająca wewnątrz warstwę poślizgową ułatwiającą zaciąganie/wdmuchiwanie kabla

- o sztywności obwodowej minimum 7kN/m²
- o średnicy zewnętrznej minimum 110mm

13. WYMAGANIA DOT. REALIZACJI PROJEKTÓW WYKONAWCZYCH

Przedmiotem zamówienia jest sporządzenie pełnobrańowego projektu budowlanego i wykonawczego budowy hangaru obsługowego zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programem funkcjonalno-użytkowym. (Dz. U. z 2004 r. nr 202 poz. 2072 z późn. zm.). Pełnobrańowe projekty budowlane i wykonawcze należy opracować na podstawie niniejszego Programu Funkcjonalno-Użytkowego.

Na w/w zakres projektów wykonawczych składają się następujące opracowania:

1. Projekt architektoniczny
2. Kolorystyka elewacji i wizualizacja budynku,
3. Projekt konstrukcyjny
5. Zagospodarowania terenu
6. Charakterystyka energetyczna budynku
7. Projekt instalacji elektrycznych t.j.:
 - Linia zasilająca projektowany obiekt
 - Instalacja głównego przeciwpożarowego wyłącznika prądu
 - Rozdział energii,
 - Instalacja siłowa i gniazd wtykowych,
 - Instalacja oświetlenia wewnętrznego, zewnętrznego i przeszkodowego
 - Sterownie oświetleniem wewnętrznym i zewnętrznym,
 - Instalacje ochrony odgromowej, uziemienia i połączeń wyrównawczych
8. Projekt instalacji sanitarnych i HVAC t.j.:
 - Zewnętrzna instalacja wodociągowa,
 - Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej,
 - Instalacja kanalizacji sanitarnej,
 - Instalacja wodociągowa,
 - Instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła
 - Źródło ciepła i chłodu (pompa ciepła gruntowa) oraz instalacje grzewczo-chłodzące
 - Dolne źródło ciepła dla pompy ciepła
10. Zestawienia materiałów,
11. Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia,

12. Warunki ochrony przeciwpożarowej budynku,
13. Projekt organizacji ruchu na czas prowadzenia robót i ewentualnych objazdów tymczasowych na czas budowy,
14. Projekt organizacji robót ziemnych i montażowych,
15. Projekt zaplecza technicznego budowy.
16. Projekt robót geologicznych
17. Plan ruchu zakładu górniczego (opcjonalnie przy głębokości sond przekraczającej 100m)

Sposób wykonania i uzgodnienia projektów:

- Projekty budowlane - 6 egz. w wersji papierowej (w tym 3 egz. do pozwolenia na budowę) i 1 egz. w wersji elektronicznej.
- Projekty wykonawcze - 4 egz. w wersji papierowej i 1 egz. w wersji elektronicznej.

Elektroniczną wersję wymaganych dokumentacji należy opracować i dostarczyć Inwestorowi. Opracowanie należy zapisać w formacie .pdf oraz wersji edytowalnej.

Pliki należy przygotować w odpowiednim formacie stosując odpowiednie nazewnictwo:

- formaty plików: PDF, DOCX, XLSX, JPG, DGW 2010 itd.
- nazewnictwo plików: np. HOB-„A”-Nazwa dokumentu -„XXX”-R „YY”-RRRRMMDD,

gdzie:

HOB – skrót od Hangar Obsługowy

„A” – litera przydzielona branży

„XXX”- nr rysunku

R-rewizja

„YY”- nr. Rewizji

RRRRMMDD – rok, miesiąc, dzień

Wszystkie projekty budowlane i wykonawcze muszą zawierać część rysunkową, opisową oraz niezbędne uzgodnienia formalno-prawne.

Dokumentacja projektowa na każdym etapie inwestycji podlega weryfikacji i zatwierdzeniu przez Zamawiającego. Wszystkie projekty budowlane i wykonawcze muszą uzyskać pozytywną opinię Zamawiającego. Szczegółowy sposób weryfikacji i akceptacji dokumentacji projektowej przez Zamawiającego - wg SWZ.

Projekty budowlane i wykonawcze powinny spełniać wymagania:

- Rozp. Min. Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. w spr. warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2017.2285 z późn. zmianami),
- Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609 z późniejszymi zmianami)

- Rozp. Min. Spraw Wew. i Admin. z dn. 24.07.2009 r. w spr. przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U.09.124.1030 z póź. zmianami),
- Rozp. Min. Spraw Wew. i Admin. z dn. 7.06.2010 r. w spr. ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U.2010.109.719 z póź. zmianami),
- wymagania określone w innych przepisach szczegółowych oraz z wymaganiami sprecyzowanymi w Programie funkcjonalno-użytkowym,
- Projekty wykonawcze powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami p.poż., sanit.-hig., bhp i ergonomii,
- Projekt budowlany wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, uzyskać pozwolenie na budowę i pozwolenie na użytkowanie.

UWAGA!!! Wszelkie ewentualne zmiany w stosunku do projektu budowlanego muszą być uzgodnione z Zamawiającym i nie powinny powodować konieczności zmiany pozwolenia na budowę.

Na etapie projektu wykonawczego należy dobrać parametry w taki sposób, aby spełnić ww. wymagania. Wszystkie ewentualne zmiany, a w szczególności architektoniczno – budowlane należy uzgadniać z Zamawiającym.

Zamawiający wymaga, by obliczenie charakterystyki energetycznej budynku były zgodne z Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady Europy (2002/91/EC) z dnia 16 grudnia 2002 roku dotyczącej charakterystyki energetycznej budynku we Wspólnocie, rozporządzeniem MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 6 listopada 2008 roku oraz Prawem Budowlanym.

14. WYMAGANIA DOT. DOKUMENTACJI POWYKONAWCZEJ

Wraz ze zgłoszeniem gotowości odbioru Wykonawca przedłoży Zamawiającemu wszelkie dokumenty pozwalające na ocenę prawidłowości wykonania przedmiotu odbioru, w tym:

- inwentaryzację geodezyjną powykonawczą oraz szkice, operaty pośrednie z tyczenia i inwentaryzacji wykonywanych w trakcie realizacji obiektu,
- dokumentację budowy,
- dokumentację powykonawczą,
- oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania przedmiotu umowy zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją techniczną oraz przepisami,
- oryginał dzienników budowy,
- świadectwa jakości, certyfikaty oraz świadectwa wykonanych prób i atesty na zastosowane i wbudowane prefabrykaty, materiały i urządzenia,
- dokumenty gwarancyjne wystawione Zamawiającemu przez Wykonawcę w związku z wykonaniem przedmiotu niniejszej umowy,
- wymagane dokumenty, protokoły i zaświadczenia z przeprowadzonych przez Wykonawcę sprawozdań i badań, a w szczególności protokoły odbioru robót branżowych objętych zamówieniem,
- instrukcje obsługi i konserwacji do rzeczy, obiektów wykonanych w ramach przedmiotu umowy,

- instrukcje p.poż. wraz z oznakowaniem obiektu i uzyskaniem uzgodnienia Państwowej Straży Pożarnej związanych z użytkowaniem,
- pozytywną opinię Powiatowego Inspektora Sanitarnego dot. badania wody oraz sprawdzenia prawidłowości wykonania obiektu,
- pozytywną opinię Państwowej Inspekcji Pracy dot. sprawdzenia prawidłowości wykonania obiektu,
- dokumentacja wraz z uzyskanym świadectwem charakterystyki energetycznej dla wykonanego obiektu,
- dokumenty DTR dla wszystkich zamontowanych urządzeń (dokumentacja techniczno-ruchowa),
- dokumenty gwarancyjne wystawione Zamawiającemu przez Wykonawcę w związku z wykonaniem przedmiotu niniejszej umowy,
- pozwolenia na uruchomienie infrastruktury technicznej od zarządców mediów,
- Inne dokumenty niezbędne do uzyskania pozwolenia na użytkowanie,

Elektroniczną wersję dokumentacji należy opracować i dostarczyć Inwestorowi. Dokumentację powykonawczą należy wykonać w 2 egz. w wersji papierowej i 2 egz. w wersji elektronicznej.

15. OGÓLNE WYMAGANIA DOT. REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH

1. Zastosowane materiały i wyroby budowlane użyte do budowy muszą posiadać aktualną aprobatę techniczną wydaną przez upoważnione do tego urzędy (Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994; Dz. U. Nr 89, poz. 414 wraz z późniejszymi zmianami).

2. Elementy budowlane i rozwiązania systemowe powinny posiadać dokumenty formalno-prawne potwierdzające wymagane klasyfikacje w zakresie rozprzestrzeniania ognia, wydane przez akredytowane laboratoria badawcze.

3. Elementy, materiały, technologie wprowadzane na budowę na podstawie projektów warsztatowych dostawców-producentów, muszą być zgodne z obowiązującymi przepisami i Polskimi Normami oraz standard użytych materiałów nie powinien być gorszy niż podany w programie funkcjonalno – użytkowym.

4. Materiały i urządzenia muszą odpowiadać:

- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dziennik Ustaw z 2008 r. Nr 201 poz. 1238 w zakresie § 180 a) w Klasie kryterium B i § 181,

5. Wszystkie roboty budowlano-montażowe należy wykonać zgodnie z zatwierdzonymi projektami budowlanymi, Programem funkcjonalno-użytkowym, uszczegółowionymi w projektach wykonawczych, specyfikacjami technicznymi wykonywania i odbioru robót oraz odpowiednimi przepisami i Polskimi Normami.

6. Założenia i rozwiązania projektu budowlanego należy na bieżąco uzgadniać i konsultować z zamawiającym. Wykonawca przed złożeniem projektu budowlanego do pozwolenia na budowę uzyska od Zamawiającego pozytywną opinię dla projektu budowlanego stanowiącego podstawę ich realizacji projektu wykonawczego i realizacji.



7. Wykonawca przed przystąpieniem do realizacji robót budowlanych uzyska od Zamawiającego pozytywną opinię dla projektu wykonawczego stanowiącego podstawę ich realizacji.

8. Przed rozpoczęciem robót budowlanych Kierownik Budowy jest zobowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, projekt zagospodarowania placu budowy, uwzględniając specyfikę obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót budowlanych.

9. Zgodnie z wymogami Ustawy Prawo budowlane Zamawiający powoła inspektora nadzoru inwestorskiego dla robót zasadniczych i branżowych oraz zapewni nadzór autorski -Zespół Weryfikatorów Politechniki Poznańskiej.

10. Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia uczestnictwa wykonawców projektów wykonawczych przy realizacji budowy. Szczególnej kontroli inspektorów nadzoru inwestorskiego będą poddane roboty budowlane ulegające zakryciu lub zanikające pod kątem ich zgodności z projektem, przepisami technicznymi, a przede wszystkim z uwarunkowaniami w zakresie bezpieczeństwa konstrukcji, bezpieczeństwa pożarowego, bezpieczeństwa użytkowania, warunków higienicznych i ochrony środowiska, ochrony przed hałasem i drganiami oraz izolacyjności cieplnej.

11. Obowiązki projektanta szczegółowo określone są w Ustawie Prawo Budowlane (art. 20).

12. Wykonawca zobowiązany będzie do zapewnienia pomieszczenia do prowadzenia narad koordynacyjnych na budowie.

13. Narady koordynacyjne odbywać się będą co najmniej jeden raz w tygodniu. Za organizację narad odpowiadać będzie Wykonawca – Kierownik budowy.

14. Wykonawca przedłoży Zamawiającemu oświadczenia kierownika budowy i kierowników robót branżowych o podjęciu obowiązków wraz z kopiami uprawnień i zaświadczeń potwierdzających wpis do właściwej izby samorządu zawodowego. Zamawiający dokona zgłoszenia kierownika budowy oraz wystąpi z wnioskiem o wydanie dziennika budowy.

15. Do kierowania robotami budowlanymi na placu budowy Wykonawca zapewni osoby posiadające uprawnienia wymagane przepisami Ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994r. Kierownik budowy winien posiadać uprawnienia w branży konstrukcyjno – budowlanej bez ograniczeń oraz aktualne zaświadczenie z Izby Budownictwa.

16. Wykonawca ma prawo zmienić osoby pełniące samodzielne funkcje na budowie pod warunkiem wcześniejszego powiadomienia o tym Zamawiającego i uzyskania jego akceptacji oraz że osoby te posiadają odpowiednie przygotowanie, doświadczenie i uprawnienia, które nie są niższe niż osób wymienionych w wykazie stanowiącym załącznik do oferty.

17. Wykonawca ma prawo powierzyć wykonanie części robót podwykonawcom.

18. W trakcie realizacji robót Wykonawca zobowiązany będzie do zapewnienia właściwych warunków ochrony środowiska zgodnie z obowiązującymi przepisami, a w szczególności:

- a) Ograniczenie emisji hałasu w trakcie wykonywania robót.
- b) Nie dopuszczenie do zanieczyszczenia lub skażenia wód podziemnych.
- c) Nie dopuszczania do zanieczyszczania ulic sąsiadujących z budową.
- d) Ochrona zieleni.

19. Za bezpieczeństwo na placu budowy, organizację pracy, zabezpieczenie placu budowy przed wejściem osób nieuprawnionych, oznaczenie (tablice informacyjne) budowy zgodnie z wymogami ustawy Prawo budowlane, odpowiada Wykonawca robót.

20. Wykonawca zobowiązany będzie do opracowania harmonogramu rzeczowo – finansowego. Harmonogram musi potwierdzić realność terminu wykonania zamówienia. Harmonogram należy opracować w wartościach netto. VAT dla poszczególnych robót należy przedstawić w oddzielnej kolumnie. W harmonogramie należy uwzględnić pozycje kwalifikowane i niekwalifikowane ustalone przez Zamawiającego, wyszczególnione w niezależnych pozycjach.

21. Zamawiający wskaże Wykonawcy punkty poboru energii elektrycznej i wody dla celów budowy i celów socjalnych. Punkty te znajdować się będą na terenie inwestycji. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania przyłączy do placu budowy oraz zawarcia umowy z dostawcami wody i energii elektrycznej. Koszty za zużycie wody i energii elektrycznej oraz odprowadzenie ścieków socjalno-bytowych obciążają Wykonawcę. Olicznikowanie wody i prądu należy do Wykonawcy, który zobowiązany jest do bieżącego regulowania opłat za ich zużycie.

22. W trakcie realizacji budowy należy bezwzględnie zachować przepisy o ochronie środowiska związane z ochroną drzew na placach budowy (Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody - Dz. U. Nr 92/2004, poz. 880 z późniejszymi zmianami, Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 października 2004 r. w sprawie opłat dla poszczególnych rodzajów i gatunków drzew - Dz. U. Nr 226/2004 r. poz. 2306, Obwieszczenie Ministra Środowiska z dnia 16 października 2007 r. w sprawie stawek opłat za usunięcie drzew i krzewów oraz kar za zniszczenie zieleni na rok 2008 - Monitor Polski Nr 77/2007, poz. 828 - corocznie nowelizowane, Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 września 2004 r. w sprawie trybu nakładania administracyjnych kar pieniężnych za usuwanie drzew lub krzewów bez wymaganego zezwolenia oraz za zniszczenie terenów zieleni, zadrzewień albo drzew lub krzewów - Dz. U. Nr 219/2004 r. poz. 2229), tak aby nie dopuścić do pogorszenia stanu zdrowotnego istniejących i pozostających zadrzewień. Wykonawca odpowiada za dobrostan istniejącej zieleni i ponosi koszty związane z jej ewentualnym uszkodzeniem.

23. Po zakończeniu prac i przed odbiorem końcowym Wykonawca na swój koszt i własnym staraniem zobowiązany jest uporządkować plac budowy, opróżnić go ze swoich materiałów i urządzeń, usunąć tymczasowe zaplecze budowy, jak również usunąć poza plac budowy wszelkiego rodzaju gruz, odpady i śmieci zgodnie z ustawą z dnia 27.04.2001 r. o odpadach (Dz. Ustaw nr 62 poz. 628 z późniejszymi zmianami).

24. Zamawiający dopuszcza ujęcie w ofercie, a następnie zastosowanie, innych materiałów niż podane w programie funkcjonalno-użytkowy, pod warunkiem zapewnienia materiałów równoważnych, nie gorszych niż określone w tych dokumentach. W takiej sytuacji na wykonawcy ciążył będzie obowiązek przedłożenia zamawiającemu stosownych dokumentów stwierdzających, że proponowane materiały zamienne nie są gorsze od przyjętych w PFU, oraz uzyskania zgody Zamawiającego na ich wprowadzenie.

25. Wykonawca jest zobowiązany do uzgadniania dokumentacji budowlanej i wykonawczej i wszelkich ewentualnych zmian w stosunku do PFU z autorami z Zamawiającym.

26. Wykonawca zobowiązany będzie do udostępnienia placu budowy innym wykonawcom na żądanie Zamawiającego w zakresie realizacji sieci energetycznych, gazowych, telekomunikacyjnych i innych nie objętych umową. Wykonawca ponosi całkowitą odpowiedzialność za przejęty plac budowy i za roboty wykonywane na tym terenie przez inne podmioty.

27. Obiekt nie będzie wyposażony w instalację gazową.



28. Teren budowy zlokalizowany jest w Kąkolewie gm. Grodzisk Wielkopolski na działce nr 391/23, obręb Kąkolewo. Wskazana jest wizja lokalna w celu analizy stanu istniejącego oraz określenia dokładnego miejsca zaplecza budowy.

UWAGA!!!

Przy ustalaniu ceny oferty należy:

- Ująć wszystkie koszty jakie poniesie Wykonawca w celu wykonania zgodnie z przepisami, zasadami wiedzy technicznej, przedmiotu zamówienia wraz z przygotowaniem placu budowy.
- Przewidzieć wzrost cen materiałów budowlanych.

Wszelkie wartości liczbowe podane w materiałach przetargowych należy traktować jako dane o charakterze orientacyjnym, wymagające ostatecznej weryfikacji i ustalenia przez Wykonawcę na etapie projektu wykonawczego (PW) oraz finalnej akceptacji Zamawiającego. Jakiegokolwiek zmiany wartości liczbowych z materiałów przetargowych (PFU) na etapie projektowania wymagają zatwierdzenia przez Zamawiającego w procesie uzgadniania dokumentacji przed jej wydaniem i przystąpieniem do wykonawstwa.