

Inwestor:



MIASTO SUWAŁKI

ul. Mickiewicza 1
16-400 Suwałki
tel. (87) 562-80-00

Projektant:



GRIMA ARCHITEKTURA I KRAJOBRAZ Sp. z o.o.

ul. Ciołka 17 lok. 415
01-445 Warszawa
tel. 503 123 553

TYTUŁ: „Oświetlenie i modernizacja terenów rekreacyjnych przy ul. Wojska Polskiego 17 w Suwałkach”

Nazwa obiektu: W zakresie rozbiórek: rozbiórka nawierzchni kortów tenisowych wraz z systemem odwodnienia liniowego, rozbiórka istniejącego oświetlenia terenu trawiastego, rozbiórka nawierzchni z kostki betonowej oraz rozbiórka elementów małej architektury. W zakresie budowy: budowa piłkochwyłów i trybuny, zaplecza kontenerowego sportowo-socjalnego, oświetlenia kortów tenisowych i oświetlenia terenu trawiastego, budowę zjazdu i nawierzchni, budowę zewnętrznych instalacji (elektroenergetycznej, wodociągowej, kanalizacji sanitarnej i kanalizacji deszczowej), budowę drenażu kortów.

Kategoria obiektu budowlanego: VIII, XXVI

Obiekt: tereny rekreacyjne

Adres: ul. Wojska Polskiego

Jedn. ewidencyjna: 206301_1

nr dz. ew.: 32963/7, 32996/6, 32963/29; obręb 9

PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

	PROJEKTANT	NR UPRAWNIEŃ	PODPIS
ARCHITEKTURA:			
Projektant	mgr inż. arch. Andrzej Małek	St-502/84	
Sprawdzający	mgr inż. arch. Maria Marcińska-Taczanowska	WA-762/94	
Opracowujący	inż. arch. kraj. Mariusz Naumienko	-	
Opracowujący	mgr inż. arch. kraj. Marta Kobus	-	
INSTALACJE ELEKTRYCZNE			
Projektant	mgr inż. Monika Wolańska	MAZ/0585/PBE/19	
Sprawdzający	mgr inż. Radosław Kaczmarek	POM/0217/POOE/09	
INSTALACJE WOD-KAN:			
Projektant	mgr inż. Andrzej Żabkin	MAZ/0405/POOS/13	
Sprawdzający	mgr inż. Jakub Wrzesiński	MAZ/0465/PBS/15	
DROGI:			
Projektant	mgr inż. Paweł Zackiewicz	MAZ/0660/PBD/17	
Sprawdzający	mgr inż. Jan Zackiewicz	St-238/77	

MAJ 2021

SPIS ZAWARTOŚCI DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ:

TOM 1: PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU:

- A. OPIS
- B. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

TOM 2: PROJEKT TECHNICZNY:

- A. OPIS
- B. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Spis treści

1.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	4
1.1.	ZAKRES I CEL OPRACOWANIA.....	4
1.2.	OPINIA GEOTECHNICZNA	5
2.	OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO	5
2.1.	INFORMACJE OGÓLNE.....	5
2.1.	ROBOTY ROZBIÓRKOWE I PRZYGOTOWAWCZE.....	8
	ROZDZIAŁ 1: ARCHITEKTURA	9
1.1.	BUDYNEK ZAPLECZA SOCJALNO-SPORTOWEGO.....	9
1.2.	ROZWIĄZANIA ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANE:.....	10
1.2.1	IZOLACJE:.....	10
1.2.2.	WYKOŃCZENIE WEWNĘTRZNE	11
1.2.3.	WYKOŃCZENIE ZEWNĘTRZNE	11
1.2.4.	CHARAKTERYSTYKA CIEPLNA PRZEGRÓD:.....	11
1.2.5.	KOLORYSTYKA	11
1.2.6.	ZAOPATRZENIE W MEDIA:.....	11
1.2.7.	INSTALACJE WEWNĘTRZNE	12
	ROZDZIAŁ 2: INSTALACJA ELEKTROENERGETYCZNA	14
1	Opis techniczny.....	14
1.1	Przedmiot i zakres opracowania.....	14
1.2	Podstawa opracowania	14
1.3	Zasilanie i pomiar energii.....	14
2	Oświetlenie zewnętrzne i zasilanie.....	14
2.1	Złącza kablowe.....	14
2.1.1	ZK nr 1	14

2.1.2	ZK nr 2	15
2.2	Szafa oświetleniowa	15
2.2.1	Szafa oświetleniowa SO-1	15
2.2.2	Szafa oświetleniowa SO-2	15
2.3	Sieć elektroenergetyczna	15
2.4	Słupy i maszty oświetleniowe	16
2.4.1	Oświetlenie kortów tenisowych	16
2.4.2	Maszty oświetleniowe	16
2.4.3	Uwagi	16
2.5	Oprawy oświetleniowe.....	17
2.5.1	Typ 1, Typ 2	17
2.5.2	Typ 3.....	19
2.6	Zasilanie i zabezpieczenie opraw	21
2.7	Ochrona przeciwporażeniowa	21
2.8	Zestawienie demontażowe	21
2.9	Zestawienie montażowe	21
2.10	. Obliczenia techniczne.....	22
2.10.1	Bilans mocy	22
2.10.2	Dobór zabezpieczeń	23
2.10.3	Dobór kabli.....	24
2.10.4	Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej	24
2.10.5	Obliczenie spadków napięcia	25
2.10.6	Obliczenia fotometryczne	26
3.	Informacje do Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia	26
ROZDZIAŁ 3: INSTALACJA ELEKTROENERGETYCZNA		38

B. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

R.1 Projekt zagospodarowania terenu	Skala 1:500.....
R.1.1. Rzut przyziemia, rzut dachu, schemat zestawienia kontenerów	Skala 1:50/1:200.....
R.1.2. Przekroje A-A, B-B, C-C	Skala 1:50.....
R.1.3. Elewacje	Skala 1:50.....
R.1.4. Wyrzaz drzwi i okien	BS.....
EL.2.1. Schemat szafy oświetleniowej	BS.....
EL.2.2. Schemat oświetlenia	BS.....
EL.2.3. Budynek 1 i budynek 2 – elektryka	Skala 1:50.....
EL.2.4. Budynek 1 i budynek 2 - schemat	BS.....
IS.01. Instalacje: wodociągowa, kanalizacji sanitarnej i kanalizacji deszczowej PZT	Skala 1:500.....
IS.02. Profil instalacji wodociągowej	Skala 1:250/100.....
IS.03. Profil instalacji kanalizacji sanitarnej	Skala 1:250/100.....
IS.04. Profil instalacji kanalizacji deszczowej	Skala 1:250/100.....
IS.05. Profil instalacji drenażu	Skala 1:500/100.....
IS.06. Studnia inspekcyjna $\varnothing 425$ mm	BS.....
IS.01.1. Budynek 1 i budynek 2. Rzut parteru instalacje sanitarne	Skala 1:50.....
IS.02.2. Budynek 1 i budynek 2. Rzut dachu instalacje sanitarne	Skala 1:50.....
IS.03.3 Budynek 1 i budynek 2. Rozwinięcie instalacji wodociągowej	Skala 1:50.....

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Inwestor:

Miasto Suwałki
ul. Mickiewicza 1
16-400 Suwałki
tel. (87) 562-80-00

Materiałami wyjściowymi do sporządzenia projektu:

- Wytyczne Inwestora,
- Umowa nr ZP/16/2021, zawarta w Suwałkach, w dniu 14.04.2021 r. pomiędzy Miastem Suwałki, a Grima Architektura i Krajobraz Sp. z o.o., z siedzibą przy ul. Ciołka 17 lok. 415 01-445 Warszawa,
- Mapa do celów projektowych,
- Opis Przedmiotu Zamówienia,
- Wytyczne Inwestora,
- Miejskowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego,
- Wizja lokalna i materiał fotograficzny własny;
- Aktualne przepisy i normy.

1.1. ZAKRES I CEL OPRACOWANIA

Celem niniejszego opracowania jest wykonanie dokumentacji projektowej w zakresie oświetlenia i modernizacji terenów rekreacyjnych przy ul. Wojska Polskiego w Suwałkach, w zakresie:

Zakres projektowy obejmuje branże:

W zakresie rozbiórek:

- rozbiórka nawierzchni kortów tenisowych wraz z systemem odwodnienia,
- rozbiórka istniejącego oświetlenia terenu trawiastego,
- rozbiórka trybun przy boisku trawiastym,
- rozbiórka drążków do ćwiczeń przy boisku trawiastym,
- rozbiórka schodów terenowych,
- rozbiórka ist. chodnika w miejscu projektowanego zjazdu.

W zakresie architektury:

- budowę piłkochwyłów,
- montaż trybun przenośnych,
- budowę zaplecza kontenerowego sportowo-socjalnego,
- budowę oświetlenia kortów tenisowych,
- budowę oświetlenia terenu trawiastego,
- budowę zjazdu.

W zakresie nawierzchni:

- budowę nawierzchni kortów tenisowych,
- budowę nawierzchni z kostki betonowej,
- budowę zjazdu,
- budowę schodów terenowych.

W zakresie instalacji zewnętrznych:

- budowę instalacji zewnętrznej sieci elektroenergetycznej,
- budowę instalacji zewnętrznej sieci wodociągowej,
- budowę instalacji zewnętrznej sieci kanalizacji sanitarnej,
- budowę instalacji zewnętrznej sieci kanalizacji deszczowej z osadnikiem,
- budowę systemu drenażu kortów.

1.2. OPINIA GEOTECHNICZNA

Opinia geotechniczna została sporządzona na podstawie badań gruntu przy dwóch odwiertach w zakresie głębokości do 5m. W oparciu o wyniki badań stwierdzono, że na badanym terenie występują proste warunki gruntowe. Od powierzchni badanego terenu kolejno zalegają:

- nasypy niekontrolowane o zmiennym składzie,
- grunty mało spoiste (pospółki gliniaste) w stanie twardoplastycznym stanowiące grunt budowlany,
- grunty sypkie (pospółki, piaski średnie) w stanie średnio zagęszczonym i zagęszczonym stanowiące grunt budowlany.

Strefa przemarzania dla badanego terenu wynosi 1,4 m ppt.

2. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

2.1. INFORMACJE OGÓLNE

Obszar opracowania znajduje się na terenie Ośrodka Sportu i Rekreacji w Suwałkach, z siedzibą przy ul. Wojska Polskiego 2. Teren objęty opracowaniem obejmuje przestrzeń kortów tenisowych ziemnych, przestrzeń terenu trawiastego wykorzystywanego do gry w piłkę nożną, powierzchnię terenu pomiędzy kortami, a boiskiem trawiastym, który znajduje się na skarpie względem boiska do piłki nożnej oraz fragment terenu przeznaczonego na budowę zjazdu.

- MEDIA

SIEĆ WODOCIĄGOWA

W obrębie obszaru opracowania występuje sieć wodociągowa (woAc, woc, wBc).

SIEĆ KANALIZACYJNA

W obrębie obszaru opracowania występuje sieć kanalizacji deszczowej (kd160c, kd200c) oraz kanalizacji sanitarnej (ks200c, ks160c).

SIEĆ ELEKTROENERGETYCZNA

W obrębie obszaru opracowania występuje sieć elektroenergetyczna podziemna niskiego napięcia (eNBc, eNc). Nie występuje sieć elektroenergetyczna naziemna.

SIEĆ TELETECHNICZNA

W obrębie obszaru opracowania występuje sieć teletechniczna (tc, tAc).

SIEĆ CIEPŁOWNICZA

W obrębie obszaru opracowania występuje sieć ciepłownicza (cnc).

- ZIELEŃ

W obrębie obszaru opracowania zidentyfikowano drzewa i krzewy iglaste oraz drzewa liściaste o zróżnicowanym składzie gatunkowym. Ogólny stan istniejącej zieleni ocenia się jako dobry.

DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA



Ryc. 1 Widok na lokalizację projektowanego zaplecza kontenerowego



Ryc. 2 Widok na istniejące schody



Ryc. 3 Widok na istniejące pomieszczenie gospodarcze przy kortach



Ryc. 4 Widok na zielen wokół kortów



Ryc. 5 Widok na istniejącą nawierzchnię kortów



Ryc. 6 Widok na teren trawiasty i otoczenie

2.1. ROBOTY ROZBIÓRKOWE I PRZYGOTOWAWCZE

Roboty rozbiórkowe obejmują demontaż istniejącej nawierzchni kortów tenisowych i jego odwodnienia, oświetlenia przy placu trawiastym oraz sąsiadujących z nim trybun i drążków, a także nawierzchni chodnika pod projektowany zjazd. Rozbiórki obejmują także demontaż istniejących schodów terenowych oraz przygotowanie terenu pod budowę zaplecza kontenerowego i infrastruktury towarzyszącej.

Tabela 1: Bilans elementów do usunięcia

Lp.	Nazwa elementu/ wyposażenia	Materiał/Wymiary	Ilość ok.
1.	Nawierzchnia kortów tenisowych	-	Ok. 1724,2 m ²
2.	Odwodnienie liniowe	Korytka ściekowe betonowe	Ok. 92 mb (2 linie)
3.	Schody terenowe	Krawężniki betonowe, kostka betonowa dwukolorowa, kamień murowany	Ok. 4,1 m ²
4.	Oprawy i słupy oświetleniowe	Słup stalowy/ betonowy ażurowy/ betonowy wysoki z oprawą na wysięgniku	10 szt.
5.	Instalacja oświetlenia	Podziemna linia kablowa	Ok. 358,5mb
6.	Nawierzchnia z kostki betonowej	Kostka betonowa, dwukolorowa, krawężniki betonowe, podbudowa	Ok. 35,5 m ²
7.	Ogrodzenie z pręseł stalowych	Pręseła stalowe, ażurowe, na fundamencie betonowym	Ok. 5 mb

ROZDZIAŁ 1: ARCHITEKTURA

1.1. BUDYNEK ZAPLECZA SOCJALNO-SPORTOWEGO

Zaprojektowano sportowe zaplecze socjalno-sanitarne w postaci 2 budynków kontenerowych oznaczonych jak B1 i B2 połączonych ze sobą daszkiem. Zaplecze zlokalizowano pomiędzy kortami tenisowymi a boiskiem dla młodzików. Istniejący kontener magazynowy sprzętu zostanie zachowany, lecz ustawiony wzdłuż wschodniej ściany budynku B2 na utwardzonym i wybrukowanym placu. Dojście do budynków zapewniono poprzez ciąg pieszo wiodący do parkingów przy ul. Wojska Polskiego. Tam też znajdują się pojemniki na segregowane śmiecie które będą wykorzystywane również przez projektowane budynki. Ponadto zaprojektowano schody terenowe w kierunku do boiska dla młodzików. Pomieszczenia w obiekcie przeznaczone są na czasowy pobyt ludzi.

Budynki kubaturowe, które znajdują się w zakresie opracowania projektu powinny być wykonane w klasie D odporności pożarowej

W budynku B1 znajdują się:

- ogólnodostępna toaleta męska
- ogólnodostępna toaleta damska dostosowana także do osób niepełnosprawnych
- pokój trenera z poprzedzającym go przedsionkiem
- magazyn na sprzęt sportowy.

Obiekt będzie zestawiony z 4 kontenerów: 2x2,5m x 3m+2x2,5m x 6m

W budynku B2 zaprojektowano:

-dwa pomieszczenia szatni z osobnymi umywalniami. W każdej szatni znajdzie się 10 szafek ubraniowych i ławki. Wejścia do szatni poprzedzone są przedsionkami. W jednym z przedsionków znajdzie się szafa MOP ze zlewem.

Umywalnie wyposażone będą w umywalki, WC, natryski.

Obiekt będzie zestawiony z 3 kontenerów: 3x2,5m x 6m

Obydwa budynki będą parterowe, niepodpiwniczone li połączone ze sobą daszkiem, dostępne dla niepełnosprawnych, zaopatrzone w odpowiednią toaletę.

Odwodnienie placu i dachów będzie następować poprzez odprowadzenie wody opadowej w teren zieleni, w granicy opracowania.

Funkcja projektowanych obiektów kwalifikuje je do budynków określanych jako budynki użyteczności publicznej ze wszystkimi tego następstwami dotyczącymi między innymi przepisów ppoż. (budynek klasy ZLIII) i wartości współczynnika ciepła U. Standardowe kontenery dostępne na rynku to konstrukcje posadowione w sposób nie związany z gruntem gdzie podstawa kontenera znajduje się ponad poziomem gruntu. Takie rozwiązanie umożliwi odprowadzenie wody deszczowej poprzez rury znajdujące się w każdym słupie narożnym bezpośrednio na teren.

W projekcie przewidziano posadowienie na zbrojonej płycie betonowej z ociepleniem spełniającym odpowiednią wartość współczynnika U. (jak dla podłogi na gruncie). W konsekwencji dach nad budynkami przybierze formę dachu dwuspadowego ze zmodyfikowaną konstrukcją pod przekrycie. Wody deszczowe będą odprowadzone poprzez rynny i rury zewnętrzne z PCW , na teren.

Dane szczegółowe:

Budynek B1

Pow. zabudowy – 45,0m²

Pow. użytkowa – 34,83m²

Kubatura – 130,05 m³

Budynek B2

Pow. zabudowy – 45,0m²

Pow. użytkowa – 33,35m²

Kubatura – 131,40m³

Zadaszenie

Pow. zabudowy – 4,2m²

Kubatura – 11,30m³

ŁĄCZNIE OBIEKT

Pow. zabudowy – 94,20m²

Pow. użytkowa – 66,76m²

Kubatura – 272,75m³

1.2 ROZWIĄZANIA ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANE:

- Fundamenty – płyta betonowa zbrojona
- Konstrukcja podstawowa– stalowa wg. rozwiązań systemowych producenta kontenerów
- Ściany zewnętrzne – warstwowe, od wewnątrz płyty GK, od zewnątrz licowanie z blachy trapezowej T18 jednostronnie powlekanej
- Ściany wewnętrzne – płyty GK na stelażu z elementów stalowych (w toaletach i umywalniach płyty wodoodporne)
- Okna – PCV szklone podwójnie, od zewnątrz szkło bezpieczne. Zapewnić możliwość rozszczelniania.
- Drzwi zewnętrzne do lokalu użytkowego – stalowe, pełne, ocieplane
- Drewniane laminowane w ościeżnicach stalowych
- Posadzki – warstwowe z wykładziną z PCV
- Dachy – dwuspadkowe, warstwowe, kryte blachą trapezową T35 ocynkowaną i powlekaną jednostronnie

1.2.1 IZOLACJE:

a) Ciepłne

- Ściany zewnętrzne – wełna mineralna gr. 20 cm
- Ściany wewnętrzne – wełna mineralna standard

- Dach – wełna mineralna gr. 25 cm
- Posadzka – styropian hydrofobowy gr. 14 cm
- b) Przeciwwodne i przeciwwilgociowe
- Fundamenty – emulsja asfaltowa /lepik
- Dach – folia dachowa + folia PE paroszczelna
- Ściany zewnętrzne – wiatroizolacja + folia PE paroszczelna
- Posadzka – folia paroszczelna

1.2.2. WYKOŃCZENIE WEWNĘTRZNE

1.2.2.1. Ściany

- Ściany w toaletach i umywalniach – farba wodoszczelna, wodoodporna, elastyczna
- Pozostałe ściany – malowanie farbą akrylową

1.2.2.2. Posadzki

- Wszystkie posadzki z wykładziny PCV, cokoły PCV

1.2.2.3. Sufity

- Wszystkie sufity wyłożone płytami GK (w toaletach i umywalniach płyty wodoodporne) .

1.2.3. WYKOŃCZENIE ZEWNĘTRZNE

- Ściany zewnętrzne – blacha trapezowa T18, ocynkowana i powlekana jednostronnie.
- Obróbki blacharskie – blacha stalowa powlekana

1.2.4. CHARAKTERYSTYKA CIEPLNA PRZEGRÓD:

- Ściany zewnętrzne : $U \leq 0,20$ [W/(m². K)]
- Stropodach : $U \leq 0,15$ [W/(m². K)]
- Okna : $U \leq 0,9$ [W/(m². K)]
- Drzwi zewnętrzne : $U \leq 1,3$ [W/(m². K)]

1.2.5. KOLORYSTYKA

- Ściany zewnętrzne – RAL 6032 (zieleń)
- Płyty dachowe, okna, drzwi – RAL 7038

1.2.6. ZAOPATRZENIE W MEDIA:

- wodociąg i kanalizacja sanitarna: sieć miejska
- elektryczność z sieci miejskiej
- odprowadzenie wody deszczowej z dachu – w teren

1.2.7. INSTALACJE WEWNĘTRZNE

1.2.7.1. Woda

- woda zimna z sieci,
- woda ciepła – podgrzewacze elektryczne przepływowe w toaletach w budynku B1. W umywalniach w budynku B2 z podgrzewacza o pojemności 100 l

1.2.7.2. Ciepło

- Instalacja grzewcza elektryczna grzejnikowa.

1.2.7.3. Wentylacja mechaniczna

- We wszystkich pomieszczeniach przewidziano wentylatory wywiewne dachowe. Nawiew świeżego powietrza poprzez kratki w ścianach zewnętrznych i okna ..

WYPOSAŻENIE PODSTAWOWE POMIESZCZEŃ

Toaleta dla niepełnosprawnych

- Poręcz stała ze stali nierdzewnej szt.2
- Poręcz ruchoma ze stali nierdzewnej szt.1
- Podajnik papieru toaletowego
- Podajnik mydła w płynie
- Podajnik ręcznika papierowego
- Kosz na śmiecie
- Szczotka z pojemnikiem do WC

Toaleta dla mężczyzn

- Podajnik papieru toaletowego
- Podajnik mydła w płynie
- Podajnik ręcznika papierowego
- Kosz na śmiecie
- Szczotka z pojemnikiem do WC

Umywalnie x2

- Podajnik papieru toaletowego
- Podajnik mydła w płynie
- Podajnik ręcznika papierowego
- Kosz na śmiecie
- Szczotka z pojemnikiem do WC

Szatnie x2

- Szafki ubraniowe 40x50x180cm szt.10
- Kosz na śmiecie
- Szafki
- Ławki 2 szt. dł. 40x150

Pom. MOP

- Szafka na sprzęt 70x50x180cm

Wyposażenie pokoju trenera i magazynu sprzętu określi Inwestor w zależności od swoich potrzeb

ROZDZIAŁ 2: INSTALACJA ELEKTROENERGETYCZNA

1 Opis techniczny

1.1 Przedmiot i zakres opracowania

W zakresie opracowania jest projekt budowy:

- Oświetlenia kortów tenisowych
- Oświetlenia boiska
- Zasilenia zaplecza kontenerowego

1.2 Podstawa opracowania

Podstawą opracowania są:

- wytyczne Inwestora,
- plan zagospodarowania terenu,
- warunki przyłączeniowe nr
- zgodność dokumentacji z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom V „Instalacje elektryczne”, normą SEP N SEP – E- 004:2004, PN-EN 13201

1.3 Zasilanie i pomiar energii

Zgodnie z wytycznymi Inwestora oraz warunkami przyłączeniowymi zasilanie kortów tenisowych należy wykonać z istniejącego złącza ZK nr ZK-8858 linią kablową do projektowanej szafy oświetleniowej. Zasilanie w ramach zwiększonej mocy przyłączeniowej, warunki przyłączeniowe nr 21-B5/WP/01943 – moc przyłączeniowa 25 kW (istniejąca 20 kW) . Zabezpieczenie przed licznikowe: 40 A.

Zgodnie z wytycznymi Inwestora oraz warunkami przyłączeniowymi nr 21-B5/WP/01942 projektowane złącze kablowo pomiarowe należy zasilić z istniejącego złącza ZKP nr 8858 zasilanym ze stacji transformatorowej SN/nn 10-934 Wojska Polskiego Stadion (dobudować złącze pomiarowe przed ogrodzeniem działki) – zakres opracowania PGE Dystrybucja S.A.. Moc przyłączeniowa: 40 kW, zabezpieczenie przed licznikowe: 63 A.

Układ sieci TN-C.

2 Oświetlenie zewnętrzne i zasilanie

2.1 Złącza kablowe

Projektuje się złącze kablowe wolnostojące złącza kablowa wykonać z tworzywa sztucznego odpornego na działanie promieni UV. Drzwiczki muszą być zamykane na zamek z wkładkami Master Key. Oznakowanie złącza (nr złącza, dane właściciela) wg uzgodnień z Zamawiającym.

2.1.1 ZK nr 1

Złącze należy zasilić linią kablową YAKXS 4x50 mm² o długości 10 m od złącza kablowo pomiarowego (według opracowania PGE Dystrybucja S.A.).

Z projektowanej złącza należy wyprowadzić projektowane obwody:

- Obwód 1 – kierunek: SO-2 YAKXS 4x25 mm² całkowita długość – 150 m
- Obwód 2 – kierunek: ZK nr 2 YAKXS 4x35 mm² całkowita długość – 150 m

2.1.2 ZK nr 2

Złącze należy zasilić linią kablową YAKXS 4x35 mm² o długości 150 m od projektowanego ZK nr 1.

Z projektowanej złącza należy wyprowadzić projektowane obwody:

- Obwód 1 – kierunek: R1 YKXS 5x16 całkowita długość – 15 m
- Obwód 2 – kierunek: R2 YKXS 5x16 całkowita długość – 10 m

2.2 Szafa oświetleniowa

Projektuje szafę oświetleniową (SO) zgodnie z załączonym schematem. Wolnostojące złącze kablowe wykonać z tworzywa sztucznego odpornego na działanie promieni UV. Drzwiczki muszą być zamykane na zamek z wkładkami Master Key. Oznakowanie złącza (nr złącza, dane właściciela) wg uzgodnień z Zamawiającym.

Szafa musi współpracować z systemem sterowania oświetleniem, dlatego należy wyposażyć ją w aparaturę zgodną z wymogami systemu oraz dołączonym schematem ideowym.

2.2.1 Szafa oświetleniowa SO-1

Szafę należy zasilić linią kablową YAKXS 4x25 mm² o długości 70 m z istniejącego złącza ZK nr ZK-8858.

Z projektowanej szafy należy wyprowadzić projektowane obwody:

- Obwód 1 – kierunek: słup nr 1/1 YAKXS 4x16 mm² całkowita długość – 60 m
- Obwód 2 – kierunek: słup nr 1/2 YAKXS 4x16 mm² całkowita długość – 85 m
- Obwód 3 – kierunek: słup nr 1/3 YAKXS 4x16 mm² całkowita długość – 60 m
- Obwód 4 – kierunek: słup nr 1/4 YAKXS 4x16 mm² całkowita długość – 85 m

2.2.2 Szafa oświetleniowa SO-2

Szafę należy zasilić linią kablową YAKXS 4x25 mm² o długości 150 m od projektowanego ZK nr 1.

Z projektowanej szafy należy wyprowadzić projektowane obwody:

- Obwód 1 – kierunek: słup nr 1/1 YAKXS 4x16 mm² całkowita długość – 30 m
- Obwód 2 – kierunek: słup nr 1/2 YAKXS 4x16 mm² całkowita długość – 140 m
- Obwód 3 – kierunek: słup nr 1/3 YAKXS 4x16 mm² całkowita długość – 70 m
- Obwód 4 – kierunek: słup nr 1/4 YAKXS 4x16 mm² całkowita długość – 170 m

2.3 Sieć elektroenergetyczna

Projektuje się sieć elektroenergetyczną typu:

- YAKXS 4x16 mm² – do zasilenia projektowanych opraw oświetleniowych
- YAKXS 4x25 mm² – do zasilenia szaf oświetleniowych SO-1 i SO-2
- YAKXS 4x35 mm² – do zasilenia projektowanego ZK nr 2 (zaplecze kontenerowe)
- YAKXS 4x50 mm² - do zasilenia projektowanego ZK nr 1

układaną na całej długości w rurze osłonowej karbowanej HDPE fi 110 lub gładkościennej HDPE fi 110 pod wjazdami, drogami oraz w miejscach, gdzie kable prowadzone są metodą bezwykopową. Dodatkowo projektuje się kanalizację kablową na terenie parkingu - w rurze osłonowej karbowanej HDPE fi 110 lub gładkościennej HDPE fi 110 pod wjazdami, drogami oraz w miejscach, gdzie kable prowadzone są metodą bezwykopową.

Projektowane kable układać linią falistą w rowie kablowym na głębokości 70 cm na 10 cm warstwie piasku. Kabel po oznakowaniu zasypać 10 cm warstwą piasku i 15 cm warstwą ziemi rodzimej. Następnie ułożyć folię o trwałym kolorze niebieskim i resztę zasypać pozostałą ziemią z wykopu. Na kable założyć opaski informacyjne, treść których należy uzgodnić z Inwestorem.

W miejscach skrzyżowań projektowanego kabla z drogami, wjazdami kabel układać w przepustach gładkościennych HDPE fi 110 przystosowanych do obciążeń transportowych, wejście i wyjście z przepustu zabezpieczyć za pomocą mułoszczelnnych końcówek do łączenia rur. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń projektowanego kabla z instalacjami podziemnymi kabel układać w rurze osłonowej HDPE fi 110 przystosowanych do prowadzenia linii kablowych. Istniejącą infrastrukturę podziemną w miejscach skrzyżowania z projektowaną siecią kablową oświetlenia zabezpieczyć przed uszkodzeniami, rurami ochronnymi dwudzielnymi typu HDPE fi 110mm.

Napotkane, podczas wykonywania robót, urządzenia podziemne traktować jako czynne i zachować szczególną ostrożność przy zbliżeniach i skrzyżowaniach. W miejscach kolizji z istniejącymi sieciami prace należy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności oraz należy ściśle trzymać się uzgodnień branżowych. Wejście w teren należy uzgodnić z właścicielem i zarządcą terenu.

Całość robót oraz etapowe odbiory kabli wykonywać pod nadzorem Inwestora (lub osoby przez niego wyznaczonej). Roboty wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz obowiązującymi przepisami i normami. Ewentualne zmiany zaistniałe w trakcie realizacji projektu należy uzgodnić z Inwestorem.

Przed zakończeniem prac wykonać dokumentację powykonawczą z podaniem domiarów do stałych punktów w terenie, dokonać inwentaryzacji geodezyjnej przez uprawnionego geodetę i pomiarów oporności izolacji kabli oraz rezystancji uziemienia. Teren (plac) budowy w porozumieniu z Inwestorem oraz jego przedstawicielem należy przywrócić do stanu pierwotnego z naciskiem na odbudowę chodników, podjazdów, zieleni (trawniki, krzewy, nasadzenia).

2.4 Słupy i maszty oświetleniowe

2.4.1 Oświetlenie kortów tenisowych

Oświetlenie kortów tenisowych należy realizować za pomocą opraw oświetleniowych zainstalowanych na słupach o parametrach:

Słup oświetleniowy stalowy, osmiokątny, dwustronnie ocynkowany, o wysokości montażu oprawy 12 m. Dolna średnica słupa 210 mm, górna średnica słupa 90 mm. Słup o grubości ścianki min. 4 mm. Dla słupów z podwójnymi oprawami projektuje się poprzeczki typu „L”. Drzwiczki wewnętrzne o wymiarach min. 400 mm x 110 mm znajdujące się na wysokości 500 mm. Wskazane w projekcie słupy stalowe powinny być posadowione na fundamencie prefabrykowanym typu F-150/43. Fundamenty należy zabezpieczyć masą bitumiczną.

2.4.2 Maszty oświetleniowe

Oświetlenie boiska należy realizować za pomocą opraw oświetleniowych zainstalowanych na masztach oświetleniowych o parametrach:

Masz oświetleniowy stalowy, dwunastokątny, dwustronnie ocynkowany, o wysokości montażu oprawy 20 m. Dolna średnica słupa 355 mm, górna średnica słupa 90 mm. Słup o grubości ścianki min. 4 mm. Do montażu opraw projektuje się poprzeczki typu „T”. Drzwiczki wewnętrzne o wymiarach min. 500 mm x 170 mm znajdujące się na wysokości 500 mm. Wskazane w projekcie słupy stalowe powinny być posadowione na fundamencie prefabrykowanym typu F-5/1. Fundamenty należy zabezpieczyć masą bitumiczną.

2.4.3 Uwagi

Słupy posadzić drzwiczkami w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu pojazdów. Usytuowanie słupów i odległości pokazano na projekcie zagospodarowania terenu. Konstrukcja słupa została dobrana do II strefy wiatrowej. Obciążenie wiatrem liczone wg PN-77B-02011. Wszystkie słupy oświetleniowe muszą być znakowane znakiem CE oraz spełniać wymagania normy PN-EN 40-5:2004. Wskazane w projekcie słupy

uziemić. Wartość uziomu uziemienia roboczego mniejsza niż 10Ω. Uziemienia robocze należy podłączyć do zacisku PEN na tabliczce bezpiecznikowej. Ochronę przeciwporażeniową wykonać przewodem LgY16mm² ; 450/750V w kolorze żółto-zielonym. Na przewodzie neutralnym zostawić zapas kabla. Na kablach odchodzących z danego słupa należy zastosować oznaczniki. Wszelkie połączenia gwintowe w tabliczce bezpiecznikowej oraz we wnętrzu słupa powinny zostać zabezpieczone przed korozją wazelina techniczną.

Dopuszcza się zmianę zaproponowanych materiałów, ale równoważne materiały oraz konstrukcje muszą spełniać przytoczone w projekcie normy, nie być gorsze jakościowo od przytoczonych i uzyskać akceptację Inwestora.

2.5 Oprawy oświetleniowe

2.5.1 Typ 1, Typ 2

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

- Materiał korpusu – odlew aluminium
- Materiał klosza – szkło hartowane
- Montaż poprzez regulowany uchwyt U-kształtny
- Stopień odporności na uderzenia mechaniczne – IK09
- Szczelność oprawy – IP66
- wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych poniżej

PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKCJONALNOŚĆ

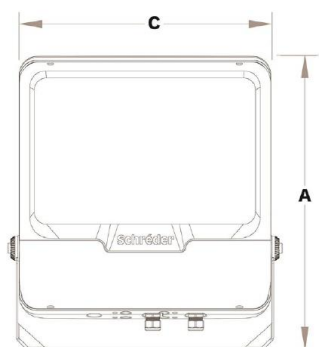
- moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – TYP 1: 375 W, TYP 2: 320 W
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem DALI
- ochrona przed przepięciami – 10kV
- klasa ochronności elektrycznej: I
- zakres temperatury pracy od -30°C do 50°C

PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

- rodzaj źródła światła – LED
- minimalny strumień świetlny źródeł światła – TYP 1: 69600 lm, TYP 2: 58000 lm
- zakres temperatury barwowej źródeł światła – 3900 – 4300 K
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie 90% po 55 000h
- dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- wskaźnik oddawania barw Ra ≥ 70
- w przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe

- różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż $\pm 5\%$ w stosunku do podanych poniżej
- sprawność układu optycznego nie mniejsza niż podana poniżej
- oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności
- oprawa posiada deklarację zgodności oraz aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobów zgodnie z Normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg ISO/IEC 17067, certyfikat ENEC lub równoważny

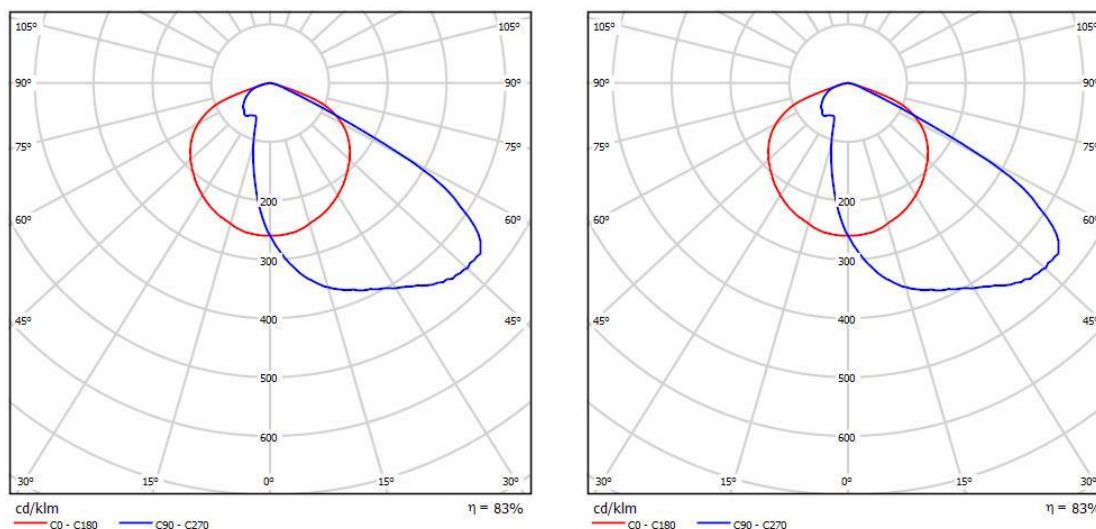
PRZYKŁADOWE ZDJĘCIA, WYMIARY I KRZYWA FOTOMETRYCZNA



AxBxC mm	622x90x521
Weight kg	16.8

TYP 1:

TYP 2:



2.5.2 Typ 3

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

- Materiał korpusu – odlew aluminium
- Materiał klosza – szkło hartowane płaskie
- Montaż poprzez regulowany uchwyt
- Stopień odporności na uderzenia mechaniczne – IK09
- Szczelność oprawy – IP66
- wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych poniżej

PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKCJONALNOŚĆ

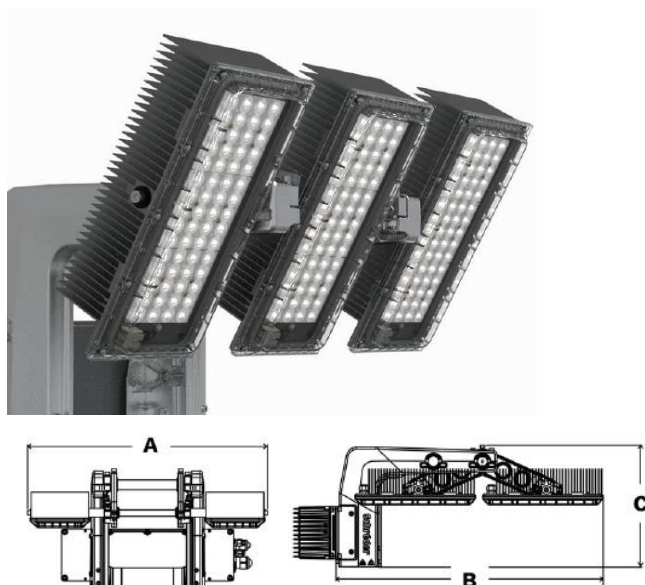
- moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – 700W
- znamionowe napięcie pracy – 220-240V/50-60Hz
- dostępny układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem DALI
- ochrona przed przepięciami – 10kV
- klasa ochronności elektrycznej: I
- zakres temperatury pracy oprawy T_a od -40°C do $+50^{\circ}\text{C}$

PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

- rodzaj źródła światła – LED
- minimalny strumień świetlny źródeł światła – 103000lm
- zakres temperatury barwowej źródeł światła – 3900-4300K
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie 96% po 50 000h

- dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- wskaźnik oddawania barw $Ra \geq 70$
- w przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe
- różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż $\pm 5\%$ w stosunku do podanych poniżej
- sprawność układu optycznego nie mniejsza niż podana poniżej
- oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności
- oprawa posiada deklarację zgodności oraz aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobów zgodnie z Normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg ISO/IEC 17067, certyfikat ENEC lub równoważny

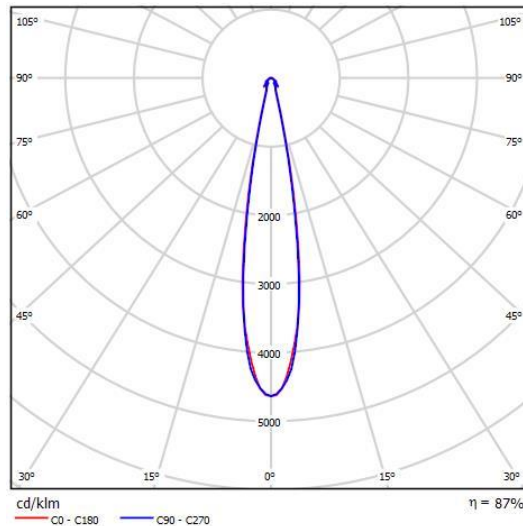
PRZYKŁADOWE ZDJĘCIA, WYMIARY I KRZYWA FOTOMETRYCZNA



AxBxC (mm) 583x360x696

Weight (kg) 17.1

Aerodynamic resistance (CxS) 0.22



Dopuszcza się zmianę zaproponowanych materiałów, ale nowe materiały oraz konstrukcje muszą spełniać przytoczone w projekcie normy, nie być gorsze jakościowo od przytoczonych i uzyskać akceptację projektanta i inwestora.

2.6 Zasilanie i zabezpieczenie opraw

Zasilanie opraw wykonać przewodem YDY 3x1,5 mm²; 450/750V. z tabliczki bezpiecznikowej zainstalowanej we wnęce słupa. Każdą oprawę zabezpieczyć indywidualnie wkładką topikową Bi-Wts 6A.

2.7 Ochrona przeciwporażeniowa

Zgodnie z warunkami technicznymi jako środek ochrony dodatkowej zgodny z układem sieci TN-C należy zastosować samoczynne wyłączanie zasilania. Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej została sprawdzona w obliczeniach. Po wykonaniu instalacji należy wykonać, potwierdzone protokolarnie, pomiary skuteczności przyjętej ochrony od porażień.

2.8 Zestawienie demontażowe

- | | | |
|--|-----|------|
| • Słup oświetleniowy wraz z oprawą i fundamentem | 10 | kpl. |
| • Linia kablowa | 360 | m |

2.9 Zestawienie montażowe

Projektowane oświetlenie:

- | | | |
|---|-----|---|
| • Kabel YAKXS 4x16 mm ² | 430 | m |
| • Kabel YAKXS 4x25 mm ² | 220 | m |
| • Kabel YAKXS 4x35 mm ² | 150 | m |
| • Kabel YAKXS 4x50 mm ² | 10 | m |
| • Przewód YDY 3x1,5 mm ² | 100 | m |
| • Wykop | 420 | m |
| • Rury osłonowe karbowana HDPE fi 110 | 540 | m |
| • Rury osłonowe gładkościenne HDPE fi 110 | 270 | m |

- Słup oświetleniowy stalowy 12m, według opisu 8 szt.
- Poprzeczka typ „L” 4 szt.
- Fundament prefabrykowany typ F-150/43 8 szt.
- Masz oświetleniowy stalowy 20m, według opisu 4 szt.
- Poprzeczka typ „T” 4 szt.
- Fundament prefabrykowany typ F-5/1 4 szt.
- Oprawa oświetleniowa TYP 1, według opisu 4 szt.
- Oprawa oświetleniowa TYP 2, według opisu 8 szt.
- Oprawa oświetleniowa TYP 3, według opisu 12 szt.
- Tabliczka bezpiecznikowa pojedyncza 4 szt.
- Tabliczka bezpiecznikowa podwójna 8 szt.
- Uziemienie prętowe 8 kpl.
- Szafa oświetleniowa, według schematu 2 kpl.
- Złącze kablowe, według schematu 2 kpl.

2.10. Obliczenia techniczne

2.10.1 Bilans mocy

Obwód	Typ oprawy	Moc W	Ilość szt.	Suma mocy W	Suma mocy W
SO-1					
obwód 1	Typ 1	375	1	375	1015
	Typ 2	320	2	640	
obwód 2	Typ 1	375	1	375	1015
	Typ 2	320	2	640	
obwód 3	Typ 1	375	1	375	1015
	Typ 2	320	2	640	
obwód 4	Typ 1	375	1	375	1015
	Typ 2	320	2	640	
SO-2					
obwód 1	Typ 3	700	3	2100	2100
obwód 2	Typ 3	700	3	2100	2100
obwód 3	Typ 3	700	3	2100	2100
obwód 4	Typ 3	700	3	2100	2100

2.10.2 Dobór zabezpieczeń

Dla obwodu:

- jednofazowego

$$I_B = \frac{P}{\cos \varphi \cdot U_{nf}}$$

- trójfazowego

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot \cos \varphi \cdot U_n}$$

$$I_n \geq 1,25 \cdot I_B$$

Obwód	P W	cos φ	U _f V	I _B A	I _n A
SO-1	4060	0,95	400	6,17	32
obwód 1	1015	0,95	400	1,54	16
obwód 2	1015	0,95	400	1,54	16
obwód 3	1015	0,95	400	1,54	16
obwód 4	1015	0,95	400	1,54	16
SO-2	8400	0,95	400	12,76	32
obwód 1	2100	0,95	400	3,19	16
obwód 2	2100	0,95	400	3,19	16
obwód 3	2100	0,95	400	3,19	16
obwód 4	2100	0,95	400	3,19	16
R1	12100	0,95	400	18,38	32
R2	10000	0,95	400	15,19	32
ZK nr 2	22100	0,95	400	33,58	50
ZK nr 1	40000	0,95	400	60,77	63

2.10.3 Dobór kabli

Kable zostały dobrane na podstawie zależności:

$$\begin{cases} I_B \leq I_n \leq I_z \\ I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} \end{cases}$$

Obwód	I_B	I_n	k_2	$\frac{k_2 \cdot I_n}{1,45}$	I_z	Przekrój kabla mm ²	Warunek
-	A	A	-	A	A		
SO-1	6,17	32	1,6	35,31	111	YAKXS 4x25	Spełniony
obwód 1	1,54	16	1,9	20,97	92	YAKXS 4x16	Spełniony
obwód 2	1,54	16	1,9	20,97	92	YAKXS 4x16	Spełniony
obwód 3	1,54	16	1,9	20,97	92	YAKXS 4x16	Spełniony
obwód 4	1,54	16	1,9	20,97	92	YAKXS 4x16	Spełniony
SO-2	12,76	32	1,6	35,31	111	YAKXS 4x25	Spełniony
obwód 1	3,19	16	1,9	20,97	92	YAKXS 4x16	Spełniony
obwód 2	3,19	16	1,9	20,97	92	YAKXS 4x16	Spełniony
obwód 3	3,19	16	1,9	20,97	92	YAKXS 4x16	Spełniony
obwód 4	3,19	16	1,9	20,97	92	YAKXS 4x16	Spełniony
R1	18,38	32	1,6	35,31	111	YKXS 4x16	Spełniony
R2	15,19	32	1,6	35,31	111	YKXS 4x16	Spełniony
ZK nr 2	33,58	50	1,6	55,17	132	YAKXS 4x35	Spełniony
ZK nr 1	60,77	63	1,6	69,52	152	YAKXS 4x50	Spełniony

2.10.4 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

$$I_{k1} \geq I_a$$

$$I_{k1} = \frac{U_f}{1,25 \cdot Z_{k1}}$$

$$Z_{k1} = \sqrt{(X_T + 2 \cdot X_L \cdot l)^2 + (R_T + 2 \cdot R_L \cdot l)^2}$$

Wartości rezystancji i reaktancji:

Transformator kVA	Rezystancja R_T Ω	Reaktancja X_T Ω
Transformator 400 kVA	0,0092	0,03
Przekrój kabla mm ²	Rezystancja R_L Ω/km	Reaktancja X_L Ω/km
YAKXS 4x16	1,91	0,08

YKXS 4x16	1,15	0,08
YAKXS 4x25	1,2	0,08
YAKXS 4x35	0,868	0,08
YAKXS 4x50	0,641	0,08
YAKXS 4x16	1,91	0,08

Obwód	Długość	Z _{k1}	U _f	I _{k1}	I _a	Warunek
-	km	Ω	V	A	A	-
SO-1	0,070	0,18	400	1779,87	147,2	Spełniony
obwód 1	0,060	0,24	400	1332,59	70,4	Spełniony
obwód 2	0,085	0,34	400	953,78	70,4	Spełniony
obwód 3	0,085	0,34	400	953,78	70,4	Spełniony
obwód 4	0,060	0,24	400	1332,59	70,4	Spełniony
SO-2	0,150	0,37	400	860,87	147,2	Spełniony
obwód 1	0,030	0,13	400	2537,57	70,4	Spełniony
obwód 2	0,140	0,55	400	586,52	70,4	Spełniony
obwód 3	0,070	0,28	400	1149,98	70,4	Spełniony
obwód 4	0,170	0,66	400	484,68	70,4	Spełniony
R1	0,015	0,05	400	6564,53	147,2	Spełniony
R2	0,010	0,04	400	8347,73	147,2	Spełniony
ZK nr 2	0,150	0,27	400	1171,99	260	Spełniony
ZK nr 1	0,010	0,03	400	10564,33	333,9	Spełniony

2.10.5 Obliczenie spadków napięcia

Z uwagi na fakt, iż $s < 70 \text{ mm}^2$ obliczeń dokonano za pomocą wzoru uproszczonego. Dla obwodu:

- jednofazowego

$$\Delta U_{\%} = \frac{P \cdot l \cdot 200}{\gamma \cdot S \cdot U_{nf}^2}$$

- trójfazowego

$$\Delta U_{\%} = \frac{P \cdot l \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2}$$

$$\Delta U_{\%} < 4\%$$

Obwód -	Długość m	P W	S mm ²	γ m/(Ωmm ²)	ΔU% %	Warunek -
SO-1	70	6,17	4060	25	35	0,08
obwód 1	60	1,54	1015	16	35	0,1071429
obwód 2	85	1,54	1015	16	35	0,1517857
obwód 3	85	1,54	1015	16	35	0,1517857
obwód 4	60	1,54	1015	16	35	0,1071429
SO-2	150	12,76	8400	25	35	0,1714286
obwód 1	30	3,19	2100	16	35	0,0535714
obwód 2	140	3,19	2100	16	35	0,25
obwód 3	70	3,19	2100	16	35	0,125
obwód 4	170	3,19	2100	16	35	0,3035714
R1	15	18,38	12100	16	56	0,0167411
R2	10	15,19	10000	16	56	0,0111607
ZK nr 2	150	33,58	22100	35	35	0,122449
ZK nr 1	10	60,77	40000	50	35	0,0057143

2.10.6 Obliczenia fotometryczne

Projekt wykonano zgodnie z normą PN-EN 13201.

Szczegółowe obliczenia parametrów fotometrycznych zostały wykonane w ogólnodostępnym programie DIALux. Obliczeń dokonano na podstawie danych źródłowych. W załączeniu znajdują się obliczenia potwierdzające prawidłowy dobór wysokości słupów i opraw oświetleniowych. Obliczenia znajdują się w załącznikach.

3. Informacje do Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. Dz.U. nr 120 (wraz późniejszymi zmianami) „w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” poniżej wymienia się informacje dotyczące zagrożeń, które mogą wystąpić przy prowadzeniu prac wykonawczych związanych z budową linii kablowej nn-0,4kV

§ 2 pkt. 3 ust. 1 w/w Rozporządzenia – „zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów”

- wykopanie rowów pod kable
- budowa linii kablowej nn-0,4kV
- montaż słupów, masztów i opraw oświetleniowych
- montaż złączy kablowych, szaf oświetleniowych
- zasypanie rowów z ubiciem
- podłączenie kabli i przewodów nn pod napięcie

- pomiary rezystancji uziemienia i rezystancji izolacji kabli
- pomiar skuteczności zerowania

§ 2 pkt. 3 ust. 2 w/w Rozporządzenia – „*wykaz istniejących obiektów budowlanych*”

- istniejąca sieć wodociągowa, kanalizacyjna, ciepłownicza, teletechniczna
- istniejąca linia kablowa nn-0,4kV
- istniejąca sieć teletechniczna

§ 2 pkt. 3 ust. 3 w/w Rozporządzenia – „*wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi*”

- linia kablowa nn-0,4kV
- skrzyżowanie na trasie projektowanego kabla z urządzeniami innych gestorów
- istniejące nawierzchnie

§ 2 pkt. 3 ust. 4 w/w Rozporządzenia – „*wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaj zagrożenia oraz miejsce i czas ich wystąpienia*”

- możliwość porażenia przy przyłączaniu się do sieci energetycznej - wysokie,
- możliwość porażenia prądem elektrycznym przy pracach ziemnych w pobliżu czynnych kabli energetycznych nn
- możliwość osunięcia się ziemi podczas wykonywania wykopów – małe,
- możliwość wpadnięcia do wykopu - małe,
- możliwość potrącenia przez pojazdy kołowe poruszające się po drodze asfaltowej - małe,
- możliwość upadku z wysokości przy pracach montażowych słupów oświetleniowych - średnie

§ 2 pkt. 3 ust. 5 w/w Rozporządzenia – „*wskazanie sposobu prowadzenie instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych*”

- budowa linii kablowej nn-0,4kV będzie wykonywany w stanie bez napięciowym a miejsce pracy winno zostać odpowiednio przygotowane w sposób określony w poleceniu na pracę;
- Należy zachować normatywne odległości podczas pracy sprzętu od linii elektroenergetycznych;
- pracownicy wykonujący te prace powinni przez dopuszczającego i kierującego zespołem pracowników zostać zapoznani ze sposobem przygotowania miejsca pracy, ze wskazaniem występujących zagrożeń oraz z omówieniem sposobu wykonywania robót;
- należy przestrzegać przepisów dotyczących ochrony środowiska
- należy przestrzegać zasad gospodarki odpadami

§ 2 pkt. 3 ust. 6 w/w Rozporządzenia – „*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”

należy dokonać wygradzenia miejsc pracy,

- całość prac związanych z realizacją robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych i Polskich Norm
- stosować się do uwag i wymagań stawianych przez gestorów poszczególnych sieci
- dla prawidłowego i bezpiecznego prowadzenia prac należy zapewnić pracownikom stosowne do potrzeb: sprzęt, narzędzia oraz środki ochrony indywidualnej,
- dla prawidłowego i bezpiecznego prowadzenia prac należy na czas robót sporządzić plan organizacji ruchu drogowego i odpowiednio oznakować plac budowy

Na podstawie w/w informacji Kierownik budowy jest obowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie przed rozpoczęciem budowy, Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia "planu bioz". Opracowany plan bezpieczeństwa winien zostać uzgodniony z Inwestorem.

ROZDZIAŁ 2.1: INSTALACJA ELEKTRYCZNA W BUDYNKU ZAPLECZA BOISKA

1 Opis techniczny

1.1 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznej w budynku zaplecza boiska.

Niniejszy projekt obejmuje:

- Instalacja gniazd wtyczkowych jednofazowych
- Zasilanie odbiorów branżowych
- Instalację oświetleniową
- Montaż rozdzielnic elektrycznych

Przedstawione w niniejszym opracowaniu materiały oraz urządzenia i aparaty z podaniem producenta lub dostawcy należy traktować jako przykładowe. Możliwe jest zastosowanie innych, równoważnych materiałów urządzeń i aparatów pod warunkiem zachowania parametrów, właściwości oraz standardu na poziomie podanych w niniejszym projekcie. Każda tego typu zmiana wymaga zgody Inwestora oraz Projektanta.

Dokumentację projektową należy czytać łącznie. W razie wszelkich pytań, przed rozpoczęciem prac oraz ich wyceną, należy zapoznać się z istniejącą dokumentacją techniczną budynków oraz omówić je z Inwestorem lub Projektantem.

1.2 Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowiły :

- zlecenie Inwestora,
- projekt architektury,
- projekty branżowe,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002.75.690 z późn. zm.),
- obowiązujące w zakresie projektowania normy i przepisy

1.3 Bilans mocy

Projektowane budynki należy zasilić z projektowanego według odrębnego opracowania złącza kablowego zlokalizowanego przy budynku.

Pomieszczenie	Moc szczytowa kW	Współczynnik jednoczesności	Moc przyłączeniowa kW
Ogrzewanie	7,5	0,8	6,00
Wentylacja	2,0	0,8	1,60
Ogrzewanie wody	6,4	0,8	5,12
Oświetlenie	2,4	0,8	1,92
Gniazda wtyczkowe	10,0	0,7	7,00
SUMA	28,3	0,8	21,64

1.4 Instalacja WLZ

Kable WLZ układać po głównych trasach kablowych na korytach lub uchwytych. W miejscach przejść przez stropy lub ściany pożarowe wykonać uszczelnienie o odporności ogniowej równej co najmniej odporności ogniowej pokonywanej przeszkody. Uszczelnienie wykonać zgodnie z zaleceniami producenta oraz rozporządzeniem i normami z rozgraniczeniem stref pożarowych, uszczelnionych dodatkowo przepustami/masami uszczelniającymi zgodnie ze strefami pożarowymi. Kable i przewody pomalować masą uszczelniającą przynajmniej 50 cm od miejsca wyjścia z przeszkody. Dopuszcza się stosowanie wełny o gęstości min. 150 kg/m³.

Projektowane budynki należy zasilić z projektowanego według odrębnego opracowania złącza kablowego zlokalizowanego przy budynku.

1.5 Rozdzielnica główna

Projektuje się rozdzielnicę nN R1 oraz R2 zlokalizowane w przedsionkach. Rozdzielnica w wykonaniu natynkowym, izolacyjnym, z drzwiczkami, zamykanymi na zamek. Rozdzielnice wyposażać w aparaty wskazane na schematach tj. rozłącznik mocy, ochronniki przepięć, wyłączniki przeciwporażeniowe, różnicowoprądowe, rozłączniki bezpiecznikowe z wkładami topikowymi, wyłączniki nadprądowe. Ponadto tablice należy wyposażać dodatkowo w szynę zaciskową ochronną PE i izolowaną szynę zaciskową N.

1.6 Instalacja gniazd

Instalację gniazd wykonać przewodami YDYżo 3x2,5mm² 450/750V. Obwody do gniazd wtyczkowych zasilić poprzez wyłącznik przeciwporażeniowy, różnicowo-prądowy o czułości członu różnicowego I_{ΔN} = 30 mA. Projektuje się gniazda podwójne wtyczkowe 230V 10/16A 2P+Z IP44. Gniazda ogólnego zastosowania montować zgodnie z ogólnymi wytycznymi stref instalacyjnych. Jeśli Inwestor nie zażyczy sobie inaczej gniazda montować na wysokości 30 cm nad posadzką, gniazda suszarkowe w łazienkach ponad wysokością blatu gniazodka w kuchni ponad wysokością blatu. Stosować przewody i kable dobrane przez projektanta i

opisane w bilansie mocy oraz na schematach. Szczegóły na załączonych planach i schematach instalacji elektrycznej.

1.7 Zasilanie urządzeń branży sanitarnej/wentylacyjnej

Przewiduje się zapewnienie zasilania dla urządzeń branży sanitarnej/wentylacyjnej. W tym celu należy doprowadzić zasilanie do miejsc wskazanych w projekcie przewodami zgodnymi ze schematami i bilansem mocy. Zasilanie obejmuje m.in. wentylatorów, podgrzewaczy wody, ogrzewania. Przewodowanie sterownicze od szaf/sterowników automatyki pozostaje w zakresie branży sanitarnej. Przed wykonaniem, prace omówić z wykonawcą i inspektorem nadzoru branży sanitarnej. Jednostki wewnętrzne i zewnętrzne klimatyzacji zasilic z wydzielonych obwodów elektrycznych. Wyjścia kabli na dach uszczelnic masą lub masą i wełną. Do zasilania jednostek zewnętrznych stosować kable ziemne.

1.8 Instalacja przeciwprzepięciowa

Ochrona przeciwprzepięciowa realizowana będzie przez ograniczniki przepięć. Ograniczniki montować dla 3 faz oraz przewodu neutralnego N. Wyjście uziemiające ogranicznika podłączyć do wspólnej szyny PE rozdzielnic. Rozdzielnice wyposażyc w ochronniki typu 1+2

1.9 Instalacja ochrony od porażen elektrycznych

Jako dodatkowy system ochrony od porażen elektrycznych zastosować szybkie samoczynne wyłączenie zasilania zrealizowane przez zastosowanie samoczynnych wyłączników nadmiarowo-prądowych oraz wyłączników przeciwporażeniowych, różnicowoprądowych. Całą instalację w budynku wykonać w układzie TN – S. Dla obwodów 3 – fazowych stosować przewody pięcizyłowe, a dla obwodów 1 – fazowych trójżyłowe z odrębnym przewodem neutralnym N i ochronnym PE, do którego należy przyłączyć styki ochronne wszystkich gniazd wtyczkowych, a także przewodzące części osprzętu oświetleniowego.

W pomieszczeniu rozdzielnic elektrycznej zamontować szynę wyrównawczą pomalowaną na kolor żółto-zielony. W pomieszczeniach wilgotnych (sanitariat) należy wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze miejscowe. Powinny one obejmować występujące w ich zasięgu części przewodzące dostępne i części przewodzące obce, które mogą wprowadzać do pomieszczenia określony potencjał. Połączenia łączonych części ze sobą oraz z szyną PE rozdzielnic strefowej należy wykonać przewodem miedzianym o przekroju co najmniej 6 mm² np. LgY6mm². Wykonać zgodnie z normami: PN-HD-60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych, Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 marca 2009 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, w szczególności ustaleniami §183-ust.1.

2 Obliczenia techniczne

2.1 Dobór zabezpieczenia

Prąd znamionowy zabezpieczeń dobrano według wzorów dla obwodu:

- jednofazowego

$$I_B = \frac{P}{\cos \varphi \cdot U_{nf}}$$

- trójfazowego

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot \cos \varphi \cdot U_n}$$

$$I_n \geq 1,25 \cdot I_B$$

gdzie:

I_B – obliczeniowy prąd obciążenia przewodu lub kabla [A]

P – moc czynna obciążenia przewodu lub kabla [W]

$\cos \varphi$ – współczynnik mocy [–]

U_{nf} – napięcie fazowe [V]

U_n – napięcie międzyfazowe [V]

I_n – prąd znamionowy zabezpieczenia przewodu [A]

2.2 Koordynacja przekroju przewodu z dobranym zabezpieczeniem

$$\begin{cases} I_B \leq I_n \leq I_z \\ I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} \end{cases}$$

gdzie:

I_B – obliczeniowy prąd obciążenia przewodu lub kabla [A]

I_n – prąd znamionowy zabezpieczenia przewodu [A]

I_z – wymagana minimalna długotrwała obciążalność prądowa przewodu [A]

k_2 – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym umownym czasie [–]

2.3 Obliczenie skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania

Dostateczne szybkie wyłączenie napięcia nastąpi w przypadku spełnienia zależności przedstawionej poniżej:

$$U_o > Z_s \cdot I_a$$

gdzie:

U_o – wartość skuteczna napięcia nominalnego względem ziemi [V]

Z_s – impedancja pętli zwarciowej obwodu obejmująca źródło zasilania
i przewód ochronny od miejsca zwarcia do źródła zasilania

I_a – prąd powodujący samoczynne zadziałanie zabezpieczenia w czasie 0,4 s
określony na podstawie charakterystyki czasowo – prądowej
zależny od prądu znamionowego zabezpieczenia

2.4 Obliczenie spadków napięć

Obliczenie spadków napięcia na liniach zasilających poszczególne odbiory energii elektrycznej dokonano zgodnie ze wzorem :

- jednofazowego

$$\Delta U_{\%} = \frac{I_B \cdot l \cdot 200}{\gamma \cdot S \cdot U_{nf}}$$

- trójfazowego

$$\Delta U_{\%} = \frac{I_B \cdot l \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U_n}$$

$$\Delta U_{\%} < 4\%$$

I_B – obliczeniowy prąd obciążenia przewodu lub kabla [A]

l – długość przewodu [m]

γ – konduktywność przewodu [$m/(\Omega \cdot mm^2)$]

S – przekrój przewodu [mm^2]

U_{nf} – napięcie fazowe [V]

U_n – napięcie międzyfazowe [V]

2.5 Przykładowe obliczenia

Przykładowe obliczenia przedstawiono dla obwodu o mocy 2,0 kW.

Dane:

Moc zainstalowana P_i [kW]	2,0
Współczynnik jednoczesności k_j	0,7
Moc zapotrzebowana [kW]	1,4
Współczynnik mocy $\cos\varphi$	0,95

2.5.1 Dobór zabezpieczenia

$$I_B = \frac{P}{\cos\varphi \cdot U_{nf}} = \frac{1400}{0,95 \cdot 230} = 6,41 \text{ A}$$

$$I_n \geq 1,25 \cdot I_B = 1,25 \cdot 6,14 = 7,65 \text{ A}$$

$$I_n = 16 \text{ A}$$

Dobrano wyłącznik nadprądowy instalacyjny B16.

2.5.2 Koordynacja przekroju przewodu z dobranym zabezpieczeniem

$$\begin{cases} I_B \leq I_n \leq I_z \\ I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} \end{cases}$$

Warunek 1:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_z = 19,5 \text{ A dla przewodu YDYpżo } 3 \times 2,5 \text{ mm}^2$$

$$6,41 \leq 16 \leq 19,5$$

Warunek 1 spełniony.

Warunek 2:

$$I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45}$$

$$k_2 = 1,45 \text{ dla wyłącznika nadprądowego o charakterystyce B}$$

$$19,5 \geq \frac{1,45 \cdot 16}{1,45}$$

$$19,5 \geq 16$$

Warunek 2 spełniony.

Dobiera się przewód YDYżpo 3x2,5 mm².

2.5.3 Obliczenie skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania

$$U_o > Z_s \cdot I_a$$

I_a

= 30 mA dla obwodu zabezpieczonego wyłącznikiem różnicowoprądowym 25A, AC, 003A

$$\frac{U_o}{I_a} > Z_s$$

$$\frac{230}{0,03} = 7666,6 \Omega > Z_s$$

Warunek spełniony zawsze gdy zachowana jest ciągłość przewodu ochronnego. Ciągłość przewodu ochronnego badać nie rzadziej niż raz na 5 lat podczas przeglądów instalacji elektrycznej.

2.5.4 Obliczenie spadków napięć

Dane:

Prąd obliczeniowy [A]	6,41
Napięcie znamionowe [V]	230
Długość przewodu [m]	10
Przekrój żyły [mm ²]	2,5
Konduktywność właściwa materiału żyły [m/(Ω*mm ²)]	56

$$\Delta U_{\%} = \frac{I_B \cdot l \cdot 200}{\gamma \cdot S \cdot U_{nf}} = \frac{6,41 \cdot 25 \cdot 200}{2,5 \cdot 56 \cdot 230} = 0,38 \%$$

Warunek spełniony

3 Oświetlenie wewnętrzne

3.1 Oświetlenie wewnętrzne

Projektuje się oprawy oświetleniowe wewnętrzne z źródłami światła typu LED w lokalizacjach pokazanych na rzutach. Instalację oświetleniową wykonać przewodami YDYp 3x1,5mm² 450/750V. Obwody oświetleniowe zasilane z rozdzielnic. W pomieszczeniach włączniki jednobiegunowe i dwubiegunowe włączniki o klasie min. IP44.

3.2 Oprawy oświetleniowe

3.2.1 Oprawa TYP 1

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

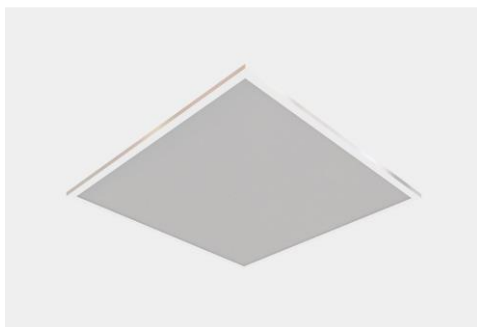
- Rodzaj oprawy – kasetony
- Typ montażu – do wbudowania
- Miejsce montażu – Sufit
- Rodzaj dyfuzora – mikropryzmatyczny
- Kształt oprawy – kwadratowa

- Kolor oprawy – biały, RAL9016
- Zakres dopuszczalnych temperatur otoczenia od 0°C do 25°C
- Stopień ochrony – IP20

PARAMETRY ELEKTRYCZNE I OŚWIETLENIOWE

- Napięcie – 230V AC / 50 – 60 Hz
- Moc – 35 W
- Klasa ochronności – II
- Strumień świetlny – 4100 lm
- Skuteczność świetlna – 117 lm/W
- Temperatura barwowa – 4000 K
- Współczynnik $R_a \geq 80$
- Sposób rozsyłu światłości - bezpośredni
- Geometria rozsyłu światłości – symetryczny
- Sterowania przewodowe: ON/OFF

PRZYKŁADOWE ZDJĘCIA I WYMIARY



Wymiary

wysokość: 30mm
szerokość: 597mm
długość: 597mm

Wymiary otworu w stropie

600mm x 600mm

3.2.2 Oprawa TYP 2 i TYP 3

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

- Rodzaj oprawy – Downlights, Podwyższona szczelność
- Typ montażu – do wbudowania
- Miejsce montażu – Sufit
- Rodzaj dyfuzora – mrożony
- Kształt oprawy – okrągła
- Kolor oprawy – biały, półmat RAL9016

- Zakres dopuszczalnych temperatur otoczenia od 0°C do 25°C
- Stopień ochrony – IP44

PARAMETRY ELEKTRYCZNE I OŚWIETLENIOWE

- Napięcie – 230V AC / 50 – 60 Hz
- Moc – TYP2: 16 W, TYP 3: 24 W
- Klasa ochronności – II
- Strumień świetlny – TYP2: 1600 lm, TYP 3: 2500 lm
- Skuteczność świetlna – 107 lm/W
- Temperatura barwowa – 4000 K
- Współczynnik $R_a \geq 80$
- Sposób rozsyłu światłości - bezpośredni
- Geometria rozsyłu światłości – symetryczny
- Sterowania przewodowe: ON/OFF

PRZYKŁADOWE ZDJĘCIA I WYMIARY



Wymiary	wysokość: 135mm, 116mm szerokość: 2450mm średnica: 190mm, 225mm
Wymiary otworu w stropie	175mm, 210mm
Waga	1.10kg - 2.00kg

ROZDZIAŁ 3: INSTALACJE WOD-KAN

1. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ

1.1. Instalacja kanalizacji sanitarnej

W kontenerach zaprojektowano instalację kanalizacji sanitarnej bytowej odprowadzającej ścieki z toalet, umywalni i pomieszczenia porządkowego.

Elementy kanalizacji sanitarnej zostaną wykonane z rur PVC kielichowych z uszczelnieniem z pierścienia gumowego.

Kolektory kanalizacji wymiarowano tak, aby prędkości przepływu w kolektorach nie były mniejsze niż 0,80 m/s.

Minimalny przekrój poziomów prowadzonych pod posadzką wynosi $\varnothing 110$ mm.

Przewodów odpływowych nie należy prowadzić ze zbyt dużymi spadkami, aby nie dopuścić do powstawania nadmiernej prędkości ścieków.

Zmiany kierunków przewodów należy wykonać za pomocą kolanek podwójnych. Przewody boczne łączyć z przewodem głównym pod kątem nie większym niż 60° . Do każdego przewodu bocznego ma być przewidziana oddzielna droga.

W przewodach odpływowych nie należy stosować odgałęzień podwójnych, które są dopuszczone w pionach.

Od najdalej i najniżej położonego miejsca przyłączenia przyboru sanitarnego, aż do sieci kanalizacji zewnętrznej ma być zachowany ciągły spadek przewodu.

Piony kanalizacyjne należy wyprowadzić ponad dach (zgodnie z rysunkiem) do wysokości 50 cm ponad pokrycie dachowe i zakończyć wywiewkami z PCV. Wywiewki pionów kanalizacyjnych muszą być w odległości min. 6m od czerpni powietrza dla instalacji wentylacji.

Wszystkie urządzenia sanitarne należy zainstalować w sposób kompletny wraz z całkowitym wyposażeniem i elementami wykończeniowymi zgodnie z normami i metodami stosowanymi w Polsce. Do wszystkich przyborów i urządzeń sanitarnych należy doprowadzić zasilanie ciepłej i zimnej wody oraz instalację odprowadzającą / spustową.

Cała armatura i przybory sanitarne muszą posiadać niezbędne dopuszczenia.

1.1.1. Bilans ścieków sanitarnych

BUDYNEK1:

Przybór sanitarny	Ilość [szt.]	Równoważnik odpływu DU	Σ DU
Umywalka, bidet	2	0,5	1,0
Pisuary (pojedyncze)	1	0,5	0,5
Wypusty podłogowe d=0,05	2	1,0	2,0
Miska ustępowa	2	2,5	5,0
		Σ DU	8,5

Przepływ obliczeniowy:

$$q_{soc} = K \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 \cdot \sqrt{8,5} = 1,46 \text{ l/s}$$

BUDYNEK2:

Przybór sanitarny	Ilość [szt.]	Równoważnik odpływu DU	ΣDU
Umywalka, bidet	4	0,5	2,0
Zlewozmywak, zlew	1	0,8	0,8
Miska ustępowa	2	2,5	5,0
Natrysk, umywalka do nóg	2	0,8	1,6
ΣDU			9,4

Przepływ obliczeniowy:

$$q_{soc} = K \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 \cdot \sqrt{9,4} = 1,53 \text{ l/s}$$

1.1.2. Instalacja kanalizacji powyżej posadzki:

Rury kanalizacyjne do kanalizacji wewnętrznej z PCV lub PP kielichowe łączone na gumowe uszczelki wargowe.

1.1.3. Instalacja kanalizacji podposadzkowej i zewnętrznej:

Rury kanalizacyjne klasy S, SN8 SDR 34, kielichowe, z litą ścianką, wg PN-EN 1401-01:1999 łączone na gumowe uszczelki wargowe. Rury układać na podsypce piaskowej gr. 20 cm.

1.1.4. Wpusty podłogowe

Należy stosować wpusty kanalizacyjne DN50; korpus z tworzywa sztucznego, z syfonem, z kratką ze stali nierdzewnej.

1.1.5. Montaż złączy

Złączem rur kanalizacyjnych, łączników i kształtek z PVC-U są złącza kielichowe na wcisk z zastosowaniem uszczelki gumowych. Na połączeniach ze studzienkami kanalizacyjnymi o konstrukcji betonowej, stosować przejścia szczelne z PVC-U typu tulejowego z uszczelnieniem gumowym.

1.1.6. Uwagi realizacyjne

- Instalacje kanalizacyjne podposadzkowe do poziomu posadzki wykonać z rur i kształtek PVC-U SN8 z litym rdzeniem;
- Na przyłączach i głównych ciągach do studzienek kanalizacyjnych stosować rewizje;
- Należy wyprowadzić nad posadzkę króćce pod zabudowę rewizji, krątek i odwodnień liniowych oraz ich zabezpieczenie przed uszkodzeniem na czas trwania budowy
- Doprowadzenie kanalizacji do zaworów bezpieczeństwa zlokalizowanych przy podgrzewaczach
- Wykopy pod rury kanalizacyjne (PVC) wewnątrz obiektu wykonać jako wąsko przestrzenne, zabezpieczone rozporami, po wykonawstwie fundamentów i ław nośnych, w gruncie odwodnionym i zagęszczonym, zgodnie z przepisami zawartymi w normie PN-B-10736. Wykopy wymagają zabezpieczenia przed opadami atmosferycznymi.

- Ciągi główne ww. systemów kanalizacyjnych ułożyć należy w wykopie wąskoprzestrzennym, na podsypce żwirowo – piaskowej, a po ich odebraniu obsypać je należy piaskiem i zagęścić. Grunt rodzimy nie nadający się do zagęszczenia należy wywieźć.
- Do zagęszczania należy użyć pospółki lub kruszywo łamane średnio i gruboziarniste zagęszczone do 0.98. Grubość warstwy zagęszczonej co maksimum 30cm. Wydobyty grunt z wykopów w gruncie rodzimym nienadający się do
- zagęszczenia należy wywieźć. Przy robotach ziemnych wymagany jest nadzór geologiczny.
- Instalacje kanalizacji podposadzkowej wykonywać po zapoznaniu się z projektem technologicznym i architektonicznym.
- W rejonie stóp fundamentowych i pod belkami podwalinowymi stosować rury ochronne.
- W szczególnym przypadku stwierdzenia występowania gruntów nie nadających się do posadowienia przewodów oraz obiektów wodociagowych konieczna jest konsultacja z nadzorem geologicznym. .
- Przewody kanalizacyjne układać w wykopie zgodnie z zaleceniami producenta.
- Wykopy zabezpieczyć przed napływem wód gruntowych
- Wykonać inwentaryzację powykonawczą
- kanalizacje wykonać zgodnie z PN-90/B-10735 wraz z próbą szczelności.

Instalacje wykonać zgodnie z zaleceniami norm PN-81/C-10700 PN-EN12056-1, PN-EN12056-2, PN-EN12056-3, PN-EN12056-5. Przewody kanalizacyjne układać kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków. W miejscach, gdzie przewody kanalizacyjne przechodzą przez ściany lub stropy, pomiędzy ścianką rur a krawędzią otworu w przegrodzie budowlanej stosować tuleje ochronne.

Na pionach stosować odsadzkę pod dachem, celem odsunięcia pionu od attyki obiektu.

Podejścia do przyborów sanitarnych i wpustów podłogowych prowadzić oddzielnie lub łączyć w kilka przyborów, pod warunkiem utrzymania szczelności zamknięć wodnych. Spadki podejść wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym i zasady osiowego montażu przewodów, i mają wynosić minimum 2%.

Średnica części odpływowej pionu powinna być jednakowa na całej wysokości i nie powinna być mniejsza od największej średnicy podejścia do tego pionu. Minimalna średnica pionu wynosi 0,07m, a dla pionów prowadzących ścieki z misek ustępowych 0,10m.

Przewody prowadzone w gruncie pod posadzką pomieszczeń, w których temperatura nie spada poniżej 0°C układać na takiej głębokości, aby odległość liczona od poziomu podłogi do powierzchni rury wynosiła co najmniej 0,5m i była dostosowana do warstw podposadzkowych i ewentualnej stabilizacji gruntu na terenie obiektu. Spadki przewodów odpływowych i połączeń kanalizacyjnych:

DN (mm)	Spadek min. [%]	Spadek max [%]
≤110	2	15
160	1,5	15
200	1	15

Przewody kanalizacyjne mocować do konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub obejm.

Maksymalne rozstawy uchwytów dla przewodów poziomych:

DN (mm)	Rozstawa uchwytów [m]
≤110	1,0
>100	1,25

Aby zapewnić prawidłowe funkcjonowanie instalacji kanalizacyjnej i zapewnienia jej odpowiedniej wentylacji na pionach kanalizacyjnych montować rury wywiewne.

Pion wyprowadzać jako rury wentylacyjne do wysokości od 0,5 do 1,0m ponad dach w taki sposób, aby odległość wylotu rury od okien i drzwi prowadzących do pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi wynosiła co najmniej 4,0m.

2. INSTALACJA WODOCIĄGOWA

Kontenery będą zasilane w wodę z zewnętrznej instalacji wodociągowej zlokalizowanej na terenie Inwestora. Instalacja jest zasilana przyłączem wodociągowym z miejskiej sieci wodociągowej.

2.1. Bilans wody

BUDYNEK 1:

Rodzaj punktu czerpanego	Ilość	Normatywny wypływ wody			
		zimnej q _n [l/s]	cieplej q _n [l/s]	Σq _n	
Zawór czerpalny z perlatozem	2	0,15		0,3	
Płuczka zbiornikowa	2	0,13		0,26	
Zawór spłukujący do pisuarów	1	0,3		0,3	
Baterie czerpalne	umywalka	2	0,07	0,07	0,28
RAZEM:				1,14	

Przepływ obliczeniowy:

$$q_{obl} = 0,682 \cdot \left(\sum q_n\right)^{0,45} - 0,14 = 0,682 \cdot (1,14)^{0,45} - 0,14 = 0,58 \text{ l/s} = 2,10 \text{ m}^3/\text{h}$$

BUDYNEK 2:

Rodzaj punktu czerpanego	Ilość	Normatywny wypływ wody			
		zimnej q _n [l/s]	cieplej q _n [l/s]	Σq _n	
Płuczka zbiornikowa	2	0,13		0,26	
Baterie czerpalne	natrysk	2	0,15	0,15	0,6
	zlew	1	0,07	0,07	0,14
	umywalka	4	0,07	0,07	0,56
RAZEM:				1,56	

Przepływ obliczeniowy:

$$q_{obl} = 0,682 \cdot \left(\sum q_n\right)^{0,45} - 0,14 = 0,682 \cdot (1,56)^{0,45} - 0,14 = 0,69 \text{ l/s} = 2,50 \text{ m}^3/\text{h}$$

2.2 Instalacja wody zimnej i ciepłej

Woda ciepła będzie przygotowywana w elektrycznych podgrzewaczach pojemnościowych.

Dobór średnic rurociągów przyjęto na podstawie normy PN-92/B-01706.

Izolację termiczną należy założyć po wykonaniu próby ciśnieniowej i dokonaniu odbioru instalacji.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać próbę szczelności oraz płukanie.

2.2.1. Rury

Instalację wody zimnej i ciepłej wykonać z rur PE-RT/Al./PE-RT o połączeniach zaciskanych

2.2.2. Podgrzewacze c.w.u.

Ciepła woda użytkowa będzie podgrzewana lokalnie w pojemnościowych podgrzewaczach elektrycznych. Zaprojektowano ciśnieniowe podgrzewacze podumywalkowe o poj. 10 l oraz wiszący podgrzewacz montowany w poziomie o poj. 100 l

Na podłączeniu podgrzewaczy należy zainstalować zawory bezpieczeństwa dostarczane wraz z urządzeniem.

2.3 Prowadzenie przewodów instalacji wodociągowej

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą podpór stałych (uchwytów) i podpór przesuwnych (wsporników lub wieszaków). Odstępy mocowania przewodów na podporach nie mogą być większe niż wynika to z wymiaru odpowiedniego dla materiału z którego wykonany jest przewód. Konstrukcja wsporników ma zapewnić swobodne przesuwanie się rur.

Rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych i podpór przesuwnych ma być zgodny z warunkami technicznymi.

Na odgałęzieniach do poszczególnych węzłów sanitarnych i pomieszczeń technologicznych, punktach podłączeń stosować zawory odcinające. Umywalki, zlewozmywaki zamawiać do zainstalowania baterii stojących. Każda bateria stojąca ma posiadać indywidualne zawory odcinające.

Przewody instalacji wodociągowej prowadzone w ścianach układać w kierunkach prostopadłych lub równoległych od krawędzi przegród. Trasy przewodów mają być zinwentaryzowane w dokumentacji powykonawczej, żeby na podstawie tej dokumentacji można je było łatwo zlokalizować.

Przewód instalacji wodociągowej ma być montowany na wspornikach i uchwytach odpowiednio rozmieszczonych, w sposób zabezpieczający przed zetknięciem z powierzchnią przegrody lub elementem konstrukcyjnym ścianki działowej.

Przewody mają być prowadzone ze spadkiem zapewniającym możliwość odwodnienia instalacji w jednym lub kilku punktach oraz możliwość odpowietrzania przez najwyższe położone punkty czerpalne.

Stosować następujące zasady przy prowadzeniu instalacji:

- nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych i ciepłej wody powyżej przewodów elektrycznych.
- minimalne odległości przewodów wody zimnej i ciepłej od przewodów elektrycznych powinny wynosić 10cm.

- Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych ma zapewniać swobodne przesuwanie się rur.
- Podejścia wody zimnej i ciepłej mają być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody.
- W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane stosować tuleje ochronne, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, ma być wypełniona szczeliwem elastycznym. Tuleje przechodzące przez ściany mają wystawać ok. 0,5cm. Tuleja ochronna ma być na stałe osadzona w przegrodzie budowlanej.
- przy przejściach przez przegrody p-poż. należy stosować przejścia pożarowe EI60 posiadające atesty p-poż.

2.4 Połączenia rurowe

2.4.1. Łączenie rur

Łączenie rur należy wykonywać zgodnie z instrukcją oraz przy wykorzystaniu narzędzi zalecanych przez producenta systemu rur,

2.4.2. Połączenia gwintowane

Rury stalowe oraz armaturę należy montować poprzez połączenia gwintowane. Połączenia gwintowane wykonywać z uszczelnieniem na gwincie. Jako materiał uszczelniający stosować pakuły i pastę uszczelniającą.

2.5 Mocowanie przewodów

2.5.1. Mocowanie rur z tworzyw sztucznych

Instalacje z rur z tworzyw sztucznych mocować za pomocą obejm metalowych z wkładką gumową, wykonując punkty stałe, przesuwne, zgodnie z instrukcją montażową producenta rur.

Średnia nominalna rury	PE-RT/Al/PE	
	pionowo	inaczej
Dz 16	1,5	1,2
Dz 20	1,7	1,3
Dz 25	1,9*	1,5
Dz 32	2,1*	1,6

2.6 Czyszczenie rurociągów

Instalacje należy przepłukać i oczyścić wodą surową z prędkością minimalną 1,7 m/s, aż woda będzie czysta. Jako minimalne ilości wody potrzebnej do płukania przyjmuje się 3 ÷ 5-krotną objętość płukanego odcinka sieci. Dezynfekcję wody przeprowadzić w przypadku, gdy wyniki badań wskazują na taką potrzebę.

Całość instalacji wodnych poddać należy dezynfekcji przy pomocy jednego z zalecanych roztworów:

- 0,6 litra podchlorynu sodu 16% NaClO • 5H₂O na 1 dm³ wody,
- 20 ÷ 30 ml chloraminy na 1 m³ wody.

Roztwór wprowadzić do instalacji na czas 48 h, po czym wodę chlorowaną wypuścić z rurociągu. Po tym wymaganym czasie kontaktu pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić około 10 mg Cl₂/dm³ wody.

Jakość wody pobieranej z dowolnego punktu poboru wody zimnej lub ciepłej powinna spełniać wymagania obowiązujące dla wody do picia i na potrzeby gospodarcze.

2.7 Próba szczelności

2.7.1. Parametry pracy:

Temperatura wody zimnej: 10°C.

Temperatura wody ciepłej: 55°C.

	Inst. bytowa
Ciśnienie robocze	6 bar
Ciśnienie próbne	10 bar

2.7.2. Badanie szczelności instalacji wodociągowych:

Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy o śr. tarczy 160 mm, zakresie pomiarowym 0-16 bar i działce elementarnej 0,2 bar.

Od instalacji wody ciepłej należy odłączyć urządzenia zabezpieczające przed przekroczeniem ciśnienia roboczego. Przewody instalacji należy napełnić wodą zimną, odpowietrzyć i dokonać starannego przeglądu instalacji w celu sprawdzenia czy nie występują przecieki wody lub roszenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

Badanie szczelności instalacji wodą można rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania. Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (dopuszczalna odchyłka temperatury ± 3 K). Po potwierdzeniu gotowości do badania szczelności, należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji.

Instalacja z rur z tworzyw sztucznych

Instalacje z rur z tworzyw sztucznych poddaje się badaniu wstępnemu i badaniu głównemu.

Przy próbie wstępnej należy zastosować ciśnienie próbne. Ciśnienie to musi być w okresie 30 minut wytworzone trzykrotnie w odstępie 10 minut. Po dalszych 30 minutach próby ciśnienie nie może obniżyć się o więcej niż 0,6 bar. Nie mogą wystąpić żadne przecieki i roszczenia.

Bezpośrednio po próbie wstępnej, należy przeprowadzić próbę główną. Czas próby głównej wynosi 2 godziny. W tym czasie ciśnienie próbne nie może obniżyć się o więcej niż 0,2 bar.

Instalacja ciepłej wody

Po zakończonym z wynikiem pozytywnym badaniu szczelności wodą zimną, instalację ciepłej wody należy poddać badaniu szczelności przy ciśnieniu roboczym wodą ciepłą o temperaturze 60°C.

Z badania szczelności należy sporządzić protokół, który musi być podpisany przez Inwestora i Wykonawcę.

2.8 Izolacja rurociągów

Do izolacji rur wodociagowych, zastosować materiały posiadające cechę nierozprzestrzeniania ognia, potwierdzoną stosownym dokumentem. Do izolacji cieplnej armatury i połączeń kołnierzowych stosować dwu lub wieloczęściowe kształtki izolacyjne wykonane z porowatych tworzyw sztucznych.

Jako materiał izolacyjny dla rurociągów wody do celów socjalnych biegnących w ogrzewanych częściach budynku należy stosować otuliny z pianki polietylenowej. Otulina stanowi równocześnie izolację przeciwkondensacyjną. Współczynnik przewodzenia ciepła 0,035 W/mK dla 20 °C.

Grubość izolacji rur ma być nie mniejsza jak:

- Woda zimna: 6 mm

Dla rurociągów wody ciepłej należy stosować izolację o współczynniku przewodności nie mniejszym niż 0,035 W/mK i grubość spełniającą wymogi zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690) wraz ze zmianami:

- Średnica wewnętrzna do 22mm – grubość izolacji min 20mm
- Średnica wewnętrzna od 22mm do 35mm – grubość izolacji 30mm

Dopuszcza się zmniejszenie o 50% grubości w/w izolacji rurociągów wody ciepłej i cyrkulacyjnej w przypadku przechodzenia przez ściany, stropy i w przypadku wystąpienia skrzyżowań przewodów.

Dla rurociągów wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej prowadzonych w bruzdach ściennych i podłogowych stosować izolacje z pianki polietylenowej z zewnętrzną powłoką z mocnego polietylenu o grubości min. 6 mm.

Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Powierzchnia rurociągu lub urządzenia ma być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp.

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej mają być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy ma wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

2.9 Znakowanie rurociągów

Oznaczenie rurociągów należy wykonać po ukończeniu izolacji cieplnej rurociągów, zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania podanymi w projekcie technicznym i wg załączonych stron zgodnie z PN-70/N-01270.

Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach zlokalizowanych w pomieszczeniach technicznych i w miejscach widocznych.

2.10 Uwagi realizacyjne

- Na głównych przewodach rozdzielczych, w miejscach dostępnych zabudować zawory odcinające, zawory oznaczyć.
- Projekt rozpatrywać bezwzględnie z projektem koordynacyjnym, technologicznym i architektonicznym.
- Rurociągi wody prowadzić ze spadkiem 0,3% w celu umożliwienia ich odwodnienia.
- Przy przejściach przez stropy i ściany oraz strefy ppoż. stosować tuleje ochronne i przejścia ppoż.
- Główne rurociągi zasilające instalacji wykonać z rur stalowych ocynkowanych.
- Przed miskami ustępowymi oraz pisuarami w sanitariatach dla personelu należy zamontować zawory odcinające kątowe 1/2".
- Na podłączeniach wszystkich baterii umywalkowych oraz zlewozmywakowych zainstalować należy kurki kulowe kątowe 1/2"x3/8", PN10.
- Na podłączeniach wszystkich urządzeń technologicznych w obiekcie zainstalować należy zawory odcinające.
- Rurociągi do poszczególnych przyborów prowadzić w bruzdach, ściankach gipsowo-kartonowych lub w posadzce.
- Zestawy wodomierzowe zabudować zgodnie z PN-91/M-54910.
- Każdorazowo sposób podłączenia urządzeń technologicznych dostarczanych przez Inwestora ustalić z Dostawcą, wg dokumentacji techniczno-ruchowej.

3. INSTALACJA WENTYLACJI

3.1. Założenia projektowe dla instalacji wentylacji

3.1.1. Parametry powietrza zewnętrznego:

Latp: (II strefa klimatyczna)

$t_e = 30^{\circ}\text{C}$;

$\varphi = 45\%$;

Zima: (III strefa klimatyczna)

$t_e = -20^{\circ}\text{C}$;

$\varphi = 100\%$;

3.2 Właściwości materiałów i wyrobów

3.2.1. Przewody i urządzenia wentylacyjne

Przekroje przewodów oraz innych elementów wentylacyjnych dobierać na podstawie natężenia przepływu, wielkość spadku ciśnienia przy uwzględnieniu prędkości maksymalnych.

Instalacja nawiewno - wywiewna i wyciągowa:

prędkość max w przewodach głównych $w=4,5-6,0$ m/s

prędkość max w odgałęzieniach $w=3,0-4,5$ m/s

prędkość max za wentylatorem $w= 6,0$ m/s

Przy przejściach kanałów wentylacyjnych przez strefy pożarowe, kanały wentylacyjne należy wyposażyć w klapy przeciwpożarowe z wywalaczami termicznymi (odporność p.poż. klapy jak przegroda w której się znajduje).

3.2.2. Wentylacja pomieszczeń

W pomieszczeniach zaprojektowano wentylację mechaniczną wyciągową. Wyciąg powietrza realizowany poprzez wentylatory osiowe zamontowane na króćcu wentylacyjnym, zakończone wyrzutnią dachową. Praca wentylatorów wyciągowych sprzężona z oświetleniem pomieszczenia, z opóźnieniem wyłączenia (min. 5 minut po wyłączeniu światła)

Napływ powietrza kompensacyjnego z zewnątrz budynku lub z korytarza poprzez kratki transferowe.

3.3. WYKONANIE ROBÓT

3.3.1. Montaż urządzeń

Montaż wszystkich urządzeń wykonać zgodnie z DTR poszczególnych urządzeń. Montaż wykonać w sposób pewny, uniemożliwiający przenoszenie drgań z urządzeń do konstrukcji (stosować wkładki gumowe lub tłumiki drgań) i uniemożliwiający przemieszczenie się urządzeń (przyspawać ograniczniki lub przykręcić urządzenia

do konstrukcji). Przewidzieć konieczność zastosowania dodatkowych elementów mocujących, dostosowujących konstrukcje do rozstawu podpór urządzeń.

W każdym przypadku mocowania przestrzegać zaleceń konstruktora co do sposobu mocowania do poszczególnych elementów konstrukcji.

3.3.2. Instalacja przewodowa

Wszystkie kanały wentylacyjne wykonać z ocynkowanej blachy stalowej i przewodów elastycznych.

Kanały wentylacyjne wykonać i zmontować w klasie szczelności A (PN-B-76001:1996, PN-B-76002:1996, PN-B-03434:1999) z blach stalowych ocynkowanych (przewody o przekroju okrągłym wykonane z blachy ocynkowanej zwiniętej spiralnie). Grubości blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami.

Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej zabezpieczyć środkami antykorozyjnymi.

W celu umożliwienia czyszczenia kanałów, na wszystkich kanałach, do których nie ma dostępu poprzez demontaż nawiewników i wywiewników, zabudować klapy rewizyjne co maksimum 30m oraz w miejscach zmiany kierunku (kolana i łuki wyposażone łopatki kierownicze) i dużych zmian wysokości kanałów.

Przewody elastyczne wykonane z rur pierścieniowych z warstwą wewnętrzną i zewnętrzną z aluminium, niepalne muszą odpowiadać następującym wymogom:

- muszą zachowywać całkowitą szczelność, przy uwzględnieniu ciśnienia przepływającego nimi powietrza,
- muszą zachowywać okrągły przekrój na kolanach i innych zmianach kierunku,
- muszą posiadać na obu końcach gładką końcówkę o długości co najmniej 7 [cm], pozwalającą na założenie odpowiednio dostosowanych pierścieni zaciskowych,
- połączenia muszą być całkowicie szczelne,
- niedopuszczalne jest sztukowanie przewodów celem ich przedłużenia.

Na przejściach przez przegrody budowlane oddzielenia pożarowe zabudować klapy przeciwpożarowe.

3.3.3. Podwieszenia

Wszystkie kanały wraz z uzbrojeniem (nawiewniki i wywiewniki) podwieszać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji. Podtrzymywać przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodami lub mocować przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową. Podwieszać przy pomocy prętów gwintowanych mocowanych do konstrukcji za pomocą wieszaków lub kotw.

Przewody wentylacyjne muszą być wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także, aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu. Zamocowania przewodów do elementów budowlanych wykonać z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej.

3.3.4. Regulacja i pomiary

Wszystkie urządzenia i instalacje podlegają badaniom wg: PN-78/B-10440 – „Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.”

Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 5. „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”, Warszawa, wrzesień 2002r.

Po zakończeniu wszystkich prac montażowych dokonać przeglądu, regulacji i pomiarów wszystkich urządzeń i instalacji. Z przeprowadzonych prac wykonać protokół zgodnie z PN-78/B-10440.

3.4. Ochrona ppoż.

Kanały wentylacji mechanicznej w budynku będą wykonane z materiałów niepalnych. W przejściach tranzytowych przez elementy oddzielenia przeciwpożarowych lub elementy stanowiące obudowę pomieszczeń zamkniętych, w stosunku do których wymagana jest klasa odporności ogniowej EI lub REI 60 i wyższa, kanały wentylacji bytowej wyposażone będą w klapy odcinające o odporności EIS równej wartości oddzielenia. W przypadku wyposażenia budynku w system alarmu pożaru klapy odcinające sterowane będą poprzez urządzenia wykonawcze SAP. Sterowane z SAP wyłączeniem wentylacji i klimatyzacji dotyczyło będzie również central wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.

- Przewody wentylacyjne wykonane będą z materiałów niepalnych, a palne izolacje cieplne i akustyczne oraz inne palne okładziny przewodów wentylacyjnych mogą być stosowane tylko na zewnętrznej ich powierzchni w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia. Odległość nieizolowanych przewodów wentylacyjnych od wykładzin i powierzchni palnych powinna wynosić co najmniej 0,5 m.
- Drzwiczki rewizyjne stosowane w kanałach i przewodach wentylacyjnych wykonane będą z materiałów niepalnych. Elastyczne elementy łączące, służące do połączenia sztywnych przewodów

wentylacyjnych z elementami instalacji lub urządzeniami, z wyjątkiem wentylatorów, wykonane będą z materiałów co najmniej trudno zapalnych, posiadały długość nie większą niż 4 m, przy czym nie będą prowadzone przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego.

- Elastyczne elementy łączące wentylatory z przewodami wentylacyjnymi wykonane będą z materiałów co najmniej trudno zapalnych, przy czym ich długość nie powinna przekraczać 0,25m.
- Instalacje wentylacji mechanicznej i klimatyzacji w budynku, powinny spełniać następujące wymagania:
 - przewody wentylacyjne powinny być wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu,
 - zamocowania przewodów do elementów budowlanych powinny być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej,
 - w przewodach wentylacyjnych nie należy prowadzić innych instalacji,
 - filtry i tłumiki powinny być zabezpieczone przed przeniesieniem się do ich wnętrza palących się cząstek,
 - maszynownie wentylacyjne i klimatyzacyjne w budynku powyżej dwóch kondygnacji powinny być wydzielone ścianami o klasie odporności ogniowej co najmniej E I 60 i zamykane drzwiami o klasie odporności ogniowej co najmniej E I 30; nie dotyczy to obudowy urządzeń instalowanych ponad dachem budynku.
- Dopuszcza się zainstalowanie w przewodzie wentylacyjnym wentylatorów i urządzeń do uzdatniania powietrza pod warunkiem wykonania ich obudowy o klasie odporności ogniowej E I 60.
- Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające o klasie odporności ogniowej równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego z uwagi na szczelność ogniową, izolacyjność ogniową i dymoszczelność (E I S).
- Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne samodzielne lub obudowane prowadzone przez strefę pożarową, której nie obsługują, powinny mieć klasę odporności ogniowej wymaganą dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego tych stref pożarowych z uwagi na szczelność ogniową, izolacyjność

ogniową i dymoszczelność (E I S), lub powinny być wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające

4. OGRZEWANIE

W pomieszczeniach budynku zaprojektowano ogrzewanie za pomocą grzejników elektrycznych wyposażonych w termostaty.

mgr inż. arch. Andrzej Małek

upr. bud.St-502/8