

SPIS ZAWARTOŚCI TECZKI

1. OPIS DO PLANU ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI	3
1.1. Dane ogólne.....	3
1.2. Przedmiot i zakres opracowania	3
1.3. Podstawa opracowania	3
1.4. Dane szczegółowe	3
1.5. Warunki gruntowo-wodne.....	6
1.6. Dane dotyczące ochrony przeciwpożarowej	7
1.7. Spełnienie wymagań normy cieplnej – boisko wielofunkcyjne z zadaszeniem.....	8
1.8. Plan zagospodarowania działki	9
2. OPIS ARCHITEKTONICZNY	10
2.1. BOISKO WIELOFUNKCYJNE Z ZADASZENIEM.....	10
2.2. BUDYNEK ZAPLECZA SZATNIOWO - SANITARNEGO.....	12
2.3. INFORMACJA DOTYCZĄCA PLANU BIOZ.....	23
3. OPIS KONSTRUKCYJNY	26
3.1. OPIS KONSTRUKCYJNYBOISKA WIELOFUNKCYJNEGO	26
3.2. OPIS KONSTRUKCJI ZAPLECZA SZATNIOWO - SANITARNEGO	51
4. OPIS BRANŻY SANITARNEJ.....	53
5. OPIS BRANŻY ELEKTRYCZNE	67

Załączniki :

- Zaświadczenie o przynależności do Izby zawodowej projektantów
- Uprawnienia budowlane projektantów
- Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego nr OŚGK.6733.3.2015.DD z dnia 05.05.2015 r.
- Zapewnienie dostawy wody i odbioru ścieków nr 624/2015 z dnia 15.04.2015
- Warunki techniczne przyłączenia do sieci wodociągowo-kanalizacyjnej z dnia 11.05.2015.
- warunki techniczne dla przyłącza kanalizacji deszczowej
- Warunki przyłączenia do sieci gazowej
- Oświadczenia projektantów o zgodności projektu z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej

1. OPIS DO PLANU ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI

1.1. Dane ogólne

Inwestor	:	Gmina Borek Wlkp.
Zamawiający	:	Urząd Miejski Borku Wlkp. Rynek 1, 63-810 Borek Wlkp.
Obiekt	:	Budowa boiska wielofunkcyjnego z zadaszeniem. Budowa zaplecza szatniowo-sanitarnego z infrastrukturą techniczną.
Lokalizacja	:	Działki nr 154/1, 150/9, 150/10, 160/5, 160/7, 153/2, 160/4, 152/2, 153/1, 152/1 w Borku Wlkp.

1.2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany wraz z projektami branżowymi boiska wielofunkcyjnego z zadaszeniem oraz zaplecza szatniowo-sanitarnego. W/w obiekty będą wykorzystywane dla potrzeb istniejącego zespołu szkół i przeznaczone będą na cele sportowe.

Obiekty usytuowano na działkach nr 154/1, 150/9, 150/10, 160/5, 160/7, 153/2, 160/4, 152/2, 153/1, 152/1 w Borku Wlkp. Planowane usytuowanie przedsięwzięcia jest zgodne z decyzją o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego.

Opracowanie zawiera część architektoniczno - konstrukcyjną wraz z projektami branżowymi instalacji sanitarnej, gazowej i elektrycznej.

Niniejsze opracowanie posiada uzgodnienie rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych oraz rzeczoznawcy ds. higieniczno - sanitarnych.

1.3. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora
- decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego
- mapa sytuacyjna 1:500
- akt własności
- wizja lokalna

1.4. Dane szczegółowe

1.4.1. Lokalizacja działki

Działki nr 154/1, 150/9, 150/10, 160/5, 160/7, 153/2, 160/4, 152/2, 153/1, 152/1 usytuowane są w Borku Wlkp., przy ulicy Dworcowej i Szkolnej, na terenie powiatu gostyńskiego. Inwestor posiada prawo do dysponowania nieruchomością na planowane przedsięwzięcie. Działki stanowią nieruchomość zabudowaną. Cały teren zajmują budynki szkoły podstawowej oraz gimnazjum wraz z obiektami towarzyszącymi. Na przedmiotowych działkach usytuowano boisko wielofunkcyjne z zadaszeniem oraz zaplecze szatniowo-sanitarne. Planowane usytuowanie przedsięwzięcia jest zgodne z

Decyzją o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego z dnia 5 maja 2015, wydaną przez Burmistrza Borku Wlkp.

Działka posiada dostęp do drogi publicznej istniejącym zjazdem od strony ulicy Szkolnej. Projektowane obiekty nie wpłyną ujemnie na zabudowę sąsiednich działek i nie naruszają interesów osób trzecich. Projektowana inwestycja nie spowoduje wystąpienia zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników.

Przedmiotowy teren nie jest usytuowany w strefie ochrony konserwatorskiej. Działki nie są usytuowane w granicach terenów górniczych i nie występuje negatywny wpływ eksploatacji górniczej na planowaną inwestycję. Dla powyższej inwestycji nie ma obowiązku sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko.

1.4.2. Istniejące zagospodarowanie

Przedmiotowe działki stanowią teren zabudowany obiektami budowlanymi wykorzystywanymi na cele edukacyjne. Dotychczasowe funkcje obiektów, tj. oświaty i nauki nie ulegają zmianom. Od strony zachodniej przedmiotowe działki zabudowane są budynkami szkoły podstawowej i gimnazjum. Część wschodnia funkcjonuje jako tereny sportowo-rekreacyjne. Cały teren jest ogrodzony i wyposażony w elementy małej architektury oraz posiada zaprowadzone tereny zielone. Działki posiadają pełne uzbrojenie podziemne. Teren jest stosunkowo płaski, opadający w kierunku wschodnim.

1.4.3. Obsługa dla osób niepełnosprawnych

Dostęp dla osób niepełnosprawnych zapewnia się poprzez podest przy wejściu głównym do zaplecza szatniowo-sanitarne. Zaplanowano również toaletę dla osób niepełnosprawnych z bezpośrednim dostępem przez komunikację. Wyposażenie WC dla osób niepełnosprawnych dobierać systemowo, zgodnie z odrębnymi przepisami.

1.4.4. Projektowane zagospodarowanie terenu

Boisko wielofunkcyjne wielkości 25,80 x 45 m o nawierzchni żywicznej z zadaszeniem. Przekrycie boiska to plandeka z miękkiego poliestru powleczonego wysokiej klasy niezapalnym materiałem PCW rozwieszona na konstrukcji stalowej. Boisko będzie przeznaczone do gry w piłkę ręczną i siatkową oraz jako boisko treningowe bez wydzielonego miejsca dla widowni.

Powierzchnia zabudowy boiska	-	1160,77 m ²
Powierzchnia użytkowa boiska	-	1160,77 m ²
Kubatura zadaszenia boiska	-	8100 m ³
Wymiary boiska	-	45 m x 25,80 m
Wysokość zadaszenia boiska (od poziomu gruntu)	-	11,48 m
Rzędna posadzki ±0,00	-	120,72 mnpm

Stopy fundamentowej w osi 3G i 4A kolidują z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu. W związku z tym należy przebudować sieci zgodnie z planem zagospodarowania działki. Wzdłuż ścian podłuższych zadaszenia boiska zastosowano odpływy liniowe sprowadzające wody opadowe do istniejącej kanalizacji deszczowej zgodnie z warunkami wydanymi przez gestora sieci.

Zaplecze szatniowo-sanitarne - budynek jednokondygnacyjny, murowany z dachem jednospadowym płaskim, pokrytym papą termozgrzewalną. Stropodach zaprojektowano z płyt kanałowych prefabrykowanych. Obiekt zblokowany z istniejącym budynkiem sali gimnastycznej od strony wschodniej. Budynek stanowi zaplecze szatniowo-sanitarne dla projektowanego boiska wielofunkcyjnego z zadaszeniem. W budynku zaplanowano szatnie wraz z umywalniami, WC dla osób niepełnosprawnych, pokój nauczyciela,

magazynek sprzętu oraz pomieszczenie techniczne stanowiące kotłownię gazową oraz schowek porządkowy. Budynek zapewnia dostępność osobom niepełnosprawnym.

Powierzchnia zabudowy budynku szatniowego	-	120,07 m ²
Powierzchnia użytkowa budynku szatniowego	-	95,36 m ²
Kubatura budynku	-	477,22m ³
Wymiary budynku	-	9,15 m x 13,00 m
Wysokość budynku (od poziomu gruntu)	-	4,45 m
Rzędna posadzki ±0,00	-	120,72 mnpm

Planowane przedsięwzięcie polega na budowie nowych obiektów i powiązaniu ich z istniejącym zagospodarowaniem. Utrzymuje się dotychczasowy wjazd oraz istniejące parkingi. Projektuje się drogę pożarową, która przebiegać będzie wzdłuż dłuższego boku projektowanego boiska od strony południowej.

Teren inwestycji jest pochylony w kierunku wschodnim. Z terenu projektowanego boiska zdjęta zostanie warstwa humusu, która zostanie zagospodarowana po wybudowaniu boiska do uformowania nasypu od wschodniej strony boiska.

Przyłącze energetyczne

Budynek będzie podłączony do istniejącego przyłącza energetycznego usytuowanego od strony ul. Dworcowej.

Przyłącze wodociągowe

Budynek będzie podłączony do sieci wodociągowej poprzez istniejące przyłącze wodociągowe. Instalacja wodociągowa zostanie włączona do istniejącej sali sportowej.

Przyłącze kanalizacyjne

Przewiduje się odprowadzenie ścieków bytowych do kanalizacji sanitarnej po wykonaniu przyłącza zgodnie z warunkami wydanymi przez Borecki Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.

Odprowadzenie wód opadowych – do kanalizacji deszczowej. Podłączenie zostanie wykonane zgodnie z warunkami wydanymi przez zarządcę sieci.

Kanalizację sanitarną oraz deszczową należy wykonać zgodnie z dokumentacją wykonawczą, która stanowi załącznik do niniejszego projektu.

Instalacja C.O.

Obiekty będą ogrzewane piecem na paliwo gazowe, po wybudowaniu nowego przyłącza zgodnie z warunkami wydanymi przez zarządcę sieci. Powierzchnia pod namiotem, w okresie niskich temperatur, ogrzewana będzie poprzez nagrzewnice wdmuchujące nagrzane powietrze - zgodnie z projektem branżowym.

1.4.5. Projektowane elementy zagospodarowania działki – droga pożarowa, chodnik

Droga pożarowa :

- szerokość jezdni 4,00 m,
- pochylenie jednostronne 2,00 %
- powierzchnia jedni ~ 570 m²

Chodniki:

- powierzchnia chodnika ~ 220 m²

Na podstawie rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (DZ.U.Nr 43 poz.430 , warunków gruntowo-wodnych dla ruchu KR1 przyjęto następującą konstrukcję :

Droga pożarowa

- | | |
|--|-------|
| • warstwa ścieralna z betonowej kostki brukowej | 8 cm |
| • podsypka cementowo-piaskowa 1:4 | 4 cm |
| • podbudowa z betonu C16/20 | 20 cm |
| • stabilizacja cementem do $R_m = 2,5 \text{ MPa}$ | 15 cm |

Nawierzchnię z kostki brukowej należy ograniczyć betonowym krawężnikiem o wym. 15x30x100 cm z na fundamencie z betonu C12/15

Chodniki

- | | |
|---|-------|
| • warstwa ścieralna z betonowej kostki brukowej | 6 cm |
| • podsypka cementowo-piaskowa 1:4 | 5 cm |
| • podsypka piaskowa | 10 cm |

Chodniki ograniczono obrzeżem betonowym 6x20x100 ustawionym na podsypce piaskowej.

1.5. Warunki gruntowo-wodne

Działka posiada kształt wielokąta o płaskim ukształtowaniu terenu nieznacznie pochylonym w kierunku wschodnim.

Poziom posadowienia ław fundamentowych wykonać należy 0,8 m poniżej poziomu terenu .

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. nr 126 poz. 839) ustalono:

PROSTE WARUNKI GRUNTOWE

- jednorodne grunty w warstwach równoległych do powierzchni
- zwierciadło wody poniżej posadowienia fundamentów
- brak niekorzystnych warunków geologicznych (ustalenia dokonano na podstawie próbnego wykopu)

Na podstawie powyższych ustaleń projektowany obiekt zaliczono do pierwszej kategorii geotechnicznej

Na głębokości posadowienia przyjęto do obliczeń dopuszczalny nacisk na grunt 15 N/cm^2

Uwaga :

Jeżeli przy prowadzeniu robót ziemnych lub budowlanych warunki gruntowe będą inne od założonych należy niezwłocznie powiadomić projektanta .

1.6. Dane dotyczące ochrony przeciwpożarowej

Przeznaczenie obiektu – obiekt sportowy z zapleczem szatniowo-sanitarnym

Powierzchnia zabudowy:

- zaplecze szatniowo-sanitarne	- 120,07 m ²
- boisko z zadaszeniem	- 1160,77 m ²

Powierzchnia użytkowa:

- zaplecze szatniowo-sanitarne	- 95,36 m ²
- boisko z zadaszeniem	- 1160,77 m ²

Kubatura obiektu:

- zaplecze szatniowo-sanitarne	- 477,46 m ³
- boisko z zadaszeniem	- 8100 m ³

Wysokość

- zaplecze szatniowo-sanitarne	- 4,45 m
- boisko z zadaszeniem	- 10,48 m

Wysokość – budynek jako niski (do 12 m)

Ilość kondygnacji nadziemnych 1

Warunki usytuowania

Lokalizację pokazano na rysunku 1 - projekt zagospodarowania terenu.

Kategoria zagrożenia ludzi

Boisko wielofunkcyjne – ZL III (zadaszenie stanowi niepalna plandeka z poliestru powleczone PCW na konstrukcji stalowej)

Zaplecze szatniowo-sanitarne – ZL III (budynek murowany)

Klasa odporności pożarowej – „E” (dla boiska z zadaszeniem)

Klasa odporności pożarowej – „D” (dla zaplecza szatniowo-sanitarnego)

Boisko wielofunkcyjne z zadaszeniem należy traktować jako obiekt tymczasowy przeznaczony do celów sportowych , do jednoczesnego przebywania trzech drużyn do gry w piłkę siatkową + trzech opiekunów. Obiekt nie jest przeznaczony na stały pobyt ludzi (ponad 4 godziny). Jego konstrukcja , dach , powłoka przekrywająca są wykonane z materiałów nierozprzestrzeniających ognia (NRO)

Dojazd i drogi ewakuacyjne - Istniejąca utwardzona droga i plac oraz projektowana droga pożarowa przebiegająca wzdłuż dłuższego boku projektowanego boiska.

W projektowanym obiekcie brak jest stref zagrożenia wybuchem.

Warunki ewakuacji i oświetlenie ewakuacyjne

Dla zadaszonego boiska wielofunkcyjnego zapewniono dwa wyjścia ewakuacyjne o dł. przejścia nieprzekraczającej 40 m .

W budynku zaprojektowano oświetlenie ewakuacyjne.

Sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji

Przewiduje się dla uziemienia konstrukcji zadaszenie boiska wielofunkcyjnego , wykorzystanie stalowych elementów kotwienia w stopach fundamentowych – będą to elementy składowe uziemienia piorunochronnego .

Dobór urządzeń przeciwpożarowych w budynku

- przeciwpożarowy wyłącznik prądu
- oświetlenie ewakuacyjne
- obiekty należy wyposażyć w gaśnice w ilości 2 kg środka gaśniczego /każde 100m² powierzchni.

Przeciwpożarowe zaopatrzenie w wodę

Istniejący hydrant zewnętrzny DN 80 w odl. 70 m od budynku chronionego

Drogi pożarowe

Projektuje się drogę pożarową, która przebiegać będzie wzdłuż dłuższego boku projektowanego boiska od strony południowej.

1.7. Spełnienie wymagań normy cieplnej – boisko wielofunkcyjne z zadaszeniem

Projektowany obiekt zadaszenia nie jest budynkiem , a jedynie konstrukcją inżynierską. Planowanie zadaszenie zapewnia cień w okresie letnim , wiosną i jesienią chroni przed deszczem i wiatrem , a zimą przy włączonych nagrzewnicach gazowych umożliwia utrzymanie temp. wewnętrznej umożliwiającej odbywanie regularnych ćwiczeń. Przekrycie zewnętrzne rozpostarte nad konstrukcją nie posiada żadnej pojemności cieplnej. Dla w/w obiektu nie oblicza się charakterystycznych parametrów cieplnych.

1.8. Plan zagospodarowania działki

2. OPIS ARCHITEKTONICZNY

Inwestor	:	Gmina Borek Wlkp.
Zamawiający	:	Urząd Miejski Borku Wlkp. Rynek 1, 63-810 Borek Wlkp.
Obiekt	:	Budowa boiska wielofunkcyjnego z zadaszeniem. Budowa zaplecza szatniowo-sanitarnego z infrastrukturą techniczną.
Lokalizacja	:	Działki nr 154/1, 150/9, 150/10, 160/5, 160/7, 153/2, 160/4, 152/2, 153/1, 152/1 w Borku Wlkp.

2.1. BOISKO WIELOFUNKCYJNE Z ZADASZENIEM

2.1.1. Przeznaczenie i program użytkowy obiektu

Boisko sportowe wielofunkcyjne wraz z zadaszeniem stanowi kompleks rekreacyjno – sportowy , bardzo ważny dla szkoły i małej społeczności lokalnej.

Boisko będzie mogło być użytkowane również poza godzinami lekcyjnymi. Zadaszenie przykryje projektowane boisko i stworzy warunki do jego użytkowania w ciągu całego roku.

Boisko wielofunkcyjne przeznaczone głównie do gry piłkę ręczną oraz siatkową .

2.1.2. Dane liczbowe boiska i jego zadaszenia

Powierzchnia zabudowy	-	1160,77 m ²
Powierzchnia użytkowa	-	1160,77 m ²
Kubatura zadaszenia	-	8100m ³
Wymiary obiektu	-	45 m x 25,80 m
Wysokość całkowita konstrukcji	-	10,48 m
Rzędna posadzki ±0,00	-	120,72 mnpm

2.1.3. Forma architektoniczna i funkcja projektowanego obiektu

Projektowany obiekt to stalowa konstrukcja inżynierska o rozpiętości 25,80m , przykryta lekką tkaniną techniczną na bazie PCV. Przekrój poprzeczny obiektu jest częścią koła z lekko podniesionym najwyższym punktem przez co wytwarza się linia kalenicy.

Tkanina pokryciowa – plandeka z miękkiego poliestru , osłania całą konstrukcję i schodzi aż do powierzchni terenu. Przekrycie uszyte jest z materiału w dwóch kolorach- białego i zielonego. Boki i dół bryły mają kolor zielony, „dach i ściany” są w kolorze białym, przepuszczającym światło. Zadaniem zastosowania zadaszenia obiektu jest przedłużenie sezonu w którym można z niego korzystać. Obiekt może działać cały rok dzięki urządzeniom technicznym w jakie jest wyposażony. Zaprojektowano: odpowiednie oświetlenie, wentylację mechaniczną oraz możliwość ogrzania nadmuchem ciepłego powietrza. Nagrzewnice gazowe wytwarzające ciepło dla boiska , mieszczą się z dwóch stron, przy ścianach szczytowych.

Z obiektu na zewnątrz wychodzą drzwi usytuowane w ścianach podłużnych - są dostarczane wraz z konstrukcją zadaszenia. Ściana szczytowa zachodnia przylega do budynku zaplecza i ma połączenie jednoskrzydłowymi drzwiami z korytarzem komunikacyjnym i pomieszczeniami szatni i umywalni.

2.1.4. Opis techniczny

ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE I MATERIAŁOWE

Zadaszenie boiska posiada szkielet aluminiowo-stalowy. Przeznaczone jest do szybkiego montażu i demontażu. Umożliwia to szybka jego relokację. Pokryciem zadaszenia oraz ścian szczytowych stanowią plandeki z miękkiego poliestru powleczonego wysokiej klasy niezapalnym materiałem PCW. W celu odprowadzenia wody kondensacyjnej wykrapającej się na zewnętrznej powłoce projektuje się odpowiednią wewnętrzną drugą powłokę z PCW, która odprowadza wodę kondensacyjną na skraj, poza obręb boiska.

BOISKO WIELOFUNKCYJNE

Podbudowa

Podbudowę projektuje się z następujących warstw (od dołu)

- piasek kopany wielofrakcyjny zagęszczany warstwami (wskaźnik zagęszczenia min $I_s=0.98$) 20 cm
- zagęszczona warstwa kamienia łamanego frakcji 0-63 mm 15cm
- zagęszczona warstwa z kamienia łamnego frakcji 0-31,5 mm 5 cm
- zagęszczona warstwa z kamienia frakcji 0-5 mm 5 cm

wykonać obrzeża betonowe okalające projektowane boisko i skarpy

Nawierzchnia

- warstwa podbudowy ET – mieszanina granulatu gumowego ,żwiru płukanego i jednoskładnikowego kleju poliuretanowego (PU) 30 mm
- mata z granulatu gumowego wykonana in situ 9 mm
- dwuskładnikowa szpachla PU
- dwuskładnikowa elastyczna masa PU 2 mm
- lakier PU

Linie należy namalować farbami poliuretanowymi – kolorystyka do uzgodnienia na etapie wykonawczym .

Należy osadzić odpowiednie tuleje do mocowania urządzeń sportowych.

Wymagania dla nawierzchni syntetycznej boiska:

- Świadectwo na zgodność z normą PN-EN 14904, lub aprobatą ITB , lub rekomendacja Techniczna ITB lub wynik badań specjalistycznego laboratorium badającego nawierzchnie sportowe np. Labosport
- Atest PZH
- Karta techniczna oferowanej nawierzchni potwierdzona przez producenta

Wyposażenie boisk

Siatkówka

Komplet wyposażenia stanowi siatka wraz z dwoma słupkami. Montaż wg zaleceń producenta. Możliwość regulacji wysokości. Planuje się trzy boiska do piłki siatkowej.

Piłka ręczna

Boisko należy wyposażyć w bramki do gry w piłkę ręczną . Montaż wg zaleceń producenta

Ponadto boisko należy wyposażyć w tablicę wyników sportowych.

Wszystkie urządzenia sportowe montowane w tulejach.

2.1.5. Spełnienie wymagań normy cieplnej

Projektowany obiekt zadaszania ,nie jest budynkiem , a jedynie konstrukcją inżynierską, pełniącą ważną rolę nad boiskiem sportowym. W lecie zapewnia cień, wiosną i jesienią chroni

przed deszczem i wiatrem, a zimą, przy włączonym ciepłym nadmuchu - umożliwia odbywanie regularnych ćwiczeń. Przegroda zewnętrzna rozpostarta nad konstrukcją nie posiada żadnej pojemności cieplnej. Dla obiektu nie oblicza się charakterystycznych parametrów cieplnych.

2.2. BUDYNEK ZAPLECZA SZATNIOWO - SANITARNEGO

2.2.1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest budowa zaplecza szatniowo-sanitarnego.

2.2.2. Przeznaczenie i program użytkowy

Projektowane zaplecze szatniowo-sanitarne stanowi węzeł sanitarny, który będzie obsługiwał użytkowników zadashzonego boiska. Poza pomieszczeniami szatni i umywalni, w budynku zaplanowano pokój trenera, magazyn sprzętu sportowego, pomieszczenie techniczne oraz korytarz komunikacyjny.

2.2.3. Dane liczbowe

Powierzchnia zabudowy	-	120,07 m ²
Powierzchnia użytkowa	-	95,36 m ²
Kubatura budynku	-	477,22m ³
Wymiary budynku	-	9,15 m x 13,00 m
Wysokość budynku (od poziomu gruntu)	-	4,45 m
Rzędna posadzki ±0,00	-	120,87 mnpm

Zestawienie powierzchni projektowanych [m²]

L.p.	Nazwa pomieszczenie	Powierzchnia [m²]
-------------	----------------------------	-------------------------------------

1.	Przedsiónek	3,83
2.	Komunikacja	12,71
3.	Szatnia damska	10,82
4.	Umywalnia damska	14,05
5.	Umywalnia męska	13,54
6.	Szatnia męska	10,44
7.	Magazynek	7,57
8.	WC dla niepełnosprawnych	3,86
9.	Łazienka	3,63
10.	Pokój nauczyciela	7,80
11.	Pomieszczenie techniczne	7,08
	Suma:	95,33

2.2.4. Opis funkcji - forma architektoniczna budynku

Założeniem projektowym było stworzenie budynku o prostej formie i konstrukcji, nieskomplikowanego technicznie, który umożliwiłby łatwe wykonawstwo. Forma istniejącej zabudowy i przeznaczenie projektowanego obiektu narzuca rozwiązanie przestrzenne projektowanej części. Bryła budynku szatniowo - sanitarnego jest niska, dostosowana do krajobrazu zabudowanego. Budynek zostanie zblokowany z istniejącym budynkiem sali gimnastycznej od strony wschodniej. Zaprojektowano budynek jednokondygnacyjny o kształcie rzutu poziomego w formie prostokąta. Konstrukcja budynku murowana, tradycyjna, stropodach z płyt kanałowych prefabrykowanych, jednospadowy, pokryty papą warstwową. Obiekt będzie wyposażony w komplet instalacji wewnętrznych.

2.2.5. Opis techniczny

UKŁAD KONSTRUKCYJNY

Główną bryłę budynku – zaplecza szatniowo - sanitarnego zaprojektowano jako budynek jednokondygnacyjny o konstrukcji murowanej, z dachem jednospadowym, pokrytym papą termozgrzewalną. Konstrukcje nośną dachu stanowi strop wykonany z prefabrykowanych płyt kanałowych wsparty na ścianach nośnych. Posadowienie budynku bezpośrednio, na ławach fundamentowych.

ROBOTY ROZBIÓRKOWE

Należy rozebrać istniejący podest oraz schody zewnętrzne prowadzące do istniejącej sali gimnastycznej usytuowanej na zachód od projektowanego zaplecza szatniowo-sanitarnego.

Ponadto należy usunąć istniejący asfalt oraz humus pod projektowanym zapleczem sanitarno-szatniowym

FUNDAMENTY

Ławy fundamentowe o wysokości 30 cm wykonać z betonu c16/20 i zbroić podłużnie prętami 4 ϕ 12 ϕ ze stali 34 GS (A-III) . Pręty rozdzielcze ϕ 6 co 30 cm ze stali StOS(A-0).

Górne poziome części ław należy zaizolować dwiema warstwami papy asfaltowej na lepiku, powierzchnie boczne zaizolować przez dwukrotne posmarowanie masą asfaltowo-kauczukową. Ściany fundamentowe z pustaków żwirobotonowych M4. Izolacja termiczna ścian fundamentowych z 10 cm styropianu. Należy przewidzieć fundament zewnętrzny pod skrzynkę gazową z zaworem odcinającym przy zadaszeniu boiska.

ŚCIANY

Ściany zewnętrzne i wewnętrzne do poziomu terenu murowane z bloczków żwirobotonowych M6 o grubości 24 cm na zaprawie cementowej M5. Do murowania ścian fundamentowych można przystąpić po wstępnym związaniu betonu w ławach fundamentowych, czyli po 7 dniach. Na ławach fundamentowych oraz na ścianach fundamentowych należy wykonać izolację poziomą . W ścianach fundamentowych należy przewidzieć otwory pod przejścia instalacyjne. Ściany fundamentowe zewnętrzne zaprojektowano jako dwuwarstwowe z bloczków żwirobotonowych, ocieplone styropianem. Powyżej poziomu terenu ściany zewnętrzne dwuwarstwowe z pustaków z betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapiennej . Ściana składa się z wewnętrznej ściany nośnej o grubości 24 cm oraz ocieplenia grubości 15 cm z wełny mineralnej. Ściany nośne zwieńczone są w górnej części stropu wieńcami żelbetowymi. Ściany wewnętrzne nośne w przyziemiu murowane z pustaków z betonu komórkowego gr. 24 cm na zaprawie cementowo-wapiennej M5 . Ściany wewnętrzne działowe z bloczków z betonu komórkowego gr. 12 i 8 cm.

STROPODACH

Strop nad parterem zaprojektowano jako prefabrykowane płyty kanałowe typu "S" o grubości konstrukcyjnej 24 cm. Rodzaj i kierunek ułożenia płyt prefabrykowanych przedstawiono na rzucie stropu. Pod oparcie płyt należy ułożyć warstwę zaprawy cementowej grubości min. 2 cm. Na poziomie stropów wykonać wieńce żelbetowe wg rysunków szczegółowych. Zbrojenie wieńców żelbetowych z oparciem płyt z dwóch stron : 3 ϕ 12, strzemiona ϕ 6 co 25 cm. Wylewki wynikające z rozmieszczenia płyt , czy z lokalizacją otworów stropowych należy wykonać odpowiednio o gr. 24 cm i zbroić w kierunku oznaczonym na rysunku.

Zaprojektowano następujące warstwy stropodachu:

- 2 x papa termozgrzewalna
- dwuwarstwowa izolacja termiczna z wełny skalnej o gr. min. 20 cm
- paroizolacja - folia PE 0,15 cm
- warstwa spadkowa z lekkiego betonu o gr. 4 - 10 cm
- strop z płyt kanałowych
- tynk cementowo - wapienny

IZOLACJE

Przeciwwilgociowa :

Poziome posadzek z 2-ch warstw folii lub papy na lepiku na gorąco.

Ławy i ściany fundamentowe posmarować 2 x masą asfaltowo - kauczukową.

Izolacje przeciwwilgociowa podłóg w łazience wyciągnięte na ściany do wysokości 30 cm , z folii płynnej Atlas Woder E .

Termiczna :

Izolacja termiczna ścian fundamentowych ze styropianu o grubości 10 cm. Izolacja termiczna ścian zewnętrznych z wełny mineralnej 15 cm.

Izolacja termiczna dachu z wełny mineralnej o wysokości min. 20 cm .

SCHODY ZEWNĘTRZNE

Projektuje się schody zewnętrzne do zadaszonego boiska (pomiędzy osią 10 i 11) oraz do istniejącej sali gimnastycznej (wymagają przebudowy dla przystosowania do warunków technicznych)

Schody zewnętrzne – żelbetowe , posadowione na podsypce piaskowej . Rozwiązanie typowe , ze stopniami i podestami w wykończeniu antypoślizgowym .

Zbrojenie siatką fi 8 (20x20 cm) . Wymiary schodów zewnętrznych zgodnie z rys. architektonicznymi .

POSADZKI

- płytki ceramiczne – 2 cm
- wylewka cementowa z betonu B-15 – 6 cm
- folia PE
- styropian EPS 200 – 12 cm
- izolacja przeciwwilgociowa z 2 x folii PE lub 2 x papa na lepiku
- chudy beton B15 – 10 cm
- ubity piasek 30 cm

NADPROŻA, WIEŃCE

Nadproża z belek prefabrykowanych typu L – 19 o długościach podanych na rzucie oraz stalowe. Nadproża i wieńce na murze opierać za pośrednictwem poduszek betonowym z betonu C16/20, gr. 10 cm lub cegły pełnej kl. 15 MPa. Minimalne oparcie nadproży 15 cm.

TYNKI WEWNĘTRZNE

Tynki cementowo - wapienne kat. 3 o grubości 1,5 cm wykonywane mechanicznie, zatarte gładzią gipsową o grubości 3 – 5 mm i 2 - krotnie malowane farbami emulsyjnymi w jasnych kolorach pastelowych (w narożach wypukłych osadzać kątowniki podtynkowe). Na ścianach do wysokości 2,0 m od podłogi płytki ceramiczne przy urządzeniach sanitarnych.

STOLARKA OKIENNA I DRZWIOWA

Stolarka okienna i drzwiowa typowa aluminiowa, przeszklona , wykonane zgodnie z zestawieniem stolarki na rys. 11/A .

W drzwiach zewnętrznych aluminiowych i wewnętrznych aluminiowych przeszklenie wykonać ze szkła bezpiecznego.

ELEWACJE I COKOŁY

Tynki szlachetne pocienione składające się z czterech warstw: warstwa klejąca, siatka z włókna szklanego, warstwa klejąca wykonana z dokładnością 1mm na łacie o dł. 2m, tynk pocieniony zewnętrzny.

RYNNY I RURY SPUSTOWE

Wykonane z PCV lub z blachy ocynkowanej. Rynny fi 12, prowadzone ze spadkiem 1,5%. Rury spustowe fi 10 cm wg rysunku dachu. Wokół budynku pas o szerokości 50 cm z płyt chodnikowych ze spadkiem 1% w kierunku terenu.

OBRÓBKI BLACHARSKIE

Wykonane z blachy stalowej ocynkowanej, powlekanej, w kolorze zbliżonym do stolarki drzwiowej zewnętrznej tj. RAL 7016 . Parapety zewnętrzne stalowe , powlekane w kolorze białym.

INSTALACJE

- Wodociągowa

Budynek będzie podłączony do istniejącej instalacji wodociągowej.

- Kanalizacyjna

Ścieki odprowadzane będą do kanalizacji sanitarnej po podłączeniu do sieci zgodnie z warunkami wydanymi przez gestora sieci.

- Ogrzewanie

Budynek wyposażony w instalację centralnego ogrzewania. Ogrzewanie za pomocą kotła gazowego.

- Wentylacja

Projektowane boisko stanowi hala namiotowa, konstrukcja z definicji nie zapewniająca dostatecznej szczelności pomieszczenia. W związku z tym zaprojektowano wentylację mechaniczną nawiewno – wywiewną zapewniającą min. strumień powietrza dla przebywających tam osób w ilości min. 70m³/h na os. Z uwagi na konstrukcję hali i ograniczony montaż instalacji w pomieszczeniu, zaprojektowano wentylację z czterem wentylatorami nawiewnymi osiowymi zlokalizowanymi na szczytowej, zachodniej ścianie boiska. Wywiew z pomieszczenia zapewnią cztery wentylatory wywiewne osiowe zlokalizowane po przeciwnej stronie hali.

- Energetyczna

Zasilanie w energię elektryczną z istniejącego przyłącza . Należy zapewnić instalację oświetleniową wewnętrzną , oświetleniową zewnętrzną (nad wejściami do budynku) oraz gniazda wtykowe ogólnego przeznaczenia.

DOSTĘP DLA OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH

Jest zapewniony z podestu usytuowanego przy głównym wejściu do budynku. Dla osób niepełnosprawnych zaprojektowano WC dostępną z głównego korytarza komunikacyjnego.

ELEMENTY WYKOŃCZENIOWE

Parapety wewnętrzne komorowe z PVC w kolorze białym lub zamiennie wg. odrębnym ustaleń z inwestorem

Sufity podwieszane

W pomieszczeniu komunikacji sufit systemowy , kasetonowy na wys. +2,5 m dla uzyskania przestrzeni do wbudowania centralki wentylacyjnej . W pozostałych pomieszczeniach (poza magazynkiem) sufit należy podwiesić na wysokości +3,0 m. i wykonać z płyty gipsowo-kartonowej 12,5 mm.

Okładziny wewnętrzne ścian w zapleczu szatniowo-sanitarnym

W pomieszczeniach umywalni , toalecie dla niepełnosprawnych oraz łazience dla nauczycieli ściany do wysokości +2,0 pokryte płytkami ceramicznymi . Powyżej +2,0 oraz pozostałe pomieszczenia i sufity pomalować farbą emulsyjną . Kolorystyka uzgodniona z inwestorem

W pomieszczeniu technicznym nad umywalką wykonać fartuch ochronny z płytek ceramicznych do wysokości +2,0 m , na szerokości 1,6 m .

Posadzki

We wszystkich pomieszczeniach w zapleczu sanitarno-szatniowym wykonane z płytek ceramicznych , antypoślizgowych

Wykończenie nawierzchni boiska wielofunkcyjnego

- | | |
|---|-------|
| - warstwa podbudowy ET – mieszanina granulatu gumowego ,żwiru płukanego i jednoskładnikowego kleju poliuretanowego (PU) | 30 mm |
| - mata z granulatu gumowego wykonana in situ | 9 mm |
| - dwuskładnikowa szpachla PU | |
| - dwuskładnikowa elastyczna masa PU | 2 mm |
| - lakier PU | |

Balustrady zewnętrzne

Balustradę zewnętrzną należy wykonać przy wejściu od strony południowej na boisko wielofunkcyjne z zadaszeniem. Należy wykonać ze stali nierdzewnej lub profili stalowych.

WYPOSAŻENIE OBIEKTÓW

Wykończenie wewnętrzne zadaszonego boiska wielofunkcyjnego

Instalacje przebiegające wewnątrz zadaszenia należy zabezpieczyć piłko chwytami.

Wyposażenie szatni

Szatnie należy wyposażyć w ławki szatniowe z wieszakami zgodnie z uzgodnieniem z inwestorem.

2.2.6. Charakterystyka energetyczna budynku

Dane ogólne

Charakterystyka energetyczna budynku opracowana została na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku, lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno – użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej,

Charakterystyka obiektu:

- Strefa klimatyczna: II
- Projektowana chłonność obiektu:
 - max liczba użytkowników: 30 osób
- Powierzchnia o regulowanej temperaturze: 95,36 m²
- Normatywne temperatury eksploatacyjne:
Obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego:, $t_z = -18 \text{ °C}$
Średnia temperatura zewnętrzna wg stacji meteorologicznej Leszno
Parametry powietrza wewnętrznego dla okresu zimowego:

- Szatnie, umywalnie: $t_w = 24^\circ\text{C}$
- łazienka: $t_w = 24^\circ\text{C}$

Współczynniki przenikania ciepła projektowanych przegród

Przegrody pionowe			
Nr przegrody	Opis przegrody	U projektowane $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	U max dla $t_p > 16^\circ\text{C}$ $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
S1	Ściana zewnętrzna <ul style="list-style-type: none"> – tynk cementowo – wapienny – izolacja (wełna mineralna): 15cm – pustak z gazobetonu: 24cm – tynk cementowo - wapienny 	0,20	0,25
Ok	Okno zewnętrzne	1,3	1,3
Dz	Drzwi zewnętrzne	1,7	1,7
Przegrody poziome			
Nr przegrody	Opis przegrody	U projektowane $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	U max dla $t_p > 16^\circ\text{C}$ $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
P1	Podłoga na gruncie <ul style="list-style-type: none"> – izolacja (styropian): 12cm – wylewka betonowa: 6cm 	0,28	0,30
D1	Dach <ul style="list-style-type: none"> – papa termozgrzewalna – izolacja (wełna mineralna): 20cm – warstwa betonowa: 4-10cm – strop – płyty kanałowe 	0,17	0,20

Wszystkie przegrody budynku spełniają wymagania izolacyjności cieplnej wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 1 stycznia 2014r.

Charakterystyka źródeł energii

Źródło ciepła instalacji grzewczej

Kotłownia na paliwo gazowe (gaz ziemny) Kocioł tradycyjny z zamkniętą komorą spalania		
Współczynnik W_H	1,1	-
Udział nośnika energii	65,0	%
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,92	-
Rodzaj instalacji grzewczej	Ogrzewanie wodne z grzejnikami płytowymi z regulacją centralną i miejscową	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,88	-
Przesył	Ogrzewanie jak mieszkaniowe	

Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	1,0	-
Akumulacja	Brak	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,0	-
Całkowita sprawność systemu zasilania $\eta_{H,tot}$	0,83	-
Nagrzewnica elektryczna w centrali N1		
Współczynnik W_H	1,1	-
Udział nośnika energii	35,0	%
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,99	-
Rodzaj instalacji grzewczej	Nagrzewnica elektryczna	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,91	-
Przesył	Ogrzewanie jak mieszkaniowe	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	1,0	-
Akumulacja	Brak	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,0	-
Całkowita sprawność systemu zasilania $\eta_{H,tot}$	0,90	-

Źródło ciepła instalacji ciepłej wody użytkowej

Kotłownia na paliwo gazowe (gaz ziemny) Kocioł tradycyjny z zamkniętą komorą spalania		
Współczynnik W_W	1,1	-
Udział nośnika energii	100,0	%
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,92	-
Rodzaj instalacji cwu	Centralne przygotowanie c.w.u., z instalacją cyrkulacji i pełną izolacją przewodów	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,7	-
Akumulacja	Zasobnik cwu	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	0,90	-
Całkowita sprawność systemu zasilania $\eta_{W,tot}$	0,58	-

Energia elektryczna zasilająca urządzenia pomocnicze

Energia elektryczna – produkcja mieszana		
Współczynnik W_L	3,0	-
Udział nośnika energii	100,0	%
Wentylacja mechaniczna		

Lp.	Obsługiwane pomieszczenia	Nr zespołu (wg projektu went. i klimatyzacji)	Strumień powietrza went., m ³ /h	Moc urządzenia, kW
1	Szatnie Wentylator (centrala nawiewna) Nagrzewnica elektr.	N1 Ng	420	0,17 5,0
2	Umywalnie, WC Wentylator kanałowy	W1	480	0,1
Roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej do zasilenia urządzeń wentylacji mechanicznej i klimatyzacji:			E_{el,POM,V} = 702 kWh/rok	
Instalacja grzewcza				
Lp.	Rodzaj urządzenia	Nr urządzenia	Czas pracy, h/rok	Moc, kW
1.	Kocioł na paliwo gazowe + pompa obiegowa	K	5400	0,1
Roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej do zasilenia urządzeń pomocniczych instalacji grzewczej:			E_{el,pom,H} = 540 kWh/rok	
Instalacja ciepłej wody użytkowej				
Lp	Rodzaj urządzenia	Nr urządzenia	Czas pracy, h/rok	Moc, kW
1.	Pompa cyrkulacyjna cwu	Pcyr	2000	0,05
2	Kocioł na paliwo gazowe + pompa obiegowa	K	300	0,1
Roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej do zasilenia urządzeń pomocniczych instalacji ciepłej wody użytkowej:			E_{el,pom,W} = 130 kWh/rok	

Energia elektryczna na potrzeby instalacji oświetlenia wbudowanego

Energia elektryczna – produkcja mieszana		
Współczynnik W _L	3,0	-
Udział nośnika energii	100,0	%
Moc jednostkowa opraw oświetleniowych P _N	15	W/m ²
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A _f	95,36	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t _D	2250	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t _N	250	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczna	

Roczne zapotrzebowanie na energię końcową i pierwotną ocenianego budynku

Ciepła woda użytkowa	
Obliczeniowe zużycie ciepła na c.w.u. $Q_{W,nd}$ [kWh/rok]:	2 485
Sprawność systemu c.w.u.	0,58
Obliczeniowe zużycie ciepła na c.w.u. z uwzględnieniem sprawności $Q_{K,W}$ [kWh/rok]:	4 285
Zapotrzebowanie nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u. $Q_{P,W}$ [kWh/rok]:	5 105
Ogrzewanie i wentylacja	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]:	46
Współczynnik strat ciepła na podgrzanie powietrza wentylującego H_v [W/K]:	62
Sprawność systemu grzewczego z kotła na paliwo gazowe	0,83
Sprawność systemu grzewczego, nagrzewnicy el.	0,90
Ilość ciepła niezbędnego dla pokrycia potrzeb ogrzewania i wentylacji budynku dla każdej jego strefy w roku $Q_{H,nd}$ [kWh/rok]:	5 165
Obliczeniowe zużycie ciepła przez system grzewczy z uwzględnieniem sprawności $Q_{K,H}$ [kWh/rok]:	6 055
Zapotrzebowanie nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację $Q_{P,H}$ [kWh/rok]:	14 200
Oświetlenie wbudowane	
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię przez system oświetlenia wbudowanego E_{Lj} [kWh/rok]:	37,50
Zapotrzebowanie na energię końcową przez system oświetlenia wbudowanego $E_{K,L}$ [kWh/rok]:	3 575
Zapotrzebowanie na energię końcową przez system oświetlenia wbudowanego $E_{K,L}$ [kWh/rok]:	3 575
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną dla oświetlenia wbudowanego $Q_{P,L}$ [kWh/rok]:	10 725
Energia końcowa i pierwotna budynku	
Roczne zapotrzebowanie nieodnawialnej energii pierwotnej dla ogrzewania, wentylacji, przygotowania c.w.u. i oświetlenia wbudowanego Q_p [kWh/rok]:	30 030
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania nieodnawialnej energii końcowej dla ogrzewania, wentylacji i przygotowania c.w.u. E_K [kWh/(m ² *rok)]:	145,9
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania nieodnawialnej energii pierwotnej dla ogrzewania, wentylacji i przygotowania c.w.u. EP [kWh/(m ² *rok)]:	314,9

Obliczenie maksymalnej wartości wskaźnika EP

Wartość wskaźnika EP określającego roczne zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej i oświetlenia wbudowanego:

$$EP = EP_{H+W} + \Delta EP_C + \Delta EP_L, \text{ kWh}/(\text{m}^2 \text{ rok})$$

gdzie:

EP_{H+W} - wartość współczynnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej:

$$\Delta EP_{H+W} = 65 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \text{ rok})$$

ΔEP_C - wartość współczynnika EP na potrzeby chłodzenia

$$\Delta EP_C = 0 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \text{ rok})$$

ΔEP_L - wartość współczynnika EP na potrzeby oświetlenia;

$$\Delta EP_L = 100 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \text{ rok}), t_0 = 2500 \text{ h}$$

$$EP = 65 + 0 + 100 = \mathbf{165,0 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \text{ rok})}$$

Łączna powierzchnia okien i przegród szklanych w budynku

Zgodnie z wymaganiami Dz. U. Nr 201 poz.1238, łączna powierzchnia okien, przegród szklanych i przezroczystych, o współczynniku przenikania ciepła nie mniejszym niż $0,9 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$, obliczona według ich wymiarów modularnych, nie może być większa niż wartość $A_{0\text{max}}$, obliczona ze wzoru:

$$A_{0\text{max}} = 0,15A_z + 0,03A_w, \text{ m}^2$$

gdzie:

A_z – suma pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych (w zewnętrznym obrysie budynku) w pasie o szerokości 5m wzdłuż ścian zewnętrznych,

$$A_z = 118,9 \text{ m}^2$$

A_w – suma pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego wszystkich kondygnacji po odjęciu

A_z

$$A_w = 0 \text{ m}^2$$

$$A_{0\text{max}} = 17,8 \text{ m}^2$$

Dla ocenianego budynku pole powierzchni przegród przezroczystych o współczynniku U większym niż $0,9 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$ wynosi $7,0 \text{ m}^2$, a więc spełniony został warunek Dz. U. Nr 201.

Podsumowanie

Budynek spełnia wymagania dotyczące oszczędności energii zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 1 stycznia 2014 r. (WT2014) zmieniającego rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 201 poz.1238), gdyż przegrody zewnętrzne budynku oraz technika instalacyjna odpowiadają aktualnym wymaganiom izolacyjności ciepłej, a urządzenia wymaganiom określającym racjonalne zużycie energii elektrycznej. Mimo tego, zapotrzebowanie na energię pierwotną budynku ocenianego jest większe od budynku referencyjnego (wg WT2014), co jest związane z zastosowaniem konwencjonalnego (gaz) źródła ciepła do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej.

2.2.7. Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania odnawialnych źródeł energii

Przeprowadzono kompleksową analizę możliwości wykorzystania alternatywnych źródeł energii do ogrzewania części szatniowo - sanitarnej budynku oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej. Z przeprowadzonej analizy wybrano wariant najbardziej korzystny ekonomicznie.

Dostępne nośniki energii dla budynku i warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych:

- Gaz: budynek zasilany w gaz z sieci gazowej przebiegającej w poboczu ul. Szkolnej za pomocą projektowanego przyłącza; możliwość dostarczenia gazu potwierdzona w warunkach technicznych przyłączenia do sieci gazowej
- Energia elektryczna: obiekt zasilany będzie z istniejącego przyłącza
- W rejonie projektowanego obiektu nie występuje sieć ciepłownicza.

Dla potrzeb ogrzewania i wentylacji projektowanego obiektu rozważono wykorzystanie energii odnawialnej, w tym zastosowanie pomp ciepła współpracujących z kolektorem

2.3. INFORMACJA DOTYCZĄCA PLANU BIOZ

Inwestor	:	Gmina Borek Wlkp.
Zamawiający	:	Urząd Miejski Borku Wlkp. Rynek 1, 63-810 Borek Wlkp.
Obiekt	:	Budowa boiska wielofunkcyjnego z zadaszeniem. Budowa zaplecza szatniowo-sanitarnego z infrastrukturą techniczną.
Lokalizacja	:	Działki nr 154/1, 150/9, 150/10, 160/5, 160/7, 153/2, 160/4, 152/2, 153/1, 152/1 w Borku Wlkp.

Realizacja obiektów odbywać się będzie w następującej kolejności :

BOISKO WIELOFUNKCYJNE Z ZADASZENIEM

- usunięcie istniejącego asfaltu (zalegającego na części pola przeznaczonego na boisko)w celu uzyskania jednorodności podbudowy
- usunięcie warstwy humusu na pozostałej części projektowanego boiska , grunt rodzimy zagęścić
- Ułożenie odwodnienia liniowego z wpustami dla wody deszczowej
- splantowanie terenu
- wykonanie wykopu pod stopy fundamentowe
- Wykonanie stóp fundamentowych

ZAPLECZE SZATNIOWO - SANITARNE

1. Roboty konstrukcyjno-budowlane

- usunięcie istniejącego asfaltu i warstwy humusu
- splantowanie terenu
- wykonanie wykopów fundamentowych pod budynek
- wykonanie łąw fundamentowych na chudym betonie oraz na podsypce piaskowej
- wykonanie izolacji poziomej przeciwwilgociowej ścian fundamentowych
- wykonanie izolacji poziomej przeciwwilgociowej ścian i fundamentów 2 x masa asfaltowo-kauczukowa np. Dysperbit
- wykonanie murów fundamentowych
- wykonanie ścian konstrukcyjnych z pustaków z betonu komórkowego
- wykonanie wieńców , montaż nadproży
- wykonanie stropu z płyt kanałowych prefabrykowanych
- wykonanie izolacji termicznej dachu
- pokrycie dachu – 2x papa termozgrzewalna

2. Roboty wykończeniowe

- osadzenie stolarki okiennej i drzwiowej
- wykonanie podkładu z gruzobetonu posadzek parteru
- wykonanie izolacji poziomej posadzek (folia PE 0,2 lub papa)
- wykonanie posadzek parteru z gładzi cementowej
- wykonanie tynków wewnętrznych
- wykonanie wierzchniego wykończenia posadzek
- wykonanie izolacji termicznej ścian zewnętrznych

Niebezpieczeństwa zagrażające podczas prowadzonych robót ziemnych :

- obsunięcie się skarpy wykonywanego wykopu
- niespodziewane napotkanie urządzeń podziemnych np. niewypałów
- wywrócenie się maszyny
- możliwość wpadnięcia do wykopu przez pracownika i osoby nie zatrudnione przy prowadzeniu prac
- wypadki z udziałem ludzi w strefie zasięgu maszyny

Niebezpieczeństwa zagrażające podczas prowadzonych robót zbrojeniowo-betonowych oraz murarskich:

- możliwość doznania urazów mechanicznych od materiałów lub narzędzi spadających z wysokości oraz montażu i przenoszenia zbrojenia
- załamanie deskowań na skutek nieprawidłowego ich zabezpieczenia
- niebezpieczeństwo porażenia prądem przy stosowaniu wibratorów do zagęszczenia mieszanki betonowej
Osoba kierująca pracownikami powinna posiadać odpowiednie kwalifikacje i przed przystąpieniem do robót niebezpiecznych powinna :
- omówić z pracownikami charakter oraz rodzaj zadania
- przedstawić podział frontu robót wśród członków załogi
- przedstawić wymagania odnośnie warunków zapewniających pełne bezpieczeństwo pracy oraz ustalić właściwy sprzęt ochrony osobistej
- zapewnić i zorganizować transport materiałów na stanowisko pracy
- wyposażyć załogę w niezbędne narzędzia pracy oraz maszyny i urządzenia

Wymagane jest sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przed rozpoczęciem budowy.

Zagospodarowanie terenu budowy obejmuje :

- wyznaczenie stref niebezpiecznych
Do stref niebezpiecznych zalicza się miejsca zagrożone spadnięciem przedmiotów lub materiałów oraz wpadnięciem człowieka do zagłębienia. Strefa niebezpieczna nie może być mniejsza niż 1/10 wysokości , z której mogą spadać materiały lub narzędzia , jednak nie może być mniejsza niż 6,0 m . W tej odległości należy ustawić bariery ochronne lub rozciągnąć linki na wysokości 1,10 pomalowane odcinkowo farbą pomarańczową . Otwory i zagłębienia niebezpieczne ogrodzić barierami ochronnymi z poręczą na wysokości 1,10 m od terenu z deską krawężnikową o wysokości 0,15 m . Wolną przestrzeń pomiędzy poręczą a deską należy zabezpieczyć siatką lub poręczą pośrednią.

- wykonanie dróg , wyjść , przejść dla pieszych
 - doprowadzenie energii elektrycznej i wody
 - urządzenie pomieszczeń higieniczno-sanitarnych i socjalnych
 - zapewnienie oświetlenia naturalnego i sztucznego
 - urządzenie składowisk materiałów budowlanych
- W magazynach lub na placach składowych . Niedozwolone jest opieranie materiałów o ściany , słupy itp. Przy składowaniu materiałów zachować co najmniej następujące odległości : 5,0 m od stałego stanowiska pracy , 0,75 m od ogrodzenia , zabudowań , 1,0 m pomiędzy stosami składowanych materiałów .

Roboty ziemne

- zapewnić bezpieczne pochylenie skarp
- w przypadku wykopów o głębokości większej niż 1,0 od poziomu terenu należy zapewnić bezpieczne zejścia dla pracowników
- przy wydobywaniu urobku sposobem mechanicznym pracownicy powinni znajdować się w bezpiecznej odległości
- wykopy powyżej 1,0m powinny być wykonane z zastosowaniem umocnień lub przy wykonaniu tzw. bezpiecznego nachylenia skarp
- przy wykonywaniu robót ziemnych koparka powinna być ustawiona 0,6 m poza klinem odłamu dla danej kategorii gruntu
- zabronione jest składowanie urobku i materiałów w granicach klina odłamu gruntu , jeżeli ściany wykopu są nie umocnione
- ruch środków transportu powinien odbywać się poza klinem odłamu gruntu
- w czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić
- prowadzenie robót ziemnych w pobliżu instalacji podziemnych należy wykonywać ręcznie
- w czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy robotach należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady

Każdy pracownik zatrudniony na budowie ma prawo powstrzymać się od wykonywania pracy , zawiadamiając o tym niezwłocznie przełożonego , w razie gdy warunki pracy nie odpowiadają przepisom bezpieczeństwa i higieny pracy i stwarzają bezpośrednie zagrożenie dla jego zdrowia lub życia , albo gdy wykonywana przez niego praca grozi takim niebezpieczeństwem innym osobom . Jeżeli powstrzymanie się od wykonywania pracy nie usuwa zagrożenia , pracownik ma prawo oddalić się od miejsca zagrożenia , zawiadamiając o tym niezwłocznie przełożonego.

3. OPIS KONSTRUKCYJNY

3.1. PROJEKT BUDOWLANY(część konstrukcyjna)

Obiekt :

Budowa boiska wielofunkcyjnego z zadaszeniem
o wymiarach 25.795x45.000m w Borku Wlkp. Przy ul.Szkolnej

Lokalizacja :

Działki 154/1 , 150/9 , 160/5 , 160/7 , 153/2 , 160/4 ,
152/2 , 153/1 , 152/1 w Borku Wielkopolskim przy
Ul. Szkolnej

Jednostka projektowa :

Firma Projektowo Budowlana –M.Mańczyk
30-206 Kraków ul.Ks. Józefa 79 / 2
607-943 122 , mmanczyk@interia.pl

Inwestor:

Gmina Borek Wielkopolski
630810 Borek Wlkp. , Rynek 1

Data sporządzenia projektu - maj 2015 r

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2010 r. Nr 243 poz. 1623 z późn. zmianami) oświadczamy, że niniejszy projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami aktualnej wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Projektant części konstrukcyjnej - mgr inż. Mirosław Mańczyk

30-206 Kraków ul.Ks.Józefa 79/2; UAN38/90 upr.do proj w spec. konstrukcyjnej bez ograniczeń ;
Małopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa nr MAP/BO/1540/01

Sprawdzający część konstrukcyjną – inż.Ryszard Firlit

31-465 Kraków ul.Żwirki i Wigury; nr ewid.60/69 upr.do proj w spec. konstrukcyjnej bez ograniczeń ;
Małopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa nr MAP/BO/4286/01

SPIS TREŚCI

I. Część ogólna

- 1.0 Dane ogólne
- 2.0 Opis techniczny
- 3.0 Wytyczne montażu i demontażu
- 4.0 Zalecenia eksploatacyjne
- 5.0 Projektowane materiały elementów konstrukcji i ich charakterystyki
- 6.0 Projektowane aluminiowe profile i ich charakterystyki
- 7.0 Projektowane stalowe - profile , śruby, sworznie i ich charakterystyki
- 8.0 Obciążenia
- 9.0 Naprężenia dopuszczalne
- 10.0 Schematy statyczne
- 11.0 Wnioski
- 12.0 Podbudowa i nawierzchnia boiska

II . Wymiarowanie elementów konstrukcji

- 1.0 Rama główna
- 2.0 Stopa stalowa ramy głównej
- 3.0 Słupy szczytowe
- 4.0 Ciężno
- 5.0 Tężniki
- 6.0 Określenie kategorii geotechnicznej**
- 7.0 Kotwienie i posadowienie

III. Rysunki

- 1.Rzut żelbetowych stóp balastowych zadaszienia boiska
- 2.Stopa fund. ST-zbrojenie
- 3.Stopa fund. ST1-betonowa
- 4.Schemat montażowy-usytuowanie stalowych stopek kontr. zadaszienia
- 5.Przekrój A-A
- 6.Przekrój 1-1
- 7.Przekrój 2-2
- 8.Schemat montażowy konstrukcji dachu zadaszienia
- 9. Schemat montażowy – widok 1 podłużny zadaszienia
- 10. Schemat montażowy – widok 2 podłużny zadaszienia
- 11.Przekrój poprzeczny
- 12. Schemat montażowy – konstrukcja ściany szczytowej
- 13. Schemat montażowy – kontr. ściany szczytowej od str. zaplecza szat.-

sanit.

IV. Załącznik

- obliczenia statyczne w egz. arch.

I . CZĘŚĆ OGÓLNA

1.0 Dane wyjściowe

- 1.1 Przedmiot i zakres opracowania
- 1.2 Podstawa opracowania
- 1.3 Normy związane z opracowaniem
- 1.4 Dokumentacja pomocnicza

2.0 Opis techniczny zadania boiska

- 2.1 Wymiary zadania
- 2.2 Materiały pokrycia i ścian
- 2.3 Kotwienie

3.0 Wytyczne montażu i demontażu

- 3.1 Montaż
- 3.2 Demontaż

4.0 Zalecenia eksploatacyjne

5.0 Projektowane materiały elementów konstrukcji i ich charakterystyki

- 5.1 Aluminium
- 5.2 Stal

6.0 Projektowane aluminiowe profile i ich charakterystyki

7.0 Projektowane stalowe - profile , śruby, sworznie i ich charakterystyki

8.0 Obciążenia

- 8.1 Obciążenia stałe
- 8.2 Obciążenia wiatrem
- 8.3 Obciążenie śniegiem

9.0 Naprężenia dopuszczalne

10.0 Schematy statyczne

11.0 Wnioski

12.0 Podbudowa i nawierzchnia syntetyczna boiska

- 12.1. Kolejność robót przy wykonywaniu podbudowy i nawierzchni boiska
- 12.2 Wymagania dla nawierzchni syntetycznej boiska:

1.0 Dane wyjściowe

1.1 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest zadaszanie namiotowe o szerokości w osiach mod.

szerokość $B = 25.795$ m , długość $L = 45$ m przeznaczone do zadaszania boiska wielofunkcyjnego

1.2 Podstawa opracowania

- zlecenie
- założenia architektoniczno - budowlane

1.3 Normy związane z opracowaniem

PN- 82 / B – 02001 Obciążenia budowli . Obciążenia stałe .

PN – 90 / B – 03200 Konstrukcje stalowe . Obliczenia statyczne i projektowanie

PN-EN 13782 – Obiekty tymczasowe . Namioty . Bezpieczeństwo

Eurokod 9 : Design of aluminium structures-Part -1-1: General rules and rules for buildings

1.4 Dok. pomocnicza:

- Projekt konstrukcji hali namiotowej TFS / RV-40 typu Veldeman wykonany przez firmę belgijską :

Georges Veldeman N. V . S . A .
Industriezone Vostert
3960 Bree Belgium

Pod tytułem :

„ Structural calculation of the TFS/RV- 40m structure according to the ASCE 7-97 standards ”

- NCEL Technical Note

Pressure coefficients for basic tensioned-membrane structure forma N-1789
November 1988 By M.Jacoby . Model D

2.0 Opis techniczny zadaszania boiska

Zadaszenie namiotowe o wymiarach osiowych 25.795x40m to zadaszenie o szkieletie aluminiowo-stalowym przeznaczone do szybkiego montażu i demontażu. Umożliwia to szybką jego relokację.

Konstrukcję nośną zadaszania stanowią ramy wykonane z aluminiowych profili (stop alu. 6082 T6) z ukształtowanymi kanałami typu „keder”. Rama zaprojektowana w następującym kształcie – z łukowej w dolnej części przechodzi w prosty rygiel wznoszący się pod kątem 25°. Elementy ramy łączone są za pomocą wkładów ze stali galwanizowanej mocowanych do profili aluminiowych śrubami. Tężniki wykonane są z profili aluminiowych połączonych teleskopowo ze stalowymi uchwyty, których położenie po zablokowaniu sworzniem utrzymuje naprężenie podłużne plandeki pokrycia oraz dystans pomiędzy kolejnymi ramami. Wszystkie elementy konstrukcji łączone są podczas montażu za pomocą sworzni i śrub o dużej wytrzymałości. Stopy stalowe, na których przegubowo mocuje się ramy i słupy kotwi do podłoża za pomocą specjalnych szpil stalowych

Stabilność poprzeczną konstrukcji zapewniają sztywne ramy przegubowo mocowane do podłoża.

Stabilność podłużną zapewniają stężenia z lin stalowych i tężników aluminiowych. W konstrukcji zadaszania – pierwszy, środkowy i ostatni moduł stężony.

Konstrukcję ściany szczytowej z drzwiami stanowi układ aluminiowych słupów i belek. Słupy tej ściany zamocowane przegubowo w stalowych stopach przykręconych do stóp betonowych wykonanych bezpośrednio w gruncie z betonu C20/25 wodoodpornego

Konstrukcję ściany szczytowej stanowi układ aluminiowych słupów i belek. Słupy tej ściany zamocowane przegubowo w stalowych stopach przykręconych do stóp betonowych wykonanych bezpośrednio w gruncie z betonu C20/25 wodoodpornego.

Pokrycie zadaszania oraz ścian szczytowych stanowią plandeki z miękkiego

poliestru powleczonego wysokiej klasy niezapalnym materiałem PCW.

W celu odprowadzenia wody kondensacyjnej wykrapającej się na zewnętrznej powłoce projektuje się odpowiednią wewnętrzną drugą powłokę z PCW, która odprowadza wodę kondensacyjną na skraj poza obręb boiska.

W celu uziemiaenia wykonać otok dookoła zadaszania z bednarki stalowej łącząc ją do każdej stalowej stopy konstrukcji nośnej zadaszania.

Podbudowę i nawierzchnie boiska wielofunkcyjnego opisano w punkcie 12.0

2.1 Wymiary zadaszania

2.1.1 Podstawowe wymiary modułarne :

- Długość maksymalna / w osiach modułarnych /
 $L = 9 \times 5 = 45\text{m}$
- Szerokość / w osiach stóp gruntowych /
 $B = 25.795\text{m}$
- Wysokość w kalenicy od poz. stóp stalowych / max. wysokość góry profilu ramy głównej / :
 $H = 10.485\text{m}$
- Kąt nachylenia połąci dachu :
 $\alpha = 25^\circ$

2.2 Materiały pokrycia i ścian

Plandeki poszycia i ścian to miękki poliester powleczony wysokiej jakości materiałem PCV - niezapalnym, odpornym na promienie ultrafioletowe

i zaimpregnowanym przeciwgrzybicznie.

Zaleca się zastosowanie materiału PCV :

- ciężar min.650g/m²
- materiał pod względem odporności na ogień sklasyfikowany jako niezapalny

2.3 Kotwienie stalowych stóp fundamentowych

Stopy ram głównych kotwione w stopach żelbetonowych monolitycznych wymiarach 160x130cm i wys.=120cm z betonu C20/25 wodoodpornego za pomocą wklejanych śrub kotwiących M20x170 kl.5.8-szt.4

Stopy pod słupy szczytowe kotwione w stopach betonowych monolitycznych wymiarach 70x70cm i wys.84cm z betonu C20/25 wodoodpornego za pomocą wklejanych śrub kotwiących M20x170 kl.5.8-szt.2

2.4 Zabezpieczenia antykorozyjne

Wszystkie elementy stalowe występujące w konstrukcji zadaszania powinny być ocynkowane metodą zanurzeniową zgodnie z PN-EN ISO 1461 z grudnia 2000r:

- min. grubość miejscowa 55mikronów
- min. grubość średnia 70 mikronów

3.0 Wytyczne montażu i demontażu

Montaż i demontaż zadaszania powinien być wykonywany przez ludzi odpowiednio przeszkolonych w zakresie montażu i demontażu powyższych hal oraz bhp . Powyższe prace winny być nadzorowane przez osobę posiadającą wykonawcze uprawnienia budowlane bez ograniczeń . Osoba ta winna za każdym razem przy montażu i demontażu kontrolować stan techniczny elementów konstrukcji .

Montaż

Montaż zadaszania namiotowego należy wykonać w następującej kolejności

- geodezyjne wytyczenie głównych osi
- zlokalizować dokładnie uzbrojenie podziemne (woda , telekomunikacja, linie elektryczne niskiego i wysokiego napięcia) tak aby przy wbijaniu szpil stalowych (kotwiących stopy)w grunt nie uszkodzić instalacji
- usytuować i zakotwić w podłożu szpilami stalowymi wszystkie stopy stalowe
- zmontować na podłożu ramy aluminiowe i zamocować je przegubowo w stopach za pomocą sworzni montażowych
- zamontować na pierwszej ramie cięgna i podnieść ramę i ustabilizować ja w pionie za pomocą pasów montażowych
- zamontować na drugiej ramie cięgna oraz płatwie w poz. pionowej a następnie podnieść ramę do pionu i połączyć tężniki i cięgna z pierwszą ramą
- zamontować plandekę na pierwszym module i ją napiąć za pomocą odpowiednich rozpieraczy
- w podobny sposób podnieść następne ramy montując sukcesywnie plandeki
- zamontować słupy i belki na ścianach szczytowych
- zamontować plandeki szczytowe
- zamontować bramę przesuwną

3.2 Wytyczne demontażu

Demontaż prowadzić w kolejności odwrotnej do montażu w taki sposób, aby na każdym etapie zachować stabilność pozostałej części konstrukcji .

4.0 Zalecenia eksploatacyjne

W normalnych warunkach śnieg pod wpływem własnego ciężaru zsuwa się z powłoki zadaszania namiotowego , lecz mogą wystąpić takie warunki , w których zamrożone na powłoce krople deszczu utrudniają to samoczynne zsuwanie . Należy wtedy ogrzać kubaturę , tak , aby śnieg zsunął się z powłoki . NIE wolno dopuścić do gromadzenia się śniegu na plandekach pokrycia nie więcej niż 16cm , gdyż jest to groźne dla konstrukcji hali .

Liny stalowe stężeń winny być utrzymane w stanie napiętym.

Przy prognozach porywów wiatru powyżej 100 km/h zadaszania nie użytkować

5.0 Projektowane materiały elementów konstrukcji i ich charakterystyki

5.1 Aluminium

Stop aluminiowy 6082 T6

-granica plastyczności

$$R_e = 250 \text{ N/m}^2$$

-moduł sprężystości podłużnej

$$E_{ALU} = 70\,000 \text{ N/m}^2$$

Stop aluminiowy 6005A

granica plastyczności

$$R_e = 215 \text{ N/m}^2$$

-moduł sprężystości podłużnej

$$E_{ALU} = 70\,000 \text{ N/m}^2$$

5.2 Stal

5.2.1 Stal o symbolu S235

$$g < 16 \text{ mm}$$

- granica plastyczności

$$R_e = 235 \text{ N/m}^2$$

- wytrzymałość na rozciąganie

$$R_t = 340 \text{ N/m}^2$$

- moduł sprężystości podłużnej

$$E_{st37-2} = 210\,000 \text{ N/m}^2$$

5.2.2 Stal o symbolu S355

$$g < 16 \text{ mm}$$

- granica plastyczności

$$R_e = 355 \text{ N/mm}^2$$

- wytrzymałość na rozciąganie

$$R_t = 490 \text{ N/mm}^2$$

- moduł sprężystości podłużnej

1.9. $E_{st37-2} = 210\,000 \text{ N/mm}^2$

Sworznie i śruby

4.1. - klasa 8.8

- granica plastyczności

$$R_e = 640 \text{ N/mm}^2$$

- wytrzymałość na rozciąganie

$$R_t = 800 \text{ N/mm}^2$$

6.0 Projektowane profile aluminiowe i ich charakterystyki

6.1 Profil ALU 310/132

$$A = 5332 \text{ mm}^2$$

$$J_x = 63.73 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

$$J_y = 12.75 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

$$Y_x = 155 \text{ mm}$$

$$Y_y = 66 \text{ mm}$$

6.2 Profil ALU235/100

$$A = 2403 \text{ mm}^2$$

$$J_x = 20.2192 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

$$J_y = 3.7188 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

$$Y_x = 117.5 \text{ mm}$$

$$Y_y = 50 \text{ mm}$$

6.4 Profil 133 /70

$$A = 1602 \text{ mm}^2$$
$$I_x = 3.7 \times 10^6 \text{ mm}^4$$
$$I_y = 1.6 \times 10^6 \text{ mm}^4$$
$$Y_x = 65.5 \text{ mm}$$
$$Y_y = 35 \text{ mm}$$

6.5 Profil 86.586.5

$$A = 778 \text{ mm}^2$$
$$I_x = 112\,207 \text{ mm}^4$$
$$I_y = 112\,207 \text{ mm}^4$$
$$Y_x = 43.25 \text{ mm}$$
$$Y_y = 43.25 \text{ mm}$$

7.0 Projektowane profile stalowe – profile , śruby , trzpienie i ich charakterystyki

7.1 Profil 200*120*6 - (St 52-3)

$$A = 3603 \text{ mm}^2$$
$$I_x = 19\,292\,000 \text{ mm}^4$$
$$Y_x = 100.0 \text{ mm}$$

7.2 Profil 200*120*6 wzmocniony blachą 80 * 6 * 400 - (St 52-3)

$$A = 4563 \text{ mm}^2$$
$$I_x = 29\,479\,520 \text{ mm}^4$$
$$Y_x = 106.0 \text{ mm}$$

7.3 Profil 120*120*5 (St 37 -2)

$$A = 2236 \text{ mm}^2$$

$$I_x = 4\,854\,700 \text{ mm}^4$$

$$Y_x = 60.0 \text{ mm}$$

8.0 Obciążenia

8.1 Obciążenia stałe ciągłe na ramie głównej

- ciężar ramy / zostanie przyjęty przez program komp.
po określeniu profilu aluminiowego jako ciężar
własny profilu alu. 380/166 (obc. grawitacyjne)

- ciężar powłok -0.04 kN/m

- ciężar jednego tężnika ALU86.586.5 (0.0202 KN/m) -0.10kN

-ciężar jednego tężnika ALU133/70(0.0433 KN/m) -0.22kN

- ciężar połączenia górnego rygiel-rygiel - 0.4 kN

- ciężar połączenia pośredniego rygiel-rygiel - 0.30 kN

8.2 Obciążenie wiatrem

Do obliczeń statycznych przyjęto obciążenie wiatrem max. o prędkości

$$v_{\max} = 28 \text{ m/s}$$

Współczynniki areodynamiczne C_p

Współczynniki ciśnienia wiatru C_p użyte w obliczeniach są wynikiem badania w tunelu aerodynamicznym w laboratorium wodno lądowej techniki okrętowej (NCEL) wyniki są opisane w notie technicznej NCEL p.t. „Współczynniki ciśnienia dla form o błonowej strukturze z rozciągliwością podstawową (n – 1789 - listopad 1988 Jackoby model d) .

- współczynniki aerodynamiczne przy parciu wiatru na ścianę podłużną przy obciążaniu ramy głównej

$$C_{p 1} = 0.5 \text{ do } C_{p 8} = 0.5$$

$$C_{p 8} = -0.1 \text{ do } C_{p 32} = -0.1$$

$$C_{p 32} = -0.75 \text{ do } C_{p 56} = -0.75$$

$$C_{p 56} = -0.8 \text{ do } C_{p 63} = -0.8$$

- współczynniki aerodynamiczne przy parciu wiatru na ścianę szczytową - przy obciążaniu ramy głównej

$$C_{p \text{szcz}} = -0.7$$

- współczynniki aerodynamiczne przy parciu wiatru na ścianę szczytową – przy obciążaniu ściany szczytowej

$$C_{p 1 \text{szcz}} = 0.8$$

$$C_{p 2 \text{szcz}} = -0.5$$

8.2.6 Obciążenie od wiatru ze ściany szczytowej

obciążenie parciem wiatru - $P_{C_{p \text{szp}}} = 0.60 \times 0.8 = 0.48 \text{ kN/m}^2$

obciążenie ssaniem wiatru - $P_{C_{p \text{szs}}} = 0.60 \times 0.5 = 0.30 \text{ kN/m}^2$

9.0 Naprężenia dopuszczalne

9.1 Naprężenia dopuszczalne normalne przyjęte dla stopu aluminiowego 6061 T6

$$\sigma_{\text{dop}} = 195.95 \text{ N/mm}^2$$

8.2 Naprężenia dopuszczalne dociskowe przyjęte dla stopu aluminiowego 6061 T6

$$\sigma_{\text{dop}} = 391.02 \text{ N/mm}^2$$

8.3 Naprężenia dopuszczalne normalne przyjęte dla stali St 52-3

$$\sigma_{dop} = 283.29 \text{ N/mm}^2$$

8.4 Naprężenia dopuszczalne normalne przyjęte dla stali St 37

$$\sigma_{dop} = 187.53 \text{ N/mm}^2$$

8.5 Naprężenia dopuszczalne styczne przyjęte dla stali śrub i sworzni kl. 8.8

$$\tau_{dop} = 294.86 \text{ N/mm}^2$$

8.6 Naprężenia dopuszczalne dociskowe dla stali St 52-3

$$\sigma_{Ddop} = 566.58 \text{ N/mm}^2$$

8.7 Naprężenia dopuszczalne dociskowe dla stali St 37

$$\sigma_{Ddop} = 375.06 \text{ N/mm}^2$$

10.0 Schematy statyczne

10.1 Schematy statyczne obciążenia ramy głównej

Obciążenie ramy głównej ciężarem własnym

Obciążenie ramy głównej śniegiem (0.40 kN/m²)

3. Obciążenie ramy głównej gdy wiatr na ścianie podłużnej

4. Obciążenie ramy głównej gdy wiatr na ścianie szczytowej

Kombinacje obciążeń :

1 + 2

1 + 3

1 + 4

1 + 2 + 3

1 + 2 + 4

10.2 Schemat statyczny obciążenia wzdłużnego

4. Wiatr ze ścian szczytowych obciąża cały układ konstrukcyjny

11 . Wnioski

Podstawą do przyjęcia założonych przekrojów w elementach konstrukcji niniejszego zadaszenia namiotowego są obliczenia statyczne i rysunki , które zawiera niniejsze opracowanie .

Wymiarowanie konstrukcji przeprowadzono metodą naprężeń dopuszczalnych

Generalnie nie dopuszczać do gromadzenia się śniegu na powłoce zadaszenia-w czasie opadów śniegu kubaturę zadaszenia ogrzewać w takim stopniu , aby śnieg topił się na powłoce. Dopuszczalne obciążenie śniegiem to tylko 40 kg/m²(warstwa gr.16cm). Praktycznie przed osiągnięciem tej grubości śnieg samorzutnie zsuwa się

Z

powłoki nie mniej należy grubość powłoki śnieżnej kontrolować

Przy prognozach o prędkościach wiatru powyżej 28m/s (100 km/h) hali nie użytkować

Obciążenia workami wodnymi nie przewiduje się . Plandeka powłoki musi być silnie napięta co uniemożliwi gromadzenie się wody .

12.0 Podbudowa i nawierzchnia syntetyczna boiska

12.1. Kolejność robót przy wykonywaniu podbudowy i nawierzchni boiska

1. Usunąć istniejący asfalt (zalegający na części pola przeznaczonego na boisko w celu uzyskania jednorodności podbudowy)
2. Usunąć warstwę humusu na pozostałej części projektowanego boiska i grunt rodzimy zagęścić
3. Ułożyć rurę z wypustami dla wody deszczowej z odwodnienia liniowego
4. Wykonać warstwę z piasku kopanego (wielofrakcyjnego) zagęszczając go warstwami grubości max. 20cm (wskaźnik zagęszczenia min $I_s=0.98$)
5. Wykonać obrzeża betonowe okalające projektowane boisko i skarpy
6. Wykonać odwodnienie liniowe dla wody deszczowej spływającej z zadaszenia podłączając go do rury deszczowej
7. Wykonać zagęszczoną warstwę z kamienia łamanego frakcji 0-63mm gr 15cm
8. Wykonać zagęszczoną warstwę z kamienia łamanego frakcji 0-31.5mm gr 5cm
8. Wykonać zagęszczoną warstwę z kamienia frakcji 0-max. 5mm gr. 5cm (wskaźnik odkształcenia σ nie powinien przekraczać 2.2)
9. Osadzić odpowiednie tuleje do mocowania urządzeń sportowych
10. Wykonać warstwową nawierzchnię sportową :
Nawierzchnia sportowa ora z wymaganiami opisane wg proj arch.
11. Wymalować linie boisk odpowiednimi farbami - kolorystyka do uzgodnienia na etapie wykonawczym

II. WYMIAROWANIE ELEMENTÓW KONSTRUKCJI

Rama główna

1.1 Sprawdzenie profilu ALU 310

$$M_{\max /24/} = 55.755 \text{ kNm}$$

$$N /24/ = -9.303 \text{ kN}$$

$$\sigma = \frac{9303}{5332} + \frac{55\,755\,000 * 155}{63\,730\,000} = 137.34 \text{ N / mm}^2 < \sigma_{\text{dop}} = 195.95$$

N/mm²

1.2 Sprawdzenie stalowego łącznika pośredniego w ryglu ramy głównej

$$M_{\max /24/} = 55.755 \text{ kNm}$$

$$N /24/ = -9.303 \text{ kN}$$

Moment na początku złącza śrubowego

$$M = 0.5 \times 55.755 = 27.878 \text{ kNm}$$

Sprawdzenie naprężenia w profilu stalowym **200*120*6**
stal St52-3 (Re = 355 N / mm²)

$$\sigma = \frac{9303}{3603} + \frac{27\,878\,000 * 100}{19\,292\,000} = 147.09 \text{ N / mm}^2$$

$$\sigma_{\text{dop}} = 283.29 \text{ N / mm}^2$$

Sprawdzenie naprężenia w profilu stalowym **200*100*6**
wzmocnionym blachą **80*6*400**– stal St52-3 (Re = 355 N / mm²)

$$\sigma = \frac{9303}{4563} + \frac{55\,755\,000 * 106}{29\,479\,520} = 202.52 \text{ N / mm}^2$$

$$\sigma_{\text{dop}} = 283.29 \text{ N / mm}^2$$

1.3 Śruby M24 kl 8.8 i otwory w połączeniu śrubowym ramy głównej

$$M_{\max /28/} = 52.387 \text{ kNm}$$

$$N /28/ = -7.837 \text{ kN}$$

$$Q/28/ = -2.572 \text{ kN}$$

Powyższe siły powodują powstanie siły wypadkowej, która działa na jedną śrubę

$$P_N = 7.837 / 8 = 0.990 \text{ kN}$$

$$P_Q = 2.572 / 8 = 0.322 \text{ kN}$$

$$T_M = 52.378 \times 0.1677 / (8 \times 0.1677^2) = 39.050 \text{ kN}$$

$$P_{MN} = 39.05 \times \sin 26.5651^\circ = 17.464 \text{ kN}$$

$$P_{MQ} = 39.05 \times \cos 26.5651^\circ = 34.928 \text{ kN}$$

Siła wypadkowa prostopadła do promienia wyprowadzonego od środka ciężkości do skrajnego otworu

$$P_{wyp} = \sqrt{(P_{MN} + P_N)^2 + (P_{MQ} + P_Q)^2} = 39.789 \text{ kN}$$

Siła P_{wyp} powoduje naprężenie styczne w śrubie M27 kl 8.8

$$A_{M24} = 353 \text{ mm}^2$$

$$\tau = 39789 / 353 = 112.71 \text{ N / mm}^2$$

$$\tau_{dop} = 294.86 \text{ N / mm}^2$$

Siła P_{wyp} powoduje docisk w otworze profilu 200*120*6

- grubość ścianki $t = 6 \text{ mm}$

- średnica otworu $d = 30 \text{ mm}$

$$\sigma_d = 39789 / 6 * 30 = 221.05 \text{ N / mm}^2$$

$$\sigma_{d \text{ dop}} = 566.58 \text{ N / mm}^2$$

Siła P_{wyp} powoduje docisk w otworze profilu ALU 380

- grubość ścianki $t = 4.5 \text{ mm}$

- średnica śruby $d = 24 \text{ mm}$

$$\sigma_d = 39789 / 4.5 * 24 = 368.42 \text{ N / mm}^2$$

$$\sigma_{d \text{ dop}} = 391.02 \text{ N / mm}^2$$

1.4 Połączenie śrubowe na szczycie ramy

Połączenie identyczne jak pośrednie a siły mniejsze. Sprawdzenie pominięto

1.5 Sprawdzenie profilu 120*120*5 (stal St37-2)

W przekroju dolnych śrub M16

$$M/4/ = 5.589 \text{ kNm}$$

$$N/4/ = -3.184 \text{ kN}$$

$$\sigma = \frac{3184}{2236} + \frac{5\,589\,000 * 60}{48\,547\,000} = 8.33 \text{ N / mm}^2$$

$$\sigma_{\text{dop}} = 187.53 \text{ N / mm}^2$$

1.6 Sprawdzenie sworzni d36 mm kl. 8.8

$$A_{\phi 36} = 817 \text{ mm}^2$$

na trzpień $\phi 36 \text{ mm}$ działa max. siła reakcji :

$$P_{\text{wyp}} = \sqrt{8.904^2 + 24.532^2} = 26.098 \text{ kN}$$

$$\tau = 26098 / 817 = 31.94 \text{ N / mm}^2$$

$$\tau_{\text{dop}} = 294.86 \text{ N / mm}^2$$

Sprawdzenie docisku w stali

Siła $Y_g/1/$ powoduje docisk w otworze profilu 150*150*5 (St 37-2)

- grubość ścianki $t = 5 \text{ mm}$

- średnica otworu $d = 36 \text{ mm}$

$$\sigma_d = 26098 / 5 * 36 = 144.99 \text{ N / mm}^2$$

$$\sigma_{d \text{ dop}} = 375.06 \text{ N / mm}^2$$

Siła $Y_g/1/$ powoduje docisk w blachach pionowych stopy (St 37-2)

- grubość ścianki $t = 15 \text{ mm}$

- średnica otworu $d = 36 \text{ mm}$

$$\sigma_d = 26098 / 15 * 36 = 48.32 \text{ N / mm}^2$$

$$\sigma_{d \text{ dop}} = 375.06 \text{ N / mm}^2$$

2.0 Stopa stalowa ramy głównej

Wszystkie elementy stopy gruntowej projektuje się ze stali St 37

2.1 Blachy pionowe poz.2 i poz.3

$$A_{\text{POZ.1}} = 200 * 15 = 3000 \text{ mm}^2$$

$$A_{\text{POZ.1}} = 90 * 10 = 900 \text{ mm}^2$$

$$\sum A = 3900 \text{ mm}^2$$

Środek ciężkości przekroju ($\sum A$)

$$y = \frac{3000 * 97.5 + 900 * 45}{3900} = 85.38 \text{ mm}$$

Moment bezwładności

$$J_x = \frac{2000 \cdot 15^3}{12} + 3000 (97.5 - 85.38)^2 + \frac{10 \cdot 90^3}{12} + 900 (85.38 - 45)^2$$

$$J_x = 2\,570\,000 \text{ mm}^4$$

Przyjęto reakcje wymiarujące z kombinacji obciążeń 1, 2

$$H / 1/ = 8.904 \text{ kN}$$

$$V / 1/ = 24.532 \text{ kN}$$

Przekrój (ΣA) poddany jest działaniu momentu pochodzącego od reakcji poziomej (H), oraz reakcji pionowej (V). Siły reakcji zaczepione 152 mm od spodu płyty poz.1

$$M = 8.904 \times 0.152 = 1.354 \text{ kNm}$$

$$\sigma = \frac{24532}{2 \times 3900} + \frac{1\,354\,000 \times 85.38}{2\,570\,000} = 48.127 \text{ N / mm}^2$$

$$\sigma_{\text{dop}} = 187.53 \text{ N / mm}^2$$

2.2 Stalowa płyta pozioma poz. 1

Wymiary podstawowe :

$$L = 600 \text{ mm}$$

$$B = 400 \text{ mm}$$

Przyjęto reakcje wymiarujące z kombinacji obciążeń 1, 2

$$H / 1/ = 27.523 \text{ kN } -14.052$$

$$V / 1/ = 34.109 \text{ kN } 21.010$$

Naprężenie pod płytą :

$$W_x = 600 \cdot 400^2 / 6 = 16\,000\,000 \text{ mm}^3$$

$$A = 600 \cdot 400 = 240\,000 \text{ mm}^2$$

$$M = 14.052 \cdot 0.152 = 2.136 \text{ kNm}$$

$$21\,010$$

$$2\,136\,000$$

$$f_{\max} = \frac{\quad}{240\ 000} + \frac{\quad}{16\ 000\ 000} = 0.221\ \text{N} / \text{mm}^2$$

$$f_{\min} = \frac{21010}{240\ 000} - \frac{2\ 136\ 000}{16\ 000\ 000} = -0.046\ \text{N} / \text{mm}^2$$

Naprężenie średnie

$$f_{\text{sr}} = (0.221 + 0.046) / 2 = 0.261\ \text{N} / \text{mm}^2$$

$$M_A = 0.1335 * 600 * 122.5^2 * 0.5 = 601\ 000\ \text{Nmm}$$

$$J_x = 600 * 10^3 / 12 = 50\ 000\ \text{mm}^4$$

$$\sigma = \frac{601\ 000 * 5}{50\ 000} = 60.1\ \text{N} / \text{mm}^2$$

$$\sigma_{\text{dop}} = 187.53\ \text{N} / \text{mm}^2$$

Naprężenie pod płytą poz.1 w przekroju b-b (w płaszczyźnie prostopadłej do blachy poz.1 , równoległej do krótszej krawędzi blachy poz.1 i oddalonej od tej krawędzi 100 mm

Naprężenie średnie

$$f_{\text{sr}} = 0.0.1335\ \text{N} / \text{mm}^2$$

$$M_B = 0.1335 * 400 * 100^2 * 0.5 = 267\ 000\ \text{Nmm}$$

$$J_x = 400 * 10^3 / 12 = 33\ 333\ \text{mm}^4$$

$$\sigma = \frac{267\ 000 * 5}{33\ 333} = 40.05\ \text{N} / \text{mm}^2$$

$$\sigma_{\text{dop}} = 187.53\ \text{N} / \text{mm}^2$$

3.0 Słupy szczytowe

Obciążenie parciem wiatru

$$p_w = 0.60 \times 0.8 = 0.48 \text{ kN/m}^2$$

3.1 Słup nr 1

$$H1_{\text{ALU235}} = 6.336 \text{ m}$$

$$p_1 = 0.48 \times 5.1 = 2.45 \text{ kN/m}$$

$$M_1 = 0.125 \times 2.45 \times 6.336^2 = 12.30 \text{ kNm}$$

Profil 235/100

$$W = 172070 \text{ mm}^3$$

$$\sigma = \frac{12\,300\,000}{171070} = 70.90 \text{ N / mm}^2 < \sigma_{\text{dop}} = 161.25 \text{ N / mm}^2$$

3.2 Słup nr 2

$$H2_{\text{ALU235}} = 8.753 \text{ m}$$

$$p_2 = 0.48 \times 5.197 = 2.50 \text{ kN/m}$$

$$M_2 = 0.125 \times 2.5 \times 8.753^2 = 23.95 \text{ kNm}$$

Profil 235/100

$$W = 172070 \text{ mm}^3$$

$$\sigma = \frac{23\,950\,000}{171070} = 140.00 < 161.25 \text{ N / mm}^2$$

3.2 Słup nr 23

$$H3_{\text{ALU235}} = 10.115 \text{ m}$$

$$p_2 = 0.48 \times 3.849 = 1.85 \text{ kN/m}$$

$$M_2 = 0.125 \times 1.85 \times 10.115^2 = 23.66 \text{ kNm}$$

Profil 235/100

$$W = 172070 \text{ mm}^3$$

$$\sigma = \frac{23\,660\,000}{171070} = 138.30 < 161.25 \text{ N / mm}^2$$

4.0 Ciężno

Przyjęto ciężna złożone z następujących elementów

$$N=20.587\text{kN}$$

- śruba rzymska 7/8" * 12"

$$\text{NOŚNOŚĆ } N_{\text{min}} = 163.5 \text{ kN}$$

$$n=163.5/20.587=7.9$$

- lina stalowa 14-6*36WS+1TWK

$$\text{NOŚNOŚĆ } N_{\text{min}} = 114 \text{ kN}$$

$$N=114/20.587=5.5$$

- klamra D S210 , 3 , 25 TON , przekrój 19

$$\text{NOŚNOŚĆ } N_{\text{min}} = 162.5 \text{ kN}$$

$$N=162.5/20.587=7.8$$

- nakrętka z uchem M20 DIN 582

- podkładka M20

- śruba M20 DIN 931 KL.8.8

- szekla – D S210 , 4 , 75 TON , PRZEKRÓJ 22

5.0 Tężniki

5.1 Tężnik kalenicowy

Przyjęto profil ALU 133/70

Sprawdzenie pominięto

5.2 Tężnik pośredni

Projektowany profil ALU 86.5/86.5

$$N = - 15.753 \text{ kN}$$

$$L_0 = 4810\text{mm}$$

$$\lambda_E = \pi \sqrt{E_{ALU} / R_{eALU}}$$

$$\lambda_E = \pi \sqrt{70\,000 / 250} = 52.57$$

$$\lambda = L_0 / \sqrt{J_{yALU86.5} / A_{ALU86.5}} = 42.01$$

$$\lambda = 3954 / \sqrt{1\,724\,000 / 1289} = 108.12$$

$$\lambda_{bar} = \lambda / \lambda_E$$

$$\varphi = 0.8$$

$$\sigma = \frac{N}{\varphi * A_{ALU129}}$$

$$\sigma = \frac{15753}{0.8 * 758} = 25.98 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{dop} = 195.51 \text{ N/mm}^2$$

6.0 Określenie kategorii geotechnicznej

lub

W wykonanych odkrywkach w poziomie posadowienia zalega piasek gliniasty
 glina piaszczysta .Z uwagi na niejednorodność gruntu posadowienia przyjęto
 do obliczeń max . wielkość oporu podłoża qrs=150kPa

*Projektowane zadaszanie boiska wielofunkcyjnego proponuje się zaliczyć do
pierwszej kategorii geotechnicznej.*

7.0 Kotwienie i posadowienie

Stalowe stopy kotwione do żelbetowych stóp fundamentowych za pomocą
 wklejanych kotew śrubowych . Kotwy te przenoszą ekstremalne
 siły reakcji :

$$H= 8.904\text{kN}$$

$$V_{max}=-24.532\text{kN}$$

Można stosować kotwy różnych producentów
 Dla przykładu dobrano kotwy firmy HILTI:

Przyjęto 4xkotwy 4xHilti –HIT-V5 5.8 na kleju HVUM20x170
Głębokość zakotwienia $h=170\text{mm}$
Obciążenie dopuszczalne dla betonu C20/25

$N_{rec}=53.3 \times 4=213.2\text{kN} < 8.90\text{kN}$
 $V_{rec}=32 \times 4=128\text{kN} < 24.532\text{kN}$

Kotwy montować zgodnie z zaleceniami producenta

Stopy żelbetowe do mocowania ram głównych konstrukcji zaprojektowano o
Wymiarach podstawy 160×130 i wys. 126

Masa stopy $Q=39.38\text{kN} > V_{max}=24.532\text{kN}$

Stopę zbroić konstrukcyjnie powierzchniowo stalą A1 #8co 15cm w obu
kierunkach

Siły od reakcji poziomej są równoważone odporem gruntu na ścianach
bocznych stopy.

Maksymalny nacisk stopy na grunt to:

-max. reakcja pionowa $R=32.950\text{kN}$

-masa stopy $Q=39.38\text{kN}$

Razem 72.33kN

Max. obciążenie gruntu $q=72.33/1.3 \times 1.6=34.77\text{kPa} \ll 150\text{kPa}$

Obciążenie gruntu bardzo małe. Stopy żelbetowe w tej konstrukcji pełnią rolę balastów.

3.2. OPIS KONSTRUKCJI ZAPLECZA SZATNIOWO - SANITARNEGO

ZAŁOŻENIA:

- rzędna posadzki $\pm 0,00 = 120,72$ mnpt
- woda gruntowa poniżej poziomu posadowienia
- I kategoria geotechniczna, proste warunki gruntowe

WYKAZ POLSKICH NORM :

Podstawowe obciążenia działające na konstrukcje budynku ustalono w oparciu o:
PN-EN 1990:2004/Ap1 Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji
PN-EN1991-1-1:2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcję,
Część 1-1 Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach
PN-EN1991-1-3:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcję
Część 1-3: Obciążenia śniegiem
PN-EN1991:1-4; 2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcję
Część 1-4; Oddziaływania wiatru

Nośność elementów konstrukcyjnych dokonano wg:

PN-76/B-03001 -Konstrukcje i podłoża budowli. Ogólne zasady obliczeń.

PN-81/B-03020 -Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-B-03264:2002/Ap1 -Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-B-03002:2007- Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczenia.

PN-B-03150:2000/Az1- Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopodobnych.

PN-90/B-03000-Projekty budowlane. Obliczenia statyczne

PN-B-03200:1990-Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowe.

ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE

- fundamenty: beton C16/20 stal A- IIIN (RB 500W)
- ściany fundamentowe: z bloczków betonowych grubości 25cm
- ściany nadziemia: beton komórkowy,

FUNDAMENTY

Przed przystąpieniem do wykopów pod fundamenty należy z całej powierzchni projektowanego rzutu budynku zdjąć warstwę ziemi urodzajnej – humusu, następnie wykonać wykopy fundamentowe. Posadowienie ław budynku należy wykonać na poziomie min. 80 cm poniżej projektowanego poziomu terenu oraz na poziomie istniejących fundamentów. Teren należy splantować względem istniejącego utwardzenia. Ławy fundamentowe o wysokości 30 cm wykonać z betonu C16/20 i zbroić podłużnie prętami 4 $\phi 12$ ϕ ze stali 34 GS (A-III) . Pręty rozdzielcze $\phi 6$ co 30 cm ze stali StOS(A-0). Pręty zbrojenia podłużnego łączyć na zakłady długości 60cm, w jednym przekroju łączyć 50% ilości prętów. Ławy fundamentowe zaprojektowano wylewane z betonu C16/20.

Górne poziome części ław należy zaizolować dwiema warstwami papy asfaltowej na lepiku, powierzchnie boczne zaizolować przez dwukrotne posmarowanie masą asfaltowo-kauczukową. Ściany fundamentowe z pustaków żwirobetonowych M4. Izolacja termiczna ścian fundamentowych z 8 cm styropianu. Po wykonaniu fundamentów oraz ścian fundamentowych oraz ich zaizolowaniu należy nawieść piasek i zagęścić. Po zagęszczeniu można przystąpić do wykonania warstw posadzkowych wraz z chudym betonem ok. 10 cm B-15 . Na wykonanym podkładzie z chudego betonu ułożyć izolację przeciwwilgociową złożoną z dwóch warstw papy na lepiku . Izolację tę należy dokładnie połączyć z izolacją na

ścianach fundamentowych , tak aby nie było między nimi przerw. Konstrukcję posadzki dylatować od ścian fundamentowych. Ściany fundamentowe pod konstrukcję schodów zewnętrznych i podestów należy dylatować od konstrukcji zasadniczej budynku dwiema warstwami papy na sucho lub styropianem - 2cm .

ŚCIANY

- fundamentowe – murowane z bloczków betonowych gr. 24cm
- nadziemia - projektuje się z bloczków z betonu komórkowego grubości 24 cm na klej, ocieplone styropianem o grubości 15 cm.
- wewnętrzne nośne - projektuje się z bloczków z betonu komórkowego grubości 24 cm.

STROPODACH

Strop nad parterem zaprojektowano jako prefabrykowane płyty kanałowe typu "S" o grubości konstrukcyjnej 24 cm. Rodzaj i kierunek ułożenia płyt prefabrykowanych przedstawiono na rzucie stropu. Pod oparcie płyt należy ułożyć warstwę zaprawy cementowej grubości min. 2 cm. Na poziomie stropów wykonać wieńce żelbetowe wg rysunków szczegółowych. Zbrojenie wieńców żelbetowych z oparciem płyt z dwóch stron : 3Ø12, strzemiona Ø6 co 25 cm. Wylewki wynikające z rozmieszczenia płyt , czy z lokalizacją otworów stropowych należy wykonać odpowiednio o gr. 24 cm i zbroić w kierunku oznaczonym na rysunku.

Zaprojektowano następujące warstwy stropodachu:

- 2 x papa termozgrzewalna
- dwuwarstwowa izolacja termiczna z wełny skalnej o gr. min. 20 cm
- paroizolacja - folia PE 0,15 cm
- warstwa spadkowa z lekkiego betonu o gr. 4 - 10 cm
- strop z płyt kanałowych wielootworowych
- Sufit powieszony z płyty GK 12,5 mm

NADPROŻA

Drzwiowe i okienne wykonać jako monolityczne i prefabrykowane z L19.

Podciągi żelbetowe monolityczne z betonu C20/25, detal zbrojenia według rysunku.

WIEŃCE

W poziomie stropu obwodowe wykonać z betonu klasy C20/25 (B25), zbrojone czterema prętami ϕ 12 (A-III) i strzemionami ϕ 6 (A0) co 30 cm.

Zbrojenie wieńców należy łączyć na zakład min. 80cm, zaginać w narożach zgodnie z zasadami zbrojenia żelbetowych elementów rozciąganych (pkt. 8.1.8. oraz 8.1.3.4 normy PN-B-03264:2002).

OBLICZENIA

Obliczenia statyczne elementów konstrukcyjnych wykonano metodą stanów granicznych. Obliczenia statyczne i wymiarowanie przeprowadzono z wykorzystaniem programu komputerowego Specbud.

Szczegółowe obliczenia statyczno-wytrzymałościowe znajdują się w archiwum projektanta. Wyniki obliczeń w postaci rozwiązań konstrukcyjnych przedstawione są w części rysunkowej.

4. OPIS BRANŻY SANITARNEJ

4.1. Podstawa i przedmiot opracowania

Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora,
- podkład architektoniczno – budowlany,
- mapa do celów projektowych,
- Prawo Budowlane oraz obowiązujące akty normatywne w budownictwie,
- obowiązujące przepisy w zakresie sanitarno-higienicznym, bhp i p.poż,
- katalogi urządzeń.

Przedmiot opracowania

Niniejsze opracowanie stanowi część branżową projektu budowlanego boiska wielofunkcyjnego z zadaniem oraz zapleczem szatniowo - sanitarnym, zlokalizowanego w Borku Wlkp. na terenie szkoły, obejmującą:

- instalację grzewczą z kotłownią na paliwo gazowe (gaz ziemny),
- wewnętrzne instalacje wodno –kanalizacyjne,
- instalację gazową,
- wentylację,
- przyłącze kanalizacji sanitarnej,
- kanalizację deszczową (odwodnienie dachów oraz terenu utwardzonego - drogi pożarowej).

Projekt wykonany został w oparciu o projekt architektoniczno – budowlany. Opracowanie zawiera niezbędne obliczenia wydajności, zapotrzebowania ciepła i energii elektrycznej dla potrzeb wszystkich instalacji, jak również rozwiązania techniczne instalacji przedstawione na rysunku.

Stopień dokładności przedstawionych rozwiązań i obliczeń jest wystarczający dla dokonania uzgodnień w zakresie Sanepid, p.poż.

Projekt swym zakresem nie obejmuje przyłącza gazowego.

4.2. Charakterystyka obiektu

Projektowany obiekt powstanie na terenie istniejącej szkoły i będzie wykorzystywany na cele sportowe tej placówki. Budynek wyposażony będzie w niezbędną infrastrukturę sanitarną.

Woda do zaplecza szatniowo – sanitarnego doprowadzona będzie z istniejącego budynku szkoły (zaplecza sali sportowej), natomiast ścieki sanitarne odprowadzone będą do kanalizacji sanitarnej poprzez istniejącą studnię zlokalizowaną na południe od projektowanego budynku (Sistn). Ponadto obiekt wyposażony będzie w instalacje grzewczą, część szatniowa zasilana z projektowanej kotłowni gazowej, boisko – z indywidualnych aparatów grzewczych gazowych.

Wszystkie pomieszczenia zarówno zaplecza szatniowego, jak i samego boiska wyposażone zostały w wentylację mechaniczną nawiewno – wywiewną, bądź tylko wywiewną. Wyjątek stanowi kotłownia, dla której przewidziano grawitację.

4.3. Instalacja grzewcza zaplecza szatniowo - sanitarnego. Kotłownia na paliwo gazowe

Charakterystyka ogólna

Instalacja centralnego ogrzewania dla budynku ma za zadanie doprowadzenie do poszczególnych pomieszczeń ciepła pokrywającego statyczne straty ciepła przez przegrody budowlane oraz ciepła potrzebnego na podgrzanie powietrza wentylującego. Instalacja CO w budynku zasilana będzie z kotłowni lokalnej z kotłem na paliwo gazowe. Kocioł dostarcza również czynnik grzewczy do pojemnościowego podgrzewacza CWU zlokalizowanego w kotłowni.

Dla budynku zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania wyposażoną w grzejniki płytowe z zaworami termostatycznymi.

Parametry obliczeniowe czynnika grzewczego: 75/55 °C.

Szczegółowy opis instalacji

W budynku zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania wodnego, pompowego, działającą w systemie zamkniętym. Przyływ czynnika w instalacji wymusza pompa obiegowa wchodząca w skład wyposażenia kotła. Zaprojektowano dwa obiegi grzewcze:

- obieg instalacji ogrzewania,
- obieg zasilający zasobnik ciepłej wody użytkowej.

Instalacje CO wykonać jako dwururowe z rur z tworzywa typu PEX. Rozprowadzenie instalacji rurowych – w posadzce. Podejścia do grzejników wykonać w systemie rozdzielaczowym w posadzkach. Rozdzielacze zlokalizowane zostały w zamkniętej szafce – wg oznaczeń w części rysunkowej. Podejścia z rozdzielacza do grzejników wykonać z rur PEX, prowadzonych w karbowanej rurze osłonowej tzw. peszli, w warstwach posadzkowych. Rozdzielacz CO zasila w ciepło 10 szt. grzejników. Takie rozwiązanie ogranicza liczbę pionów instalacji CO, umożliwi estetyczne jej wykonanie, przy całkowitym ukryciu w przegrodach budowlanych rur instalacyjnych oraz ułatwi regulację hydrauliczną na etapie rozruchu i eksploatacji instalacji.

Jako elementy grzejne zastosowano grzejniki stalowe, płytowe zamontowane 10 cm nad podsadzką. Grzejniki wyposażać w wbudowany zawór i oddzielnie montowaną głowicę termostatyczną.

Przewody rozprowadzające instalację CO z kotłowni wykonać w systemie dwururowym, z rur z tworzywa tzw. stabilizowanego, łączonych za pomocą kształtek i zgrzewania (PP). Instalacja CO w posadzkach wykonać w całości z rur PEX-c, przeznaczonych dla instalacji CO, prowadzonych w rurach osłonowych z tworzywa, tzw. peszel. Rury PEX_c są wyposażone w powłoki tzw. antydyfuzyjne dla tlenu.

Izolacje termiczne

Izolacja termiczna przewodów rozprowadzających, poziomych i pionowych, prowadzonych w przestrzeniach technicznych, wykonać na całej długości rur. Izolacja cieplna rurociągów winna spełniać wymogi normy PN-85/B-02421.

Izolację przewodów prowadzonych pod stropami należy wykonać z zastosowaniem otulin termoizolacyjnych np. Thermaflex FRZ-A, posiadających stosowne atesty ochrony p. pożarowej, niepalnych, w pokryciu z szarego PCV, łączonego z wykorzystaniem rozwiązań systemowych, bez klejenia.

Izolację przewodów prowadzonych w bruzdach ściennych należy wykonać z otulin termoizolacyjnych przeznaczonych do układania pod tynkiem np. ze spienionego polietylenu, laminowanego od zewnątrz folią z litego polietylenu, czerwona, np. typ Thermacompact S. F. Thermaflex.

Wymagania dotyczące jakości wody instalacyjnej

Napełnianie wodą instalacji odbywać się będzie w kotłowni wodą wodociągową, uzdatnioną. Jakość wody powinna odpowiadać wymogom normy PN-93/C-04607. Norma ta precyzuje podstawowe parametry fizyko-chemiczne wody, jakie powinna spełniać woda dla celów napełniania instalacji grzewczych wykonanych z materiałów niejednorodnych.

Kotłownia i źródło ciepła

Źródłem ciepła budynku jest jednofunkcyjny, wiszący kocioł wodny na paliwo gazowe o mocy 24 kW oraz pojemnościowy podgrzewacz ciepłej wody użytkowej o pojemności 300l. Kotłownia zaprojektowana została jako niskotemperaturowa na parametry obliczeniowe - 75/55 °C, wraz z automatyczną, pogodową regulacją parametrów czynnika grzewczego. Układ automatycznej regulacji wykonać w oparciu o technologię producenta dostarczanego kotła. Kocioł umieszczony został w pomieszczeniu kotłowni zlokalizowanym po stronie zachodniej budynku.

W pomieszczeniu kotłowni należy przewidzieć:

- montaż kotła
- odprowadzenie spalin z kotła
- wykonanie otworu nawiewnego do kotłowni
- wykonanie wentylacji wywiewnej kotłowni

- montaż kratki ściekowej.

Spaliny z kotła (z zamkniętą komorą spalania) odprowadzane są do izolowanego kominu koncentrycznego (powietrzno -spalinowego), wykonanego ze stali o przekroju $\phi 60/\phi 100$. Komin należy wyprowadzić min. 60 cm ponad dach i zakończyć kominkiem ochronnym. W pomieszczeniu kotłowni przewidzieć rewizję kominu z wyczystką.

W projekcie przewidziano wentylację grawitacyjną kotłowni, wyposażoną w kanał nawiewny o wymiarach 160 x 300 mm, oraz otwór wywiewny $\phi 160$ mm zakończony wywietrzakiem dachowych. Otwór nawiewny od zewnętrznej strony budynku umieścić na wysokości 1,0 m od poziomu terenu i zakończyć kratką 160x300mm z obudową z siatki o oczkach 3x3mm. Kanał wewnątrz kotłowni i wprowadzić za tył kotła pionowo w dół do wysokości 30 cm nad posadzką i również zakończyć kratką 160x300mm z obudową z siatki o oczkach 3x3mm.

Elementy zabezpieczające

Zabezpieczenie kotła stanowi membranowy zawór bezpieczeństwa. Dodatkowo w układ automatyki włączony został ogranicznik minimalnego poziomu wody. Stabilizację ciśnienia w instalacji projektuje się za pomocą wzbiorczego naczynia przeponowego, włączonego rurą wzbiorcą do powrotu obiegu grzewczego.

Przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia dla instalacji CWU zastosowano membranowy zawór bezpieczeństwa typ SYR 2115 oraz naczynie wzbiorcze zamontowane bezpośrednio przez podgrzewaczem na przewodzie wody zimnej.

CWU. Ciepła woda dla budynku podgrzewana będzie w zasobniku o pojemności 300l, zasilonego z kotła gazowego, w tzw. układzie priorytetu CWU, który polega na ograniczeniu strumienia wody grzewczej na potrzeby CO w momencie maksymalnego poboru ciepłej wody, aby umożliwić jej podgrzanie.

Instalacja grzewcza napełniana będzie wodą z instalacji wodociągowej, uzdatnioną za pomocą stacji uzdatniania. Jakość wody powinna odpowiadać wymogom normy PN-93/C-04607.

W budynku zaprojektowano instalację gazową dla zasilania kotła w gaz (patrz punkt 4.7). Pomieszczenie kotłowni posiada min. kubaturę wymaganą przepisami p.poż, oraz wentylację nawiewno - wywiewną.

Należy wykonać odwodnienie posadzki kotłowni za pomocą wpustu podłogowego z kratką ze stali nierdzewnej.

4.4. Instalacje wodno – kanalizacyjne

W wewnętrzne instalacje wodno – kanalizacyjne wyposażony został tylko budynek zaleczonego szatniowo – sanitarnego.

4.4.1. Opis instalacji wody zimnej

Wewnętrzna instalacja wody zimnej

Budynek zasilany jest w wodę z wewnętrznej instalacji istniejącego zaleczonego sanitarnego sali sportowej. Przewód należy poprowadzić przez pomieszczenia istniejącego budynku, sąsiadującego z projektowanym zaleczeniem. Woda w budynku wykorzystywana jest do celów higieniczno – sanitarnych i porządkowych. Dla potrzeb bytowo- socjalnych doprowadzono wodę do wszystkich przyborów znajdujących się w zespołach higieniczno – sanitarnych. W celu indywidualnego rozliczania zużycia wody (i odbioru ścieków sanitarnych) przez budynek, istnieje możliwość montażu wodomierza jednostrumieniowego na odcinku przewodu wodociągowego prowadzonego do proj. budynku.

Główne poziome przewody rozprowadzające wodę użytkową prowadzone będą pod stropem pomieszczeń wzdłuż ściany zachodniej budynku. Rozprowadzenie instalacji w obrębie węzłów sanitarnych należy wykonać w systemie tradycyjnym, w bruzdach ściennych. Podejścia do punktów czerpalnych ze ściany należy wykonać za pomocą elastycznych przewodów

przyłączeniowych zbrojonych stalowych z kurkami odcinającymi. Do armatury należy zapewnić dostęp.

Instalację wody zimnej wykonać z warstwowych z polipropylenu PP, łączonych za pomocą kształtek PP i zgrzewania. Wszystkie przewody wody zimnej prowadzone w budynku izolować, szczelnie włącznie z pionami i podejściami w ścianach, izolacją przeciwkondensacyjną np. Termaflex FRM grubości 9 mm dla średnicy do DN40 i grubości 13 mm dla średnic większych.

Przejścia przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych.

4.4.2. Opis instalacji wody ciepłej i cyrkulacji

Woda ciepła w budynku wykorzystywana będzie do celów socjalnych oraz porządkowych i doprowadzona została do wszystkich przyborów znajdujących się w zespołach higieniczno – sanitarnym.

Budynek wyposażono w ciepłą wodę użytkową typu centralnego, przygotowaną w kotłowni gazowej, wyposażoną w instalację cyrkulacyjną. Układ CWU posiada pojemnościowy podgrzewacz ciepła (300l), który zasilony został czynnikiem grzewczym z kotła gazowego. Podgrzewacz umieszczono w kotłowni i zabezpieczono przed wzrostem ciśnienia za pomocą zaworu bezpieczeństwa typu SYR oraz naczynia wzbiórczego przeponowego.

Poziome przewody rozprowadzające ciepłą wodę użytkową prowadzone są pod stropem, wzdłuż ścian. Rozprowadzenie instalacji ciepłej wody w obrębie węzłów sanitarnych wykonano w systemie tradycyjnym, w bruzdach ściennych. Podejścia do punktów czerpalnych ze ściany wykonano za pomocą elastycznych przewodów przyłączeniowych zbrojonych stalowych z kurkami odcinającymi. Do armatury należy zapewnić dostęp.

W celu zapewnienia szybkiej dostawy ciepłej wody użytkowej z każdego punktu czerpalnego zaprojektowano instalację cyrkulacyjną w systemie wymuszonym. Ciągły obieg wody zapewnia pompa cyrkulacyjna zainstalowana na przewodzie cyrkulacyjnym w kotłowni.

Instalację CWU i cyrkulacji wykonano z rur tworzywowych wielowarstwowych odpornych na wysoką temperaturę. Do łączenia rur zastosowano kształtki systemowe.

Przewody wody ciepłej należy izolować piankami PU o grubości wg zestawienia tabelarycznego.

Typ izolacji	grubość
Otulina z pianki PU - Lambda (40°C) = 0,035W/mK o średnicy wew. 18 mm	20 mm
Otulina z pianki PU - Lambda (40°C) = 0,035W/mK o średnicy wew. 22 mm	20 mm
Otulina z pianki PU - Lambda (40°C) = 0,035W/mK o średnicy wew. 25 mm	20 mm
Otulina z pianki PU - Lambda (40°C) = 0,035W/mK o średnicy wew. 28 mm	25 mm
Otulina z pianki PU - Lambda (40°C) = 0,035W/mK o średnicy wew. 35 mm	25 mm

Uwaga: W celu zabezpieczenia instalacji ciepłej wody użytkowej przez wystąpieniem bakterii Legionella w podgrzewaczu CWU, należy raz w tygodniu przez godzinę przeprowadzać dezynfekcje termiczną, polegającą na podgrzaniu wody w zasobniku do temperatury 70 °C.

4.4.3. Opis kanalizacji sanitarnej

Przyłącze kanalizacyjne

Ścieki bytowe z budynku odprowadzone będą grawitacyjnie do kanalizacji sanitarnej ks 300 przebiegającej po południowej stronie budynku, za pomocą projektowanego przyłącza PVC 160. Miejscem włączenia do sieci jest istniejąca studnia (Sistn) o rzędnych: 120,34/116,60. Instalacja kanalizacji sanitarnej odbiera ścieki ze wszystkich przyborów zlokalizowanych w pomieszczeniach higieniczno – sanitarnych (WC, umywalnie) oraz kotłowni.

Instalacja kanalizacyjna odprowadza ścieki z obiektu za pomocą przewodu PVC $\phi 160$ prowadzonego nad ławą fundamentową budynku. Przyłącze zaprojektowane zostało z rur PVC 160 klasy S kielichowych łączonych na wcisk z uszczelnieniem połączeń uszczelką dwuwargową z elastomeru. Przewody kanalizacyjne na całej długości układać na zagęszczonej podsypce piaskowej grubości 10 cm. Nad przewodami wykonać obsypkę ochronną gr.30 m z piasku wolnego od grud i kamieni. Przyłącze układać ze spadkiem 2,0% z zagłębieniem 1,4-1,55m. Przy przejściu przewodu nad ławą fundamentową zastosować rurę ochronną stalową $\phi 200$.

Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej

Instalacje w układzie grawitacyjnym wykonać jako, dwa piony prowadzone w przy ścianach i przewody odpływowe z urządzeń sanitarnych (umywalki, muszla ustępowa, wpusty podłogowe) oraz zbiorcze przewody odpływowe prowadzone pod posadzką przyziemia. Piony kanalizacyjne należy wyprowadzić ponad dach i zakończyć wywiewką. Na pionie należy zamontować rewizję. Poziome podejścia kanalizacji prowadzić w bruzdach ściennych, wzdłuż ścian wewnętrznych budynku, z minimalnym spadkiem 2%.

Przewody instalacji kanalizacji sanitarnej wykonano z rur PVC łączonych kielichowo z uszczelkami gumowymi. Przewody instalacji podposadzkowej, wykonano z rur PVC o wytrzymałości obwodowej SN8 na podsypce piaskowej odpowiednio zagęszczonej o grubości min. 0,15m. Połączenia przewodów odpływowych należy wykonać przy pomocy trójkątów o kącie rozwarcia nie większym niż 45° . Ponadto załamania kierunku prowadzenia przewodów o 90° należy osiągnąć poprzez zastosowanie dwóch kolan 45° . Wszystkie przybory sanitarne wyposażać w syfony.

Wszystkie wpusty ściekowe w obiekcie montować z kratką ze stali nierdzewnej o wymiarach 15x15cm (bądź 20x20cm), a także kołnierzem uszczelniającym. Zastosowano wpusty o odpływie pionowy/poziomym DN70 i przepływie $Q=1,6l/s$ w pomieszczeniach: kotłowni oraz umywalniach.

4.5. Wentylacja

Charakterystyka ogólna

Przedmiotem opracowania jest wentylacja grawitacyjna oraz mechaniczna pomieszczeń boiska oraz zaplecza socjalnego. Projekt zawiera opis przyjętych rozwiązań, wydajności wentylacji, zapotrzebowania ciepła i energii elektrycznej dla potrzeb instalacji wentylacyjnych oraz rozwiązania instalacji przedstawione na rysunkach.

Wszystkie pomieszczenia wyposażone zostały w wentylację mechaniczną nawiewno – wywiewną, bądź tylko wywiewną. Wyjątek stanowi kotłownia, dla której przewidziano grawitację.

4.5.1. Wentylacja zaplecza szatniowo – sanitarnego

Szatnie, umywalnia, WC (N1/W1)

Dla pomieszczeń szatni i umywalni zaprojektowano wentylację mechaniczną z centralą nawiewną zlokalizowaną pod stropem korytarza oraz wentylatorem wywiewnym kanałowym i wyrzutnią dachową. Centrala zapewni nawiew ogrzanego i filtrowanego powietrza do szatni oraz korytarza i będzie składać się z następujących bloków:

- filtr G4
- nagrzewnica elektryczna o mocy 5kW; $t_1 = -18^{\circ}C$, $t_2 = 20^{\circ}C$,
- wentylator: $L_n = 420m^3/h$, $dp = 250Pa$, $N_{el} = 170W$

Nawiew do pomieszczeń szatni zapewnią kratki went. zlokalizowane nad drzwiami, do korytarza – anemostat zlok. w suficie podwieszanym.

Dla pomieszczeń umywalni oraz WC i magazynu zaprojektowano wspólną instalację wywiewną z wentylatorem kanałowym zlokalizowanym pod stropem korytarza i wyrzutnią dachową. Wywiew z pom. zapewnią kratki went. zlok. na kanałach. Nawiew do umywalni będzie odbywał się przez podciśnienie z szatni, za pomocą krętek transferowych zlokalizowanymi nad drzwiami, nawiew do pom. WC z korytarza za pomocą kratki w drzwiach lub „podcięcia” drzwi.

Pokój nauczyciela, łazienka

Łazienka przy pokoju nauczyciela wentylowana będzie mechanicznie zbiorczą instalacją wywiewną obsługującą umywalnię i WC. Nawiew powietrza, przez podciśnienie za pomocą nawietrzaków okiennych zlokalizowanych w pokoju nauczyciela oraz kratki went. w drzwiach lub „podcięcia” drzwi.

4.5.2. Wentylacja boiska

Projektowane boisko stanowi hala namiotowa, konstrukcja z definicji nie zapewniająca dostatecznej szczelności pomieszczenia. W związku z tym zaprojektowano wentylację mechaniczną nawiewno – wywiewną zapewniającą min. strumień powietrza dla przebywających tam osób w ilości min. 70m³/h na os. Z uwagi na konstrukcję hali i ograniczony montaż instalacji w pomieszczeniu, zaprojektowano wentylację z czterem wentylatorami nawiewnymi osiowymi zlokalizowanymi na szczytowej, zachodniej ścianie boiska. Wywiew z pomieszczenia zapewnią cztery wentylatory wywiewne osiowe zlokalizowane po przeciwnej stronie hali.

4.5.3. Zabezpieczenie przed hałasem i wibracją

W celu zabezpieczenia przed hałasem i wibracją zastosowano:

- centralę wentylacyjną w pełnej obudowie z warstwą izolacyjną oraz amortyzacją zespołów wentylatorowych,
- tłumiki akustyczne na przewodach wentylacyjnych po stronie ssawnej i tłocznej wentylatorów,
- króćce i podkładki elastyczne,
- aparaty grzewcze w wersji wyciszonej, dwubiegowej.

Przy ostatecznym wyborze dostawcy central, wentylatorów, tłumików, nawiewników i wywiewników, należy zwrócić uwagę, by urządzenia te charakteryzował taki poziom mocy akustycznej (zdolność tłumienia – w przypadku tłumików), aby po uwzględnieniu chłonności akustycznej pomieszczeń, poziom hałasu pochodzącego od wszystkich urządzeń i elementów instalacji, w strefie przebywania ludzi, w każdym pomieszczeniu, nie przekraczał wartości ustalonych przez normę PN-87/B-02151/02.

Zgodnie z Rozp. Rady Min. z 29.07.2004r.(Dz.U.178), w sprawie dopuszczalnego poziomu hałasu w środowisku, równoważny poziom dźwięku pochodzący od instalacji i pozostałych obiektów lub grupy źródeł hałasu, dla tego terenu nie może przekroczyć wartości:

- w dzień - 55 dB(A),
- w nocy - 45 dB(A).

4.6. Instalacja grzewcza boiska

Sala sportowa (boisko) wyposażona została w indywidualne źródła ciepła, tj. sześć gazowych aparatów grzewczych obiegowych o mocy 56kW każdy. Urządzenia zlokalizowane zostały przy ścianach szczytowych na wysokości 2,5m od posadzki. Zadaniem aparatów będzie ogrzanie pomieszczenia w okresie zimowym. Urządzenia wyposażone zostały w palniki gazowe, przewody umożliwiające doprowadzenie powietrza do spalania oraz odprowadzenie spalin na zewnątrz budynku. Przewody powietrzne i spalinowe wyprowadzone zostały na ściany szczytowe budynku, rurą koncentryczną o wymiarach $\phi 130/\phi 200$ mm. Kominy na ścianie wschodniej należy umieścić na wysokości min. 3,0m na terenie, natomiast kominy na ścianie wschodniej (z uwagi na sąsiedztwo budynku szatniowo – sanitarnego) na wysokości 5,5m nad terenem. Zastosowano nagrzewnice gazowe typ Robur M60 f. Flowair, dwubiegowe. Sterowanie urządzeniami za pomocą termostatu pomieszczeniowego (regulacja w funkcji temp. powietrza w pomieszczeniu).

W celu zapewnienia równomiernego rozkładu temp. w całym pomieszczeniu i ograniczeniu gromadzenia się ciepłego powietrza pod stropem pom., należy przewidzieć montaż 4 destratyfikatorów (lokalizacja zgodna z rzutem) o wydajności 5100m³/h każdy. Urządzenia należy

wyposażyc w termostat pomieszczeniowy, który automatycznie je załączy po przekroczeniu temp. powietrza w górnej części boiska.

4.7. Instalacja gazowa

Gaz GZ-41,5 dla zasilania kotła oraz aparatów grzewczych obiegowych dostarczany jest do budynku z miejskiej sieci średniego ciśnienia g63, do szafki (SG1) z głównym kurkiem gazowym, filtrem, gazomierzem i reduktorem, zlokalizowanej na ścianie zewnętrznej budynku szatniowo - sanitarnego. Gaz dostarczony jest do szafki gazowej z gazociągu znajdującego się w ulicy Szkolnej poprzez przyłącze gazowe (przyłącze nie jest przedmiotem tego opracowania).

Opracowanie swym zakresem obejmuje wyłącznie instalację gazową, tj. odcinek od kurka głównego gazu zlokalizowanego w skrzynce SG1 do miejsca zasilenia projektowanych urządzeń. W skrzynce gazowej SG1 należy zlokalizować: filtr gazu, reduktor ciśnienia, kurek główny gazu, gazomierz oraz zawory odcinające, jeden na odcinku prowadzonym do kotłowni gazowej (przez ścianę zewn.), drugi na inst. prowadzonej w terenie do budynku boiska. W kotłowni należy doprowadzić gaz do kotła jednofunkcyjnego o mocy 24kW. Z uwagi na moc kotłowni (<60kW) dla tego pom. nie ma potrzeby wykonywania systemu detekcji gazu.

Oprócz kotła, instalacja dostarcza również gaz do sześciu aparatów grzewczych zlokalizowanych w sali sportowej. Instalacja gazowa z szafki gazowej SG1 poprowadzona została w terenie wzdłuż południowej ściany budynku szatniowo – sanitarnego do szafki gazowej SG2, w której przewidziano montaż zaworu odcinającego oraz zaworu samozamykającego typu MAG, współpracującego z systemem detekcji gazu. Zgodnie z przepisami, z uwagi na przekroczoną moc urządzeń gazowych (>60kW) salę sportową należy wyposażyc w automatyczny system detekcji gazu, składający się z: zaworu samozamykającego typu MAG, czujek gazu oraz centralki (modułu alarmowego).

Zasilenie aparatów grzewczych zlokalizowanych przy ścianie zachodniej odbywać się będzie instalacją prowadzoną w pomieszczeniu wzdłuż ściany szczytowej, natomiast urządzenia zlokalizowane przy ścianie wschodniej zasilone zostały instalacją prowadzoną w terenie.

Instalację gazu prowadzoną w terenie należy wykonać z rur PE 100 SDR 17,6, łączonych metodą elektrooporową. W odległości 1,0m od budynku należy przejść na rury stalowe czarne bez szwu wg PN –84/H-74219. Przejście rury PE na stalową należy wykonać przez zastosowanie połączenia niezłącznego PE/stal. W miejscu przejścia rury gazowej przez ścianę budynku i na głębokości powyżej strefy zamarzania oraz w pobliżu ściany wymaga osłonięcia w celu zmniejszenia działania naprężeń na rurę. Do osłonięcia zastosowano rury osłonowe wypełnione pianką. Stalowy odcinek gazociągu ułożony w ziemi winien posiadać izolację antykorozyjną zgodnie z projektem Polskiej Normy „Gazownictwo. Sieć gazowa. Powłoki z samoprzylepnych taśm z tworzyw sztucznych na rurach stalowych. Wymagania i badania”. Klasa obciążeń B. Pion gazowy zainstalować do wysokości 0,3m ponad poziom terenu.

Rurociąg należy układać w obsypce piaskowej grubości min 5cm, wysokość nadsypki min 10cm. Wzdłuż układanego gazociągu (obok lub nad) należy ułożyć drut sygnalizacyjny miedziany o przekroju 1,5mm w izolacji DY w celu umożliwienia lokalizacji trasy przyłącza metodami elektrycznymi. Na wysokości 40cm nad rurą ułożyć żółtą taśmę ostrzegawczą lub siatkę znakującą zgodnie z normą ZN-G-3002. Min przykrycie gazociągu z PE wynosi 0,6m dla przyłączy.

Wewnętrzna instalację gazową wykonać z rur stalowych, bez szwu wg PN –84/H-74219, łączonych przez spawanie, malowanych zewnętrznie farbą podkładową, antykorozyjną, a następnie farbą nawierzchniową koloru żółtego, chlorokauczukową.

Każde urządzenie gazowe wyposażono w kurek odcinający, umożliwiający szybkie odcięcie dopływu gazu oraz filtr gazu. Armatura odcinająca dla instalacji gazowych niskiego ciśnienia, przeznaczona wyłącznie do gazu. Kurki gazowe powinny spełniać wymagania w zakresie bezpieczeństwa zawarte w normach oraz mieć certyfikat uprawniający do oznaczania ich znakiem bezpieczeństwa B. Kurek główny zainstalowany jest na zewnątrz budynku w wentylowanej szafce przy ścianie w miejscu łatwo dostępnym i zabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi i dostępem osób niepowołanych. Odległość kurka głównego od poziomu terenu powinna wynosić min. 0,5m. Miejsce usytuowania kurków głównych powinno być jednoznacznie oznakowane.

Wszystkie pomieszczenia, przez które przechodzi inst. gazowa posiadają wentylację.

4.8. Kanalizacja deszczowa

Dla potrzeb hali sportowej oraz zaplecza szatniowo – sanitarnego zaprojektowano układ kanalizacji deszczowej, odprowadzającej ścieki deszczowe z powierzchni terenów utwardzonych oraz dachów. Ścieki odprowadzane będą system kanałów do istniejącej kanalizacji deszczowej kd300 zlokalizowanej na działce Inwestora za pomocą projektowanych studni Ø1000 oznaczonych na planie sytuacyjnym jako Sd1 i Sd2. Ścieki deszczowe z dachu namiotu oraz chodnika zlokalizowanego wzdłuż namiotu będą odprowadzane do kanalizacji deszczowej za pomocą odwodnienia liniowego np. typ AS firmy AS PPH A. Sobiesiak, natomiast ścieki z drogi pożarowej będą odprowadzane

do kanalizacji deszczowej za pomocą wpustów ulicznych np. typ AS-WU firmy AS PPH A. Sobiesiak. Odprowadzane z chodnika i drogi pożarowej wody opadowe nie wymagają podczyszczenia. Do kanalizacji deszczowej podłączona została również rura spustowa odwadniająca dach zaplecza szatniowo – sanitarnego.

4.9. Zabezpieczenia p.pożarowe

Projektowany budynek zaplecza wydzielony został pożarowo od boiska.

Przewody wentylacyjne nie przechodzą przez ściany oddzieleń pożarowych, nie są więc wymagane kłapy pożarowe. Brak również przejść rurociągów instalacji wod.- kan i CO przez przegrody oddzieleń p.poż – brak zabezpieczeń.

Wszystkie przejścia rurami przez zewnętrzne ściany budynku do pomieszczeń, poniżej poziomu terenu, będą zabezpieczone zewnętrznie mufami szczelnymi, typu np. WGC, przed przenikaniem wody i gazu do wnętrza.

4.10. Założenia do projektów branżowych

Instalacje elektryczne i automatyczna regulacja

Projekt instalacji elektrycznych powinien obejmować zasilanie elektryczne:

- aparatów grzewczych i destratyfikatorów,
- centrali nawiewnej i nagrzewnicy elektrycznej w centrali,
- wentylatora kanałowego wywiewnego,
- wentylatorów nawiewnych i wywiewnych osiowych,
- kotła na paliwo gazowe,
- pompy cyrkulacyjnej CWU
- urządzeń AKP.

Dla potrzeb wentylacji powinny zostać zaprojektowane instalacje automatycznej regulacji, sterowania i sygnalizacji, realizujące następujące funkcje:

- automatyczne (przez sterownik w centrali) sterowanie pracą wentylatora nawiewnego, zał/wył.,
- automatyczne (przez sterownik w centrali) sterowanie pracą centrali z zastosowaniem zegara programowego, z możliwością wyłączenia z ruchu, z zachowaniem ustawień przez ustaloną z Użytkownikiem liczbę dni,
- sprzężenie pracy wentylatora wywiewnego W1 z centralą nawiewną N1,
- sprzężenie pracy wentylatorów nawiewnych N2 z wywiewnymi W2,
- regulacja temperatury nawiewu, z możliwością korekty zadanej temperatury – czujnik temperatury będzie umieszczony w przewodzie nawiewnym i wywiewnym,
- automatyczne zabezpieczenie nagrzewnicy elektrycznej przed przegrzaniem, zanikiem przepływu powietrza,
- sygnalizacja na szafie: awaria wentylatora, zanieczyszczenie filtra – funkcja realizowana przez sterownik w centrali,
- regulacja wydajności grzewczej aparatów w funkcji temperatury pomieszczenia – przełączanie stopni pracy wentylatorów w aparatach, regulacja przepływu gazu poprzez zawór elektromagnetyczny,

- sygnalizacja zabrudzenia filtra w aparatach grzewczych.

Zapotrzebowanie na energię elektryczną

Lp.	Nazwa urządzenia	Nr urządzenia	Moc urządzenia kW	Napięcie, V
1	Kocioł jednofunkcyjny z pompą obiegu grzewczego	K	0,20	230
2	Pompa cyrkulacyjna CWU	Pcyr	0,05	230
3	Centrala nawiewna	N1 (wentylator)	0,17	230
		Ng (nagrzewnica)	5,0	230
4	Wentylator wywiewny	W1	0,1	230
5	Aparat grzewczy	AG	6 x 0,62	230
6	Wentylator nawiewny - hala	4 x N2	4 x 0,05	230
7	Wentylator wywiewny - hala	4 x W2	4 x 0,05	230
8	Destratyfikator	4 x DT	4 x 0,28	230
Łącznie:			~ 10,8 kW	

Architektura i konstrukcja

Zakres niezbędnych opracowań związanych z wykonaniem instalacji wentylacyjnych, wod.-kan. i grzewczych obejmuje:

- konstrukcje wsporcze do podwieszenia aparatów grzewczych, destratyfikatorów i wentylatorów osiowych,
- konstrukcję wsporczą do podwieszania centrali nawiewnej,
- cokoły pod wyrzutnie dachowe,
- czerpnie i wyrzutnie ścienne,
- nawietrzaki okienne,
- przebicia przez ściany i stropy, obudowy maskujące, sufity podwieszane,
- dostępy rewizyjne do elementów regulacyjnych (np. przepustnic) poprzez odejmowane elementy sufitów podwieszonych,
- kratki przepływowe w drzwiach pomieszczeń sanitarnych,
- wentylację, grawitacyjną, nawiewno - wywiewną, zlokalizowaną zgodnie z rzutem kotłowni.
- wsporniki pod rurociągi, rozdzielacze i pozostałe urządzenia,
- przebicia przez ściany i stropy pod rurociągi oraz bruzdy ścienne dla gałęzek grzejnikowych.

4.11. Obliczenia

4.11.1. Instalacje grzewcze. Kotłownia na paliwo gazowe

Charakterystyka obiektu:

- Strefa klimatyczna: II
- Normatywne temperatury eksploatacyjne:
Obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego: $t_z = -18\text{ °C}$.
Parametry powietrza wewnętrznego dla okresu zimowego:
 - szatnia, umywalnia: $t_w = 24\text{ °C}$
 - łazienka: $t_w = 24\text{ °C}$
 - pom. nauczyciela: $t_w = 20\text{ °C}$
 - WC: $t_w = 20\text{ °C}$
 - komunikacja: $t_w = 20\text{ °C}$
 - wiatrołap, kotłownia, magazynek: $t_w = 16\text{ °C}$

Współczynniki przenikania ciepła przegród – wg części arch. – bud.

Bilans ciepła dla budynku zaplecza szatniowo - sanitarnego

Instalacja ogrzewania grzejnikowego:	10,0 kW
Ciepła woda użytkowa $Q_{sr}^{cwu,h}$	9,2 kW
Razem	19,2 kW

$$Q_k = 19,2 / 0,9 = 21,0 \text{ kW}$$

Dobrano kocioł jednofukcyjny na paliwo gazowe o mocy 24 kW.

Obliczenia dla instalacji ciepłej wody użytkowej

Założenia:

- ilość osób: 32
- zapotrzebowanie na wodę na osobę: 66 l/d
- zapotrzebowanie na wodę ciepłą: 33 l/d

Średnie dobowe zapotrzebowanie wody: $G = 33 \text{ l/d} \times 32 = 1056 \text{ l/d}$

Średnie godzinowe zapotrzebowanie wody: $G_h = 1056 \text{ l/d} : 6 = 176 \text{ l/h} = 0,049 \text{ l/s}$

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie wody:

$$N_h = 9,32 \cdot 32^{-0,244} = 4$$

$$G_{\max,h} = G_{sr,h} \cdot N_h = 704 \text{ l/h} = 0,195 \text{ l/s}$$

Średnie zapotrzebowanie na moc cieplną dla podgrzewu wody ciepłej:

$$Q_h^{sr} = 0,049 \text{ l/s} \times 4,19 \times (55 - 10) = 9,2 \text{ kW}$$

Maksymalne zapotrzebowanie na moc:

$$Q_{\max} = 0,195 \times 4,19 \times (55 - 10) = 36,8 \text{ kW}$$

Bilans ciepła dla boiska

Boisko nie stanowi budynku a hale namiotową, dlatego przegrody obiektu nie spełniają przepisów dot. izolacyjności cieplnej. W związku z tym instalacja grzewcza ma za zadanie podniesienie temp. pow. wewn. w czasie użytkowania obiektu. Zadanie to spełni 6 nagrzewnic gazowych o mocy 56kW każda.

4.11.2. Instalacje wodno - kanalizacyjne

Zapotrzebowanie wody ogólnej dla budynku

Lp.	Przeznaczenie zużycia wody	Jednostka odniesienia szt./m ²	Liczba jednostek j.o.	Norma zużycia wody dm ³ /j.o. x doba	Łączne zużycie dobowe, dm ³ /dobę
1	Zaplecze socjalne	1 ćwiczący	32	66	2112
				Σ	2112

$$G^{msc} = 20 \text{ dni} \times 2,112 \text{ m}^3/\text{d} = 42,2 \text{ m}^3/\text{msc}$$

Bilans całkowity wody użytkowej:

$$G_{\text{dob}}^{sr} = 2\,112 \text{ l/dobę} (2,1 \text{ m}^3/\text{d})$$

$$G_h^{sr} = G_{\text{dob}}^{sr} / 8h = 2,1 / 4 = 0,53 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wsp. nierównomierności dobowej $K_d = 1,10$

$$G_{\text{dob}}^{\text{maks}} = G_{\text{dob}}^{sr} \times K_d = 2,1 \text{ m}^3/\text{d} \times 1,10 = 2,3 \text{ m}^3/\text{d}$$

Wsp. nierównomierności godzinowej $K_h = 2,5$

$$G_h^{\text{maks}} = G_h^{sr} \times K_h = 0,53 \times 2,5 = 1,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

Obliczeniowy przepływ wody zimnej wg PN-92/B-01706

Liczba punktów czerpalnych oraz ich normatywne wypływy

Rodzaj punktu czerpanego	q_n l/s	Liczba szt.	Suma q_n l/s
Umywalka, zlewozmywak	0,07	7	0,49
Płuczka	0,13	4	0,52
Pisuar	0,25	1	0,25
Natrysk	0,15	5	0,75
Zawór zimnej wody	0,3	3	0,3

Razem: 2,91 l/s

Przepływy obliczeniowe dla budynku:

$$q = 0,682(\sum q_n)^{0,45} - 0,14 \quad \text{dla} \quad 0,07 \leq (\sum q_n) \leq 20 \frac{dm^3}{s}$$

$$q = 0,682(\sum 2,91)^{0,45} - 0,14 = 0,96 l/s = 3,5 m^3/h$$

W przypadku indywidualnego rozliczania zużycia wody przez budynek, należy na przewodzie wodociągowym zamontować wodomierz jednostrumieniowy typ JS 10 DN25 o przepływie nominalnym $3,5 m^3/h$.

Zapotrzebowanie wody ciepłej dla budynku

Liczba punktów czerpalnych oraz ich normatywne wypływy

Rodzaj punktu czerpanego	q_n l/s	Liczba szt.	Suma q_n l/s
Umywalka, zlewozmywak	0,07	7	0,49
Natrysk	0,15	5	0,75

Razem: 1,24 l/s

Przepływ obliczeniowy dla budynku:

$$q = 0,682(\sum q_n)^{0,45} - 0,14 \quad \text{dla} \quad 0,07 \leq (\sum q_n) \leq 20 \frac{dm^3}{s}$$

$$q = 0,682(\sum 1,45)^{0,45} - 0,14 = 0,6 l/s = 2,2 m^3/h$$

Ciepła woda dostarczana będzie do poszczególnych przyborów sanitarnych z kotłowni znajdującej się w budynku, w której zlokalizowano zasobnik o pojemności 300l zasilany z kotła gazowego.

Określenie natężenia odpływu ścieków dla instalacji kanalizacji sanitarnej

Przybór	DU l/s	Średnica podejścia, m	Liczba szt.	Suma DU L/s
Natrysk	0,8	0,05	5	0,8
Umywalka, zlewozmywak	0,5	0,05	7	5,5
Miska ustępowa	2,5	0,10	4	10,0
Wpust podłogowy DN50	1,6	0,07	3	4,8

Razem 15,4 l/s

$$q_s = K \sqrt{\sum DU}, \quad dm^3/s$$

K – odpływ charakterystyczny zależny od przeznaczenia budynku, $K = 0,5 dm^3/s$

DU – równoważnik odpływu, zależny od rodzaju przyłączonego przyboru sanitarnego

$$q_s = 2,0l/s$$

Ścieki sanitarne odprowadzane będą do sieci kanalizacji sanitarnej za pomocą projektowanego przyłącza.

4.11.3. Wentylacja

Założenia do obliczeń

Parametry powietrza zewnętrznego wg PN-78/B-03421 – Wentylacja i klimatyzacja.

$t_z = 30^{\circ}\text{C}$, $\varphi_z = 45\%$, $i_z = 60,7 \text{ kJ/kg}$ - lato

$t_z = -18^{\circ}\text{C}$ - zima

Parametry powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi wg PN – 78/B – 03421.

Ilości powietrza wentylującego zostały wyznaczone w oparciu o zalecane krotności wymian, zalecane metody obliczeń dla pomieszczeń technicznych, przy jednoczesnym uwzględnieniu przepisów dla pomieszczeń higieniczno - sanitarnych oraz w oparciu o ilości powietrza zewnętrznego przypadającego na jedną osobę. Poniżej przedstawiono założenia do obliczeń oraz całkowite ilości powietrza dla poszczególnych zespołów.

Ilość powietrza zewnętrznego:

Pom nauczyciela: $> 30\text{m}^3/\text{h}/\text{osobę}$

WC: $50\text{m}^3/\text{h}$ – miska, pisuar - $30\text{m}^3/\text{h}$

Szatnia: min. 4 - krotna wymiana powietrza w ciągu 1 h

Umywalnia: min. 5 - krotna wymiana powietrza w ciągu 1 h

Korytarz: min.1 - krotna wymiana powietrza w ciągu 1 h

magazyn: min.1,5 - krotna wymiana powietrza w ciągu 1 h

Dokładne ilości powietrza dla poszczególnych pomieszczeń - patrz zestawienie ilości powietrza wentylacyjnego.

Zestawienie ilości powietrza wentylującego dla poszczególnych pomieszczeń.

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Pow. m ²	Kubatura m ³	Ilość powietrza		Krotność wymian		Zespół	Nawietrzak typ
				nawiew m ³ /h	wywiew m ³ /h	nawiew h ⁻¹	wywiew h ⁻¹		
1	Wiatrołap	3,8	10	-	-	-	-	-	-
2	Komunikacja	12,7	32	60	-	1,9	-	N1	-
3	Szatnia	10,8	27	180	-	6,7	-	N1	-
4	Umywalnia	14,0	35	-	180	-	5,1	W1	-
5	Umywalnia	13,5	34	-	180	-	5,3	W1	-
6	Szatnia	10,4	26	180	-	6,9	-	N1	-
7	Magazynek	7,6	19	-	30	-	1,6	W1	-
8	WC niep.	3,9	10	-	50	-	5,1	W1	-
9	Łazienka	3,7	9	-	50	-	5,4	W1	-
10	Pokój nauczyciela	7,8	20	60	-	-	3,1	-	2xEMF35
11	Kotłownia	7,1	18	-	-	-	-	G	-
12	Sala sportowa	1160,0	4640	2240	2240	0,5	0,5	N2/W2	-

Zapotrzebowanie energii elektrycznej i podział na zespoły wentylacyjne

Lp.	Obsługiwane pomieszczenia	Nawiew i współpracujący wywiew
-----	---------------------------	--------------------------------

		Nr zespołu	Ilość powietrza m3/h	Typ urządzenia Moc kW
1	Zaplecze szatniowo - sanitarne	N1/W1 NG	420/490 -	Centrala went. 0,17 Wentylator kanałowy 0,10 Nagrzewnica el. 5,0
2	Sala sportowa	4 x N2 4 x W2 4 x DT	4 x 560 4 x 560	Wentylator osiowy 4x0,05 Wentylator osiowy 4x0,05 Destratyfikator 4x0,28
Suma:				~6,8kW

Zapotrzebowanie ciepła dla wentylacji

Nr zespołu	Wydajność powietrza m3/h	Temperatura °C		Moc grzewcza kW
		przed	za	
N1	420	-18	20	5,0
Suma:				5,0kW

Uwaga:

1. W zestawieniu nie ujęto statycznych strat ciepła dla obiektu.

4.11.4. Kanalizacja deszczowa – bilans wód deszczowych

Dane wyjściowe:

- obliczenia wykonano w oparciu o polską normę **PN-EN752-4** i **PN-S-02204**, natężenie deszczu miarodajnego, jak dla terenów miejskich z częstotliwością wystąpienia 1 raz na 2 lata. (C=2, p=50%) i czasie trwania t= 10 min,
- średnia roczna wysokość opadów P=550mm<800mm, dla Wielkopolski
- współczynnik zależny od prawdopodobieństwa pojawienia się opadu i średniej rocznej jego wysokości A=592,
- natężenie opadu na podstawie wzoru Błaszczyka do wymiarowania układu wynosi:
- $q = \frac{A}{t^{0,667}}$, [l/s·ha] zatem: $q=592/10^{0,667}=127,5$ l/s·ha;
- dla powierzchni dachów przyjęty współczynnik spływu wynosi $\psi_1 = 1,00$,
- dla nawierzchni drogi pożarowej i chodników przyjęty współczynnik spływu wynosi $\psi_2 = 0,85$,
- dla terenów zielonych $\psi_3 = 0,10$,
- Powierzchnia dachu: F1=1280m²=0,128125ha;
- Powierzchnia chodników i drogi pożarowej: F2=700m²=0,07ha;

Wody deszczowe pochodzące z terenów utwardzonych i powierzchni dachu będą odprowadzane do istniejącej kanalizacji deszczowej kd300 znajdującej się na działce Inwestora. Spływy deszczowe z poszczególnych zlewni wyznaczono na podstawie zależności:

$$Q = F \cdot q \cdot \Psi \quad (l/s)$$

gdzie:

Q – miarodajny spływ wód deszczowych z danej zlewni drogowej do kanalizacji [l/s],
q – natężenie deszczu miarodajnego dla p=50% ze wzoru Błaszczyka [l/s · ha],

Ψ – współczynnik spływu dla danej powierzchni [-].

Wielkość poszczególnych spływów wynosi:

$$Q_1 = 0,128 \times 127,5 \times 1,00 = 16,32 \text{ [l/s]},$$

$$Q_2 = 0,07 \times 127,5 \times 0,85 = 7,59 \text{ [l/s]},$$

Sumaryczny odpływ wód deszczowych z działki wynosi:

$$Q_c = Q_1 + Q_2 = 16,32 + 7,59 = 23,91 \text{ [l/s]}$$

4.12. Wykaz podstawowych urządzeń i elementów instalacji

Ozn.	Rodzaj urządzenia / elementu instalacji	Liczba szt.	Producent
Instalacje grzewcze			
K	Jednofunkcyjny wiszący, kocioł gazowy z palnikiem o mocy 24kW, z zamkniętą komora spalania Wyposażenie dodatkowe kotła: – automatyka pogodowa – system odprowadzenia spalin (przewód koncentryczny $\phi 60/\phi 100$)	1 1kpl	Np. Vaillant lub równoważna
PW	Podgrzewacz pojemnościowy cwu V=300l	1	Np. Vaillant lub równoważna
AG	Aparat grzewczy gazowy dwubiegowy typ Robur M60 Wyposażenie: – komplet automatyki – system odprowadzenia spalin	6	Np. Flowair lub równoważna
Wentylacja			
N1	Central wentylacyjna nawiewna, podwieszana z dostępem z boku, składająca się z bloków: – Filtr G4 – 1szt. – Nagrzewnica elektryczna: Q=5,0kW, $t_1 = -18^{\circ}\text{C}$, $t_2 = 20^{\circ}\text{C}$ – Wentylator: $L_n = 420\text{m}^3/\text{h}$, $dp = 250\text{pa}$, $N_{el} = 170\text{W}$ (230V) Wyposażenie: – Szafa zasilająco – sterująca z kompletem automatyki wg opisu z pkt. 4.9 – Przepustnica odcinająca $\phi 200\text{mm}$ z siłownikiem – Króćce elastyczne	1	Np. Ekozeфир lub równoważna
W1	Wentylator wywiewny kanałowy typ TD 800/200N, $L = 490 \text{ m}^3/\text{h}$, $dp = 170\text{Pa}$, 230V, $N_{el} = 100\text{W}$	1	Np. Venture Ind. lub równoważna
N2	Wentylator nawiewny osiowy typ Vento31 $L = 560 \text{ m}^3/\text{h}$, $dp = 75\text{Pa}$, 230V, $N_{el} = 50\text{W}$	4	Np. Tywent lub równoważna
W2	Wentylator wywiewny osiowy typ Vento31 $L = 560 \text{ m}^3/\text{h}$, $dp = 75\text{Pa}$, 230V, $N_{el} = 50\text{W}$	4	Np. Tywent lub równoważna
DT	Destratyfikator typ LEO DT2, $L_n = 5100\text{m}^3/\text{h}$, $N_{el} = 280\text{W}$, 230V	4	Np. Flowair lub równoważna

5. OPIS BRANŻY ELEKTRYCZNE

5.1. OPIS TECHNICZNY - CZĘŚĆ OGÓLNA

5.1.1. Podstawa opracowania

- uzgodnienia z Inwestorem,
- podkłady geodezyjne,
- obowiązujące przepisy i normy,
- projekty branżowe.

5.1.2. Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany branży elektrycznej, który ma na celu stworzenie podstaw do wykonania i kosztorysowania prac przy budowie boiska wielofunkcyjnego z zadaszeniem oraz zapleczem szatniowo-sanitarnym w Borku Wilkp., działki nr: 154/1; 150/9; 150/10; 160/5; 153/2; 160/4; 152/2; 153/1; 152/1. W szczególności zostanie opisany następujący zakres prac:

- zasilanie obiektu,
- sieci zewnętrzne,
- instalacja siły,
- instalacja oświetlenia,
- instalacja odgromowa i uziemienia,
- rozdzielnice elektryczne,
- ochrona przeciwporażeniowa,
- ochrona przeciwprzepięciowa,
- ochrona przeciwpożarowa.

5.2.1. OPIS TECHNICZNY - CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

Zasilanie

Projektowana budowa boiska wielofunkcyjnego z zadaszeniem oraz zapleczem szatniowo-sanitarnym będzie zasilana z istniejącego złącza kablowego ZK zlokalizowanego od strony ul. Dworcowej. Z istniejącego złącza kablowego ZK należy wyprowadzić linię kablową typu YKYżo 5x10 mm² i doprowadzić ją do projektowanej rozdzielnic głównej budynku RG. Następnie z projektowanej RG należy wyprowadzić WLZ typu YDYżo 5x6 mm² do zasilania projektowanej rozdzielnic RS.

Z projektowanej rozdzielnic RS będą zasilane obwody oświetleniowe oraz obwody wentylacyjne sali sportowej, natomiast z projektowanej rozdzielnic RG będą zasilane obwody gniazd wtyczkowych, obwody oświetleniowe oraz obwody wentylacyjne części socjalnej.

Inwestor obecnie posiada rezerwę mocy wystarczającą na pokrycie zapotrzebowania w energię elektryczną przez projektowany obiekt.

5.2.2. Sieci zewnętrzne

Linie kablowe nn

W zakresie niniejszego projektu prowadzone są sieci niskiego napięcia (nn) 0,4kV.

W zakresie opracowania, projektuje się następujące linie kablowe nn:

- zasilanie projektowanej rozdzielnic RG – YKYżo 5x10 mm²

Projektowane linie kablowe nn należy układać, zwracając przy tym szczególną uwagę na następujące elementy:

- trasę kabla wytyczyć zgodnie z wkreśleniem na planie sytuacyjnym,
- kabel nn układać na głębokości 0,7m na 10 cm podsypce z piasku,
- pod drogą kable układać na głębokości 0,8m od górnej krawędzi rury do powierzchni jezdni,
- przy istniejących skrzyżowaniach i zbliżeniach zachować normatywne odległości oraz stosować rury ochronne,
- pod drogami kabel ułożyć w rurze SRS, w miejscach kolizji z uzbrojeniem terenu w rurach DVK,
- w celu skompensowania przesunięć gruntu kabel ułożyć w wykopie faliście (dodatkowo ok. 3% długości wykopu),
- kabel nn przykryć 10cm warstwą piasku, 15cm warstwą rodzimego gruntu, a następnie ułożyć niebieską folię o szerokości 20cm,
- promień zginania kabla nn nie może być mniejszy od 10-krotnej średnicy kabla,
- temperatura kabla w czasie układania nie może być niższa od 0 °C,
- na kablu umieścić oznaczniki z opisem: „właściciel, typ kabla, napięcie, rok budowy, kierunek”,
- linię kablową zinwentaryzować geodezyjnie przed zasypaniem,
- rury osłonowe należy zabezpieczyć (uszczelnić obustronnie) przed zamulaniem
- prace prowadzić zgodnie z normą N SEP-E-004

5.2.3. Rozdzielnice elektryczne

Projektuje się następujące rozdzielnice:

- rozdzielnicę RG (zlokalizowana w przedsiönku) jako natynkowa o stopniu ochrony min. IP 30,
- rozdzielnicę RS (zlokalizowana w pomieszczeniu magazynowym) jako natynkowa o stopniu ochrony min. IP 40.

Rozdzielnice wykonać w oparciu o obudowę i aparaturę firmy Legrand lub równoważne. Obwody należy wyprowadzać z rozdzielnic poprzez listwę zaciskową. W rozdzielnicach pozostawić min. 30% rezerwy miejsca.

5.2.4. Instalacje silnoprądowe

Instalację elektryczną w projektowanej części socjalnej dla pomieszczeń o zwiększonej wilgotności należy wykonać o stopniu ochrony min. IP44, natomiast w pomieszczeniach pozostałych tj.: sala sportowa, przedsiönek, komunikacja i pokój nauczycielski wykonać instalację o stopniu ochrony min. IP 20. Kable i przewody należy rozprowadzać w korytkach kablowych ocynkowanych oraz w rurkach elektroinstalacyjnych. Korytka kablowe w części socjalnej należy rozprowadzać w przestrzeni międzysufitowej, natomiast na sali sportowej należy mocować do konstrukcji stalowej. Zejścia do osprzętu w części socjalnej należy realizować pod tynkiem, a w sali sportowej prowadzić w rurkach elektroinstalacyjnych. Stosować przewody o izolacji 750V. Łączniki oświetleniowe oraz kasetę sterowania oświetleniem montować na wysokości 120 cm od posadzki. Gniazda wtyczkowe oraz zestaw komputerowy PEL w części socjalnej należy montować na wysokości 30 cm od posadzki.

5.2.5. Instalacja oświetlenia

W obiekcie będą wykonane następujące rodzaje oświetlenia:

- podstawowe,
- awaryjne i ewakuacyjne.

Oświetlenie podstawowe

Natężenia oświetlenia w budynku jest dostosowane do wymagań PN-EN12464-1 oraz zaleceń inwestora i wynosi:

— sala sportowa	300 lx,
— pokój nauczycielski	500 lx,
— przedsionek	100 lx,
— komunikacja	100 lx,
— szatnie	200 lx,
— umywalnie	200 lx,
— magazynek	100 lx,
— łazienka i WC	200 lx,
— pomieszczenie techniczne	200 lx.

W projektowanym obiekcie projektuje się oświetlenie podstawowe ze źródłami świetłówkowymi. Szczegółowy dobór opraw oświetlenia podstawowego został wykazany na rysunku instalacji oświetlenia. Sterowanie oświetleniem podstawowym będzie realizowane w zależności od rodzaju pomieszczenia. Poniżej przedstawiono rodzaje sterowania oświetleniem podstawowym:

- sterowanie za pomocą łączników miejscowych dotyczy części socjalnej,
- sterowanie za pomocą kasety sterowania oświetleniem dotyczy sali sportowej.

Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne

Oświetlenie awaryjne stanowią dedykowane oprawy oświetlenia awaryjnego. Oświetlenie awaryjne ma za zadanie oświetlić wyjścia i drogi komunikacyjne w razie zaniku napięcia. Natężenie nie powinno być mniejsze od 1lx na powierzchni dróg ewakuacyjnych. Dodatkowo zaprojektowano jednofunkcyjne oprawy ewakuacyjne wskazujące kierunek ewakuacji. Oprawy oznaczyć żółtym paskiem. Awaryjny czas świecenia wynosi minimum 1 godz. Przy każdym wyjściu ewakuacyjnym na zewnątrz budynku należy zamontować nad wejściem oprawę z modułem awaryjnym. W miejscach gdzie znajdują się urządzenia p. poż. (hydrant, przycisk oddymiania, itp.), należy zapewnić oświetlenie awaryjne na poziomie minimum 5 lx. Oświetlenie awaryjne należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1838:2005 *Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne*. Do obowiązków administratora obiektu należy okresowe sprawdzanie opraw oświetlenia ewakuacyjnego poprzez wykonywanie okresowych testów i badań zgodnie z obowiązującymi przepisami. **„Przed zamówieniem i wykonaniem instalacji oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego) należy potwierdzić posiadanie świadectwa dopuszczenia opraw zgodnie z wymaganiami Ustawy o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity z dnia 15.10.2009 r. Dz. U. nr 178 poz. 1380) oraz Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji „...w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa...” (z dnia 27.04.2010 r. Dz. U. nr 85 poz. 553).” Wszystkie oprawy awaryjne powinny posiadać certyfikat CNBOP.**

5.2.6. Instalacja odgromowa i uziemień

Zewnętrzna ochronę odgromową sali sportowej tworzą przewody odprowadzające w postaci stalowych słupów konstrukcyjnych układające się w typowe łuki, natomiast dla części socjalnej przewiduje się przewody

odprowadzające, które należy wykonać drutem FeZn Ø8 mm ułożonym w rurce odgromowej pod warstwą ocieplenia budynku, których zadaniem jest odprowadzenie prądu piorunowego do ziemi. Jako zwody poziome na dachu części socjalnej projektuje się ułożenie drutu odgromowego

FeZn Ø8 mm, ułożonego na podstawkach mocujących w rozstawie co najmniej 1.0 m.

Dachy o różnej wysokości łączyć ze sobą drutem FeZn Ø8 mm. Z uziemienia fundamentowego wyprowadzić płaskownik do złącza kontrolnego, do którego należy sprowadzić również przewód odprowadzający.

Dla projektowanego obiektu przewiduje się ułożenie uziomu fundamentowego w postaci płaskownika FeZn 30x4 mm. Płaskownik uziomu należy połączyć metalicznie z przewodami odprowadzającymi i przewodami wyrównawczymi FeZn 25x4 mm ułożonymi równomiernie na całej powierzchni obiektu pod poziomem posadzki. Wykonać połączenia wyrównawcze bezpośrednio wewnętrznych instalacji metalowych linką LYżo16 mm². w odstępach nie większych niż 25m (jeżeli nie są połączone z konstrukcją metalicznie).

Z instalacji wykonać wypust uziemiający dla wszystkich rozdzielnic oraz wszystkich sieci wykonanych z elementów przewodzących, tj. CO, wod-kan, gaz, itp. Rezystancja wypadkowa uziomu $R_{uz} < 10\Omega$.

5.2.7. Ochrona przeciwpożarowa

Wyłącznik p. poż.

Wyłącznik pożarowy prądu dla projektowanego obiektu stanowić będzie projektowany przycisk p. poż. zlokalizowany przy wejściu do części socjalnej, wyzwalający cewkę nadnapięciową wyłącznika głównego w projektowanej rozdzielniczy RG powodujący wyłączenie całego obiektu spod napięcia.

Nad wyłącznikami należy umieścić oznaczenie „Wyłącznik pożarowy prądu”.

Wejścia kabli do budynku

Wszystkie otwory służące do wprowadzania kabli do budynku należy uszczelnić w sposób uniemożliwiający przenikanie gazu (wody) do wnętrza budynku. Wszystkie przejścia kabli i przewodów przez strefy pożarowe należy uszczelnić ogniowo, aby nie rozprzestrzeniać ognia między strefami w przypadku zagrożenia pożarem.

5.2.8. Ochrona przeciwprzepięciowa

W projektowanych rozdzielnicach RG i RS zastosować należy ochronniki klasy C. Ochronniki mają za zadanie ochronę urządzeń przed przepięciami wywołanymi wyładowaniami atmosferycznymi jak również przepięciami łączeniowymi i zwarciovymi.

5.2.9. Ochrona przeciwporażeniowa

Środki ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać według normy PN-HD 60364-4-41, PN-HD 60364-5-54.

Ochrona podstawowa:

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim zostanie zrealizowana przez odpowiedni dla poszczególnych pomieszczeń stopień IP.

Ochrona przy uszkodzeniu:

Ochrona przed dotykiem pośrednim zostanie zapewniona poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania wyłącznikami i bezpiecznikami w układzie sieci typu TN, w czasie 5s w obwodach rozdzielczych oraz o prądzie znamionowym powyżej 32A, czas 0.4s (napięcie 230V) w obwodach o prądzie znamionowym do 32A. Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia należy:

- wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE,

- wszędzie, gdzie to możliwe przewody ochronne PE uziemić,
- przewód neutralny N traktować jako izolowany tak jak przewody fazowe,
- miejsce rozdziału PEN na PE i N należy uziemić.

Ochrona uzupełniająca:

Jako ochronę uzupełniającą należy stosować wyłączniki różnicowo prądowe RCD w obwodach zakończonych gniazdem wtyczkowym o prądzie znamionowym do 25A oraz połączenia wyrównawcze, które powinny obejmować m.in. wszystkie równocześnie dostępne części przewodzące urządzenia stałego i części przewodzące obce, gdzie jest to możliwe, metalowym zbrojeniem konstrukcji betonowych. Układ połączeń wyrównawczych powinien być połączony z przewodami ochronnymi wszystkich urządzeń włącznie z gniazdami wtyczkowymi.

5.2.10. Obliczenia techniczne

Bilans mocy dla projektowanych rozdzielnic:

Rozdzielnica RG				
Lp.	Odbiory	P _i (kW)	k _j	P _s (kW)
1	Zasilanie rozdzielnic RS	11,3	0,75	8,4
2	Zasilanie obwodów siłowych	4,4	0,60	2,6
3	Zasilanie obwodów oświetleniowych	1,7	0,70	1,2
4	Zasilanie obwodów wentylacyjnych	5,6	0,80	4,5
Razem moc projektowana		17,4	0,71	12,3

Rozdzielnica RS				
Lp.	Odbiory	P _i (kW)	k _j	P _s (kW)
1	Zasilanie obwodów oświetleniowych	6,0	0,70	4,2
2	Zasilanie obwodów wentylacyjnych	5,3	0,80	4,2
Razem moc projektowana		11,3	0,75	8,4

gdzie:

P_i – moc czynna zainstalowana urządzeń elektrycznych [kW]

k_j – współczynnik jednoczesności [-]

P_s – moc czynna zapotrzebowana przez obiekt [kW]

Dobór WLZ-ów dla projektowanych rozdzielnic elektrycznych:

Opis odbioru	Un [V]	Pi [kW]	I [A]	Typ kabla (przewodu)	Prąd znamionowy zabezpieczenia In [A]	Warunek 1 $I_n < I_n < I_{dd}$	Warunek 2 $I_n * 1,45 (1,6) < I_{dd} * 1,45$	Warunek 3 $\Delta U \%_{dop} > \Delta U \%$
Rozdzielnica RG	400	17,4	27,9	YKYžo 5x10	35	PRAWDA	PRAWDA	PRAWDA
Rozdzielnica RS	400	11,3	18,1	YDYžo 5x6	25	PRAWDA	PRAWDA	PRAWDA

Wnioski i uwagi:

- Samoczynne wyłączenie jest zachowane ($I_z > I_w$).
- Obliczenia sprawdzające przedstawiono dla linii zasilających i odbiorników w najgorszych warunkach.
- Szczegółowe obliczenia do wglądu w siedzibie projektanta.

Obliczenia natężenia oświetlenia:

Obliczenia oświetlenia wykonano przy pomocy programu komputerowego DIALUX.

5.2.11. Uwagi końcowe

- wykonawca zobowiązany jest rozpatrywać dokumentację projektową całościowo. Wszelkie elementy nie ujęte na rysunkach, a ujęte w opisie technicznym, lub ujęte na rysunkach, a nie ujęte w opisie technicznym lub zestawieniu materiałów, należy traktować tak jakby były ujęte we wszystkich częściach dokumentacji projektowej. Wykonawca zobowiązany jest również szczegółowo zapoznać się z projektami pokrewnymi w tym z projektami branżowymi, w celu prawidłowego określenia zakresów rzeczowych poszczególnych instalacji oraz granic opracowania, aby zapewnić prawidłowe wykonanie całości instalacji elektrycznych;
- prace wykonać zgodnie z projektem i rozporządzeniem ministra infrastruktury, (Dz. U. z 2002r Nr 75 poz. 690), „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” i PN/E/IEC;
- stosować wyroby i rozwiązania dopuszczone do stosowania w budownictwie;
- zachować wymagany odstęp instalacji elektrycznej od innych instalacji;
- przepusty w ścianach i stropach wykonać w klasie odporności ogniowej odpowiadającej klasie elementów budowlanych przez które przechodzą;
- po zakończeniu prac montażowych przeprowadzić badania i pomiary wykonanej instalacji zgodnie z wymaganiami obowiązujących norm i przepisów.

5.2.12. INFORMACJE DO OPRACOWANIA PLANU BIOZ

Inwestor: Gmina Borek Wielkopolski

Adres inwestora: Rynek 1, 63-810 Borek Wlkp.

Inwestycja: Boisko wielofunkcyjne z zadaszeniem. Zaplecze szatniowo-sanitarne.

Adres budowy: Borek Wlkp., działki nr: 154/1; 150/9; 150/10; 160/5; 153/2; 160/4;
152/2; 153/1; 152/1

Zespół projektowy:
- Inst. elektryczne: mgr inż. Wojciech Poprawa

▪ **Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów:**

- Wytyczenie geodezyjne trasy kabli,
- Wykonanie wykopów ręcznie lub mechanicznie,
- Nasypanie piasku do wykopu,
- Ułożenie kabli w wykopach,
- Wykonanie pomiarów kontrolnych kabli,
- Nasypanie piasku i ułożenie folii ochronnych,
- Zasypanie wykopu,
- Wykonanie instalacji uziemiającej
- Rozprowadzenie tras kablowych w obiekcie,
- Montaż instalacji wewnętrznej siły i oświetlenia,
- Montaż instalacji odgromowej
- Wykonanie pomiarów kontrolnych i załączenie napięcia w obiekcie.

▪ **Wykaz istniejących obiektów budowlanych:**

Na terenie znajdują się następujące obiekty: istniejący budynek szkolny.

▪ **Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas wystąpienia:**

- zagrożenie porażenia prądem elektrycznym przy odłączaniu i załączaniu napięcia,
- zagrożenia przy rozładunku bębna z kablem,
- zagrożenia przy rozwijaniu kabla z bębna,
- zagrożenie potrącenia przez pojazdy związane z ruchem drogowym,
- zagrożenie przy robotach ziemnych i niezabudowanych otworach,
- zagrożenie przy pracach na rusztowaniach związanych z montażem oświetlenia zewnętrznego,
- zagrożenie przy pracach na rusztowaniu związanych z układaniem instalacji wewnętrznych,
- zagrożenie przy pracach na rusztowaniu związanych z montażem instalacji odgromowej.

▪ **Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:**

PODSTAWOWE ZASADY BEZPIECZEŃSTWA PRACY PRZY URZĄDZENIACH ELEKTROENERGETYCZNYCH

Pracownicy wykonujący prace przy urządzeniach elektroenergetycznych muszą posiadać odpowiednie świadectwa kwalifikacyjne i powinni być przeszkoleni w zakresie ratowania osób porażonych prądem elektrycznym.

Prace przy urządzeniach elektrycznych wykonywać po wyłączeniu spod napięcia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych.

BEZPIECZEŃSTWA PRACY PRZY STOSOWANIU SPRZĘTU CIĘŻKIEGO

Dźwigi samojezdne

Ze względu na niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym zabrania się ustawiania dźwigu pod przewodami linii energetycznych i wykonywania pracy w tych warunkach.

Zabrania się przebywania osobom podczas pracy dźwigu w zasięgu działania jego ramienia. Kierownik budowy ma obowiązek zapewnić operatorowi bezpieczne warunki pracy. Operator ma prawo odmówić wykonania polecenia, jeżeli nie może wykonać pracy w sposób zapewniający jemu i osobom zatrudnionym lub postronnym pełnego bezpieczeństwa.

Koparki

Przy wykonywaniu wykopów koparką należy uzyskać zgodę inwestora i sprawdzić czy na trasie znajdują się sieci i urządzenia podziemne. Koparkę może obsługiwać jedynie pracownik posiadający odpowiednie uprawnienia. W zasięgu działania koparki zabrania się przebywania brygadzie kablowej i osobom postronnym.

Załadunek i wyładunek bębnow z kablami może być dokonywany wyłącznie przy użyciu dźwigu albo ramp pochylni. Zabrania się wyladunku przez zrzucanie ich z samochodu lub ramp.

Bęben z kablami należy ustawić na stojakach kablowych na gruncie twardym i równym. Oś bębna wypoziomować. Hamowanie obrotów bębna za pomocą deski metodą dźwigni.

PODSTAWOWE ZASADY BEZPIECZEŃSTWA PRZY PRACACH NA WYSOKOŚCIACH

Prace na wysokości mogą być wykonywane tylko przy zastosowaniu odpowiednich urządzeń (rusztowania, pomosty, podnośniki) lub innych właściwych przy tego rodzaju pracach ochron, zabezpieczeń oraz drabin przystawnych i rozstawnych, słupolazów i szelek bezpieczeństwa.

Zabrania się wykonywania prac na wysokościach na otwartej przestrzeni w czasie silnych wiatrów, ulewnych deszczów, oblodzeń i w nocy.

Pracownicy pracujący na wysokościach oraz pracownicy z nimi współpracujący znajdujący się na niższych poziomach mają obowiązek używania hełmów ochronnych. Przy organizowaniu pracy na wysokościach należy zwrócić szczególną uwagę na to, by stanowiska nie znajdowały się w bezpośredniej bliskości urządzeń elektrycznych będących pod napięciem, albo nie były narażone na potężenia przez środki transportowe (np. wózki elektryczne) lub inne.

Przy pracach na dachach należy stosować szelki bezpieczeństwa i liny asekuracyjne, przywiązując je do odpowiednio wytrzymałych części budynku. Gdy prace są prowadzone nad oszklonymi częściami dachu lub świetlikami, wówczas należy je przykryć odpowiednio długimi i grubymi deskami.

Do prac nad maszynami lub mechanizmami w ruchu należy zastosować specjalne rusztowania.

Na terenie wokół rusztowania należy określić i oznakować strefy niebezpieczeństwa o promieniu nie mniejszym niż 10% wysokości, z której mogą spadać materiały, lecz nie mniejszym niż 6m. Pomosty drewniane rusztowań powinny mieć szerokość nie mniejszą niż 1m i powinny być wykonane z desek o grubości co najmniej 0,05m. Odstępy między deskami pomostu nie powinny być większe niż 0,01m. Rusztowanie powinno mieć dwie podpory zamocowane do pomostu. Na wysokości powyżej 1,0m pomost powinien być wyposażony w barierę o wysokości 1,1m, przy czym deska na dole bariery powinna mieć szerokość 0,15m.

Zabrania się stania i przechodzenia pod miejscem pracy monterów na rusztowaniach lub drabinach. Nie wolno też przebywać pod unoszonymi przedmiotami. W czasie wykonywania prac na wysokościach jeden z pracowników powinien znajdować się na ziemi wyposażony w sprzęt i środki umożliwiające szybkie udzielenie pierwszej pomocy.

Uwagi:

- używać materiały dopuszczone do stosowania w budownictwie;
- prace wykonać zgodnie z projektem branżowym ,planem bioz , obowiązującymi przepisami i Polskimi Normami PN/IEC/E , warunkami technicznymi, oraz BHP.

- Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:
 - drogi dojazdowe powinny być przejezdne, zabrania się składowania na nich materiałów budowlanych, gromadzenia sprzętu itp.
 - na placu budowy w widocznym miejscu powinien znajdować się sprzęt p.poż.
 - umieszczenie we wszelkich, widocznych miejscach, tablic ostrzegawczo-Informacyjnych.
- **Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu oraz prowadzonych robót budowlanych, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.**

Wydzielenie pomieszczeń higieniczno sanitarnych i socjalnych. Wskazanie punktu pomocy medycznej. Zapewnienie łączności telefonicznej. Urządzenie magazynu materiałów. Określenie wysokości składowania. Zorganizować punkt ochrony pożarowej wyposażony w sprzęt gaśniczy. Należy przeciwdziałać czynnikom psychofizycznym pracowników – polegającym na lekceważeniu zagrożenia, nie stosowania się do poleceń kierownika budowy, nie przestrzeganiu obowiązujących przepisów i zasad BHP. Należy przeciwdziałać zagrożeniu pożarowemu, które może powstać podczas wykonywanych robót oraz zagrożeń spowodowanych przez osoby trzecie. W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia życia lub zdrowia pracowników, osoba kierująca robotami budowlanymi zobowiązana jest do natychmiastowego wstrzymania robót i podjęcia działania w celu likwidacji wszelkich zagrożeń. Wszystkie roboty budowlane powinny być prowadzone zgodnie z obowiązującymi przepisami, sztuką budowlaną z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy –powinny być prowadzone pod nadzorem osób z uprawnieniami.

- **Przestrzegać przepisy prawa dotyczące bhp:**
 - Ustawa z dnia 26.06.1974r. – Kodeks pracy (Dz. U. z 1998 r nr 21 poz. 94 późniejszymi zmianami),
 - Ustawa z dnia 07.07.1994r. – Prawo budowlane - art. 21a (Dz. U. z 2003 r nr 207 poz. 2016 z późniejszymi zmianami),
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003r.Nr 47, poz. 401)
 - Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robot ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. z 2001r nr 118, poz.1263)
 - Ustawa z dn. 21.12 2000r. o dozorcze technicznym (Dz. U. z 2000r. nr 122 poz. 1321),
 - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 28.05.1996 w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz. U. z 1996r. nr 62 poz. 288),
 - rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dn. 14 marca 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. z 2000r., nr 26 poz. 313).

5.2.13. ZESTAWIENIE RYSUNKÓW

Nr	Nazwa rysunku	Skala
E1	Instalacja siły	1:100
E2	Instalacja oświetlenia	1:100
E3	Instalacja uziemienia	1:100
E4	Instalacja odgromowa	1:100
E5	Schemat ideowy rozdzielnicy RG	1:---
E6	Schemat ideowy rozdzielnicy RS	1:---
E7	Schemat ideowy zasilania	1:---